(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 44 21 496 B4** 2006.09.07

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **P 44 21 496.0**
(22) Anmeldetag: **20.06.1994**
(43) Offenlegungstag: **06.04.1995**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **07.09.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***B60R 25/00*** (2006.01)
B60R 25/04 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
P 43 33 505.5 01.10.1993
G 93 20 270.9 26.11.1993

(73) Patentinhaber:
Marquardt GmbH, 78604 Rietheim-Weilheim, DE

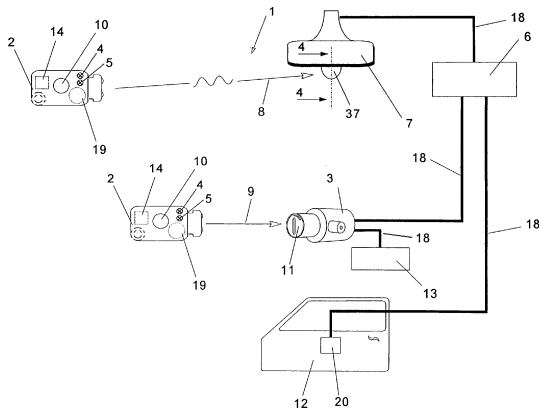
(74) Vertreter:
Patentanwälte Eisele, Dr. Otten, Dr. Roth & Dr. Dobler, 88212 Ravensburg

(72) Erfinder:
Müller, Karl, 78628 Rottweil, DE; Sachs, Ekkehard, 78549 Spaichingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 42 40 458 C1
DE 42 43 482 A1
DE 41 11 582 A1
DE 41 02 816 A1
DE 41 02 020 A1
DE 40 25 229 A1
DE 38 36 026 A1
DE 38 20 248 A1
DE 37 38 565 A1
DE 36 43 646 A1
DE 36 17 382 A1
DE 35 36 377 A1
DE 35 29 882 A1
GB 22 64 188 A
US 51 46 215
US 48 87 064
EP 00 98 437 A2

(54) Bezeichnung: **Elektronisches Türschließsystem an einem Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Elektronisches Türschließsystem an einem Kraftfahrzeug mit einem eine zum bestimmungsgemäßen Betrieb dienende Elektronik (14) enthaltenden Schlüssel (2) und einer am Kraftfahrzeug befindlichen Signalverarbeitungseinrichtung (6), wobei der Schlüssel (2) mit der Signalverarbeitungseinrichtung (6) ein codiertes Betriebssignal (8) austauscht, so daß eine positive Auswertung des Betriebssignals (8) ein mit der Signalverarbeitungseinrichtung (6) in Verbindung stehendes Steuergerät (20) zur Änderung des Schließzustandes entsprechend einer Ver- oder Entriegelung der Autotüren (12) betätigt, wobei ein weiteres, den jeweiligen nach der Auswertung des Betriebssignals (8) eingenommenen Schließzustand des Steuergerätes (20) codierendes Zustands-Signal (36) von der Signalverarbeitungseinrichtung (6) zum Schlüssel (2) übertragbar ist, und wobei die im Code des Zustands-Signals (36) enthaltene Information in einer am Schlüssel (2) angeordneten Anzeigeeinrichtung darstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Signalverarbeitungseinrichtung (6) ein dem Austausch und der Weiterleitung der Signale dienendes Leitelement (37) mit einem räumlichen Wirkungsbereich von ca. 360 Grad in Verbindung steht, und daß das Leitelement (37) zentral...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektronisches Türschließsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Türschließsysteme dienen zum Ver- und Entriegeln der Türen eines Kraftfahrzeugs über eine Zentralverriegelungsanlage. Gegebenenfalls kann mit dem elektronischen Schlüssel des Türschließsystems auch das Zündschloß des Kraftfahrzeugs betätigt werden.

Stand der Technik

[0003] Aus der DE-OS 32 25 754 ist ein elektronisches Türschließsystem an einem Kraftfahrzeug bekannt, das zur fernbedienbaren Ver- und Entriegelung der Autotüren dient. Das Türschließsystem besteht aus einem eine zum bestimmungsgemäßen Betrieb dienende Elektronik enthaltenden Schlüssel und einer am Kraftfahrzeug befindlichen Signalverarbeitungseinrichtung. Wird eine am Schlüssel befindliche Taste vom Benutzer gedrückt, so tauscht der Schlüssel mit der Signalverarbeitungseinrichtung ein codiertes Betriebssignal aus. Eine positive Auswertung des Betriebssignals betätigt dann ein mit der Signalverarbeitungseinrichtung in Verbindung stehendes Steuergerät zur Änderung des Schließzustandes entsprechend einer Ver- oder Entriegelung der Autotüren.

[0004] Als nachteilig bei dem bekannten Türschließsystem hat es sich herausgestellt, daß der jeweils eingenommene Schließzustand aus der Entfernung, in der die Fernbedienung benutzt wird, für den Benutzer nicht erkennbar ist. Der Benutzer erkennt den Schließzustand erst dann, wenn er sich unmittelbar vor der Autotüre befindet und diese öffnen will. Insbesondere Fehlbedienungen sind vom Benutzer somit nicht frühzeitig zu erkennen. Es ist unmittelbar ersichtlich, daß der Bedienungskomfort des bekannten Türschließsystems zu wünschen übrig läßt.

[0005] Bei einem weiteren Türschließsystem für ein Kraftfahrzeug nach der DE 41 02 020 A1 wird der jeweils eingenommene Schließzustand dem Benutzer angezeigt. Hierzu besitzt die Signalverarbeitungseinrichtung im Kraftfahrzeug zusätzlich zum Hauptempfänger einen Hilfssender sowie die Fernbedienung für den Benutzer neben dem Hauptsender einen Hilfsempfänger für ein elektromagnetisches Signal. Den Zustand des Kraftfahrzeugs betreffende Parameter können dadurch vom Hilfssender auf den Hilfsempfänger übertragen und in einem Anzeigemittel an der Fernbedienung dargestellt werden. Beispielsweise kann der Zustand der Türen des Kraftfahrzeugs im Anzeigemittel visualisiert werden. Allerdings ist bei diesem Türschließsystem nicht sichergestellt, daß in beliebiger Stellung der Fernbedienung rund um das Kraftfahrzeug das den Zustand des Kraftfahrzeugs enthaltende Signal empfangen werden kann. Insoweit ist die Anzeige nicht verläßlich.

[0006] Desweiteren ist aus der DE 41 11 582 A1 ein Türschließsystem für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei dem eine Handbetätigung des Senders durch den Benutzer nicht erforderlich ist. Hierzu empfängt der Sender bei Annäherung an das Kraftfahrzeug ein Aktivierungssignal, das das Aussenden des Codes vom Sender an das Steuergerät im Kraftfahrzeug auslöst. Ein Anzeigemittel für den Zustand des Türschließsystems ist hier nicht vorgesehen. Schließlich ist noch aus der US 5 146 215 ein fernsteuerbares Sicherheitssystem in der Art einer Alarmanlage für ein Kraftfahrzeug bekannt, das mit einer Leuchtdioden-Anzeige für den Systemzustand ausgerüstet ist.

Aufgabenstellung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Türschließsystem für ein Kraftfahrzeug derart weiterzuentwickeln, daß der Schließzustand auch aus der Entfernung für den Benutzer erkennbar ist, insbesondere in beliebiger Stellung des Schlüssels rund um das Kraftfahrzeug.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen elektronischen Türschließsystem durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] An zentraler Stelle im Kraftfahrzeug, beispielsweise am Innenspiegel, ist ein Leitelement mit einem Wirkungsbereich von ca. 360 Grad angeordnet. Mit Hilfe des Leitelements können die Signale auf einfache Weise in beliebiger Stellung des Schlüssels rund um das Kraftfahrzeug empfangen oder gesendet sowie von oder zur Signalverarbeitungseinrichtung im Kraftfahrzeug weitergeleitet werden.

[0010] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] So läßt sich die den Schließzustand visualisierende Anzeigeeinrichtung am Schlüssel besonders einfach und kostengünstig durch eine rote und eine grüne Leuchtdiode realisieren. Die rote Leuchtdiode signalisiert dem Benutzer eine Verriegelung und die grüne Leuchtdiode eine Entriegelung der Autotüren.

[0012] Das Türschließsystem läßt sich mit weiteren Komponenten am Kraftfahrzeug in ein Bussystem integrieren. Daraus resultiert trotz großem Bedienungskomfort für den Benutzer ein geringer Verkabelungsaufwand.

[0013] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Bedienung des Türschließsystems für den Benutzer vereinfacht wird.

Dieser kann bereits unmittelbar bei Betätigung der Fernbedienung den eingenommenen Schließzustand sehen. Bei einer Fehlbedienung kann dieser die Fernbedienung sofort erneut betätigen. Vorteilhafterweise läßt sich das Schließsystem weiter so ausgestalten, daß der Benutzer dieses aus einem räumlichen Wirkungsbereich rund um das Kraftfahrzeug fernbedienbar betätigen kann. Der Bedienungskomfort für den Benutzer wird so gesteigert. Dennoch ist dafür kein erhöhter Aufwand notwendig, da lediglich ein Empfangs- und/oder Sendeelement ausreicht. Dadurch läßt sich auch eine bidirektionale Kommunikation zwischen Schlüssel und Signalverarbeitungseinrichtung am Kraftfahrzeug mit minimalem Aufwand realisieren, was wiederum zur Erhöhung der Betriebs- und Diebstahlssicherheit beiträgt.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

[0015] Fig. 1 schematisch eine Funktionsübersicht des Türschließsystems in einem Kraftfahrzeug,

[0016] Fig. 2 ein Blockschaltbild für die Elektronik des Türschließsystems,

[0017] Fig. 3 schematisch eine Übersicht zu den übertragenen Signalen des Türschließsystems,

[0018] Fig. 4 einen Längsschnitt entlang der Linie 4-4 in Fig. 1 und

[0019] Fig. 5 das Leitelement gemäß Fig. 4 als Einzelteil.

Ausführungsbeispiel

[0020] Das in Fig. 1 schematisch gemäß seinen Funktionen gezeigte elektronische Türschließsystem **1** ist für ein Kraftfahrzeug bestimmt und besteht aus einem elektronischen Schlüssel **2**, der eine zum bestimmungsgemäßen Gebrauch dienende Elektronik **14** enthält, und einer im Kraftfahrzeug befindlichen Signalverarbeitungseinrichtung **6**. Mit Hilfe des Schlüssels **2** des Türschließsystems **1** lassen sich die Autotüren **12** des Kraftfahrzeugs fernbedienbar bis zu einer gewissen maximalen Entfernung vom Kraftfahrzeug ver- und entriegeln.

[0021] Zur Fernbedienung des Türschließsystems **1** wird die Elektronik **14** des Schlüssels **2** von einem im Schlüssel **2** befindlichen, beispielsweise als Batterie ausgebildeten Energiespeicher **19** versorgt. Bei Betätigung einer Taste **10** am Schlüssel **2** tauscht der Schlüssel **2** mit der beispielsweise in der Nähe des Innenspiegels **7** oder des Armaturenbretts zentral im Kraftfahrzeug angeordneten Signalverarbeitungseinrichtung **6** ein codiertes Betriebssignal **8** aus. Bei positiver Auswertung des Betriebssignals **8**, d.h. falls es sich um den berechtigten Schlüssel **2** handelt, wird ein in der jeweiligen Autotüre **12** befindliches Steuergerät **20**, das mit der Signalverarbeitungseinrichtung **6** in Verbindung steht, zur Ver- oder Entriegelung der Autotüren **12** betätigt, so daß der Schließzustand des Steuergerätes **20** entsprechend geändert wird. Bei dem Steuergerät **20** kann es sich beispielsweise um eine an sich bekannte Zentralverriegelung handeln.

[0022] Mit dem elektronischen Schlüssel **2** ist zusätzlich ein elektronisches Zündschloß **3** betätigbar. Das Zündschloß **3** steht mit einem zugehörigen Betriebsaggregat **13** in Verbindung. Beim Betriebsaggregat **13** kann es sich beispielsweise um die elektronische Motorsteuerung, eine Wegfahrsperre des Kraftfahrzeugs o. dgl. handeln. Mittels des in eine Aufnahme **11** des Zündschlosses **3** eingeführten Schlüssels **2** kann das Betriebsaggregat **13** nach Austausch wenigstens eines codierten Betriebssignals **9** zwischen dem Schlüssel **2** und dem Zündschloß **3** und dessen positiver Auswertung in Betrieb genommen werden.

[0023] Es ist vorteilhaft, wenn die Signalverarbeitungseinrichtung **6** mit den Steuergeräten **20** in den Autotüren **12** in ein Bussystem **18** eingebunden ist, wobei über das Bussystem **18** auch eine Verbindung zum Zündschloß **3**, dem Betriebsaggregat **13** usw. hergestellt ist. Bei positiver Auswertung des zwischen dem Schlüssel **2** und der Signalverarbeitungseinrichtung **6** zur Fernbedienung des Türschließsystems **1** übertragenen Betriebssignals **8** können dann außer der Ver- und Entriegelung der Autotüren **12** noch weitere Funktionen im Kraftfahrzeug über das Bussystem **18** auslösbar sein. Beispielsweise kann die Alarmanlage des Kraftfahrzeugs in und außer Betrieb setzbar sein. Weiter ist beispielsweise auch denkbar, gleichzeitig mit der Entriegelung des Türschließsystems **1** über das Bussystem **18** die Inbetriebnahme des Betriebsaggregats **13** freizugeben oder mit der Verriegelung des Türschließsystems **1** die Inbetriebnahme des Betriebsaggregats **13** zu sperren. Zumindestens läßt sich mittels des Bussystems **18** eine einfachere Verkabelung im Kraftfahrzeug erzielen. Beim Bussystem **18** kann es sich um den aus der Automobil-Elektronik bekannten CAN-Bus handeln, wie er beispielsweise in der Literaturstelle Philips: CAN-Produkte für universelle Anwendungsfelder, Januar 1992 beschrieben ist. Selbstverständlich ist auch ein anderes Bussystem gleichermaßen verwendbar.

[0024] Zum Austausch des Betriebssignals **8** zwischen dem Schlüssel **2** und der Signalverarbeitungseinrichtung **6** sind entsprechende elektronische Mittel zum Codieren und Senden sowie Empfangen und Decodieren des Betriebssignals **8**, soweit jeweils benötigt, im Schlüssel **2** und in der Signalverarbeitungseinrichtung **6** angeordnet. Die nähere Ausgestaltung dieser elektronischen Mittel des Türschließsystems **1**

ist als prinzipielles Blockschaltbild in Fig. 2 gezeigt.

[0025] Die Elektronik **14** im Schlüssel **2**, die aus einer integrierten Schaltung bestehen kann, enthält einen ersten Betriebssignalsender **15**, der als optoelektronischer Sender, beispielsweise Infrarotsender mit einer Infrarot-Sendediode **17**, ausgebildet sein kann. Weiter enthält die Elektronik **14** einen ersten Betriebssignalcodierer **16**, der wiederum mit dem ersten Betriebssignalsender **15** in Verbindung steht. Die Signalverarbeitungseinrichtung **6** enthält einen ersten, als optischen Empfänger, beispielsweise Infrarot-Empfänger mit zugehöriger Infrarot-Empfangsdiode **22**, ausgebildeten Betriebssignalempfänger **21** und einen mit dem ersten Betriebssignalempfänger **21** in Verbindung stehenden ersten Betriebssignaldecodierer **23**. Dadurch ist ein erster Code im ersten Betriebssignalcodierer **16** erzeugbar und vom ersten Betriebssignalsender **15** des Schlüssels **2** auf den ersten Betriebssignalempfänger **21** in der Signalverarbeitungseinrichtung **6** übertragbar, wobei der erste Code im ersten Betriebssignaldecodierer **23** der Signalverarbeitungseinrichtung **6** entschlüsselt und ausgewertet wird. Es kann dann bei einer ersten Ausbildung des Türschließsystems **1** bereits nach positiver Auswertung des ersten Codes die Ver- oder Entriegelung der Autotüren **12** vorgenommen werden, so daß es sich bei dem ersten Code um das in Fig. 1 gezeigte Betriebssignal **8** handelt.

[0026] In Weiterbildung des Türschließsystems **1** kann nun jeweils ein zweiter, als optoelektronischer Empfänger, beispielsweise Infrarot-Empfänger mit zugehöriger Infrarot-Empfangsdiode **25**, ausgebildeter Betriebssignalempfänger **24** und ein zweiter Betriebssignaldecodierer **26** im Schlüssel **2** sowie ein zweiter, als optoelektronischer Sender, beispielsweise Infrarot-Sender mit zugehöriger Infrarot-Sendediode **28**, ausgebildeter Betriebssignalsender **27** und zweiter Betriebssignalcodierer **29** in der Signalverarbeitungseinrichtung **6** angeordnet sein. Dadurch ist ein zweiter Code vom zweiten Betriebssignalcodierer **29** erzeugbar und vom zweiten Betriebssignalsender **27** in der Signalverarbeitungseinrichtung **6** auf den zweiten Betriebssignalempfänger **24** im Schlüssel **2** übertragbar und anschließend im zweiten Betriebssignaldecodierer **26** entschlüsselbar. Der zweite Code wirkt dann mit dem ersten Code in einer bidirektionalen Kommunikation zusammen, d.h. es ist eine positive Auswertung sowohl des zweiten als auch des ersten Codes notwendig, um die Ver- und Entriegelung der Autotüren **12** zu ermöglichen. Es handelt sich in diesem Fall bei dem in Fig. 1 gezeigten Betriebssignal **8** um den zusammenwirkenden ersten und zweiten Code. Durch die bidirektionale Kommunikation wird eine noch weiter verbesserte Diebstahlsicherheit des Türschließsystems **1** erzielt.

[0027] Eine bevorzugte Ausgestaltung der bidirektionalen Kommunikation besteht in der Identifizierung einer Individualkennung in den beiden Codes. Diese Ausgestaltung der bidirektionale Kommunikation soll im folgenden anhand der Fig. 2 und Fig. 3 näher erläutert werden.

[0028] Die Elektronik **14** enthält einen Datenspeicher **30**, bei dem es sich beispielsweise um einen EEPROM-Speicher handeln kann. In diesem Datenspeicher **30** ist eine eindeutige Kennung für das jeweilige Kraftfahrzeug als Individualkennung abgelegt. Bei dieser Individualkennung kann es sich beispielsweise um eine vom Kraftfahrzeughersteller vergebene, eindeutige Nummer handeln. Dieselbe Individualkennung ist ebenfalls in einem Datenspeicher **31** in der Signalverarbeitungseinrichtung **6** abgespeichert. Die Betriebssignalcodierer **16**, **29** und Betriebssignaldecodierer **23**, **26** arbeiten nach einem festgelegten Algorithmus. Dieser Algorithmus kann gegebenenfalls im Datenspeicher **30**, **31** abgelegt oder auch durch eine entsprechende elektronische Schaltung realisiert sein. Weiter befindet sich in der Signalverarbeitungseinrichtung **6** noch ein Zufallszahlengenerator **32**.

[0029] Zunächst wird bei Betätigung der Taste **10** am Schlüssel **2** zur Fernbedienung des Türschließsystems **1** ein Kennungs-Signal **33** vom Schlüssel **2** ausgesandt und von der Signalverarbeitungseinrichtung **6** empfangen. Durch die Übermittlung des Kennungs-Signals **33** wird die Übertragung des zweiten Codes **35** ausgelöst. Dazu wird mittels des Zufallszahlengenerators **32** eine Zufallszahl als Kennzahl ermittelt und im Datenspeicher **31** der Signalverarbeitungseinrichtung **6** abgespeichert. Gegebenenfalls reicht es auch aus, wenn die Zufallszahl jeweils bei Inbetriebnahme des Betriebsaggregats **13** neu ermittelt und im Datenspeicher **31** abgelegt wird. Aus dieser im Datenspeicher **31** befindlichen Kennzahl wird im zweiten Betriebssignalcodierer **29** der Signalverarbeitungseinrichtung **6** anhand des festgelegten Algorithmus ein Code gebildet, der als zweiter Code **35** mittels des zweiten Betriebssignalsenders **27** auf den Schlüssel **2** übertragen wird. Dieser vom Schlüssel **2** mittels des zweiten Betriebssignalempfängers **24** aufgenommene zweite Code **35** wird mittels des zweiten Betriebssignaldecodierers **26** anhand des festgelegten Algorithmus in eine ermittelte Kennzahl entschlüsselt. Diese ermittelte Kennzahl sowie die im Datenspeicher **30** des Schlüssels **2** abgespeicherte Individualkennung werden nun zur Bildung eines ersten Codes **34** im ersten Betriebssignalcodierer **16** des Schlüssels **2** anhand eines weiteren Algorithmus verwendet. Gleichzeitig wird die ermittelte Kennzahl im Datenspeicher **30** gespeichert. Der erste Code **34** wird anschließend vom ersten Betriebssignalsender **15** auf den ersten Betriebssignalempfänger **21** in der Signalverarbeitungseinrichtung **6** übertragen. Danach wird der erste Code **34** im ersten Betriebssignaldecodierer **23** der Signalverarbeitungseinrichtung **6** gemäß dem weiteren Algorithmus entschlüsselt,

woraus eine weitere ermittelte Kennzahl und eine weitere ermittelte Individualkennung resultieren. Anschließend erfolgt ein Vergleich der weiteren ermittelten Individualkennung und weiteren ermittelten Kennzahl mit der im Datenspeicher **31** der Signalverarbeitungseinrichtung **6** gespeicherten Individualkennung und Kennzahl. Geht dieser Vergleich positiv aus, d.h. handelt es sich dabei um die richtige Individualkennung und Kennzahl, so wird von der Signalverarbeitungseinrichtung **6** das Steuergerät **20** entsprechend zur Ver- oder Entriegelung angesteuert.

[0030] Am Schlüssel **2** ist eine aus zwei Leuchtmitteln bestehende Anzeigeeinrichtung angeordnet. Bei den Leuchtmitteln handelt es sich um unterschiedlich gefärbte Leuchtdioden, beispielsweise um je eine rote und grüne Leuchtdiode **4**, **5** für jeweils einen Schließzustand. Nachdem die positive Auswertung des Betriebssignals **8** stattgefunden hat und der Schließzustand des Steuergeräts **20** geändert ist, wird ein weiteres, den jeweiligen nach der Auswertung des Betriebssignals **8** eingenommenen Schließzustand des Steuergerätes **20** codierendes Zustands-Signal **36** von der Signalverarbeitungseinrichtung **6** zum Schlüssel **2** übertragen. Die im Code des Zustands-Signals **36** enthaltene Information ist in der Anzeigeeinrichtung darstellbar, so daß der Benutzer aus der Entfernung bereits den Schließzustand erkennen kann. Das Aufleuchten der roten Leuchtdiode **4** signalisiert dann dem Benutzer die Verriegelung und das Aufleuchten der grünen Leuchtdiode **5** die Entriegelung der Autotüren **12**. Insbesondere sieht der Benutzer damit sofort, ob die Übertragung des Betriebssignals **8** erfolgreich war oder ob diese durch Betätigung der Taste **10** gegebenenfalls zu wiederholen ist. Selbstverständlich kann anstelle der Leuchtdioden **4**, **5** auch ein LCD-Display o. dgl. als Anzeigeeinrichtung Verwendung finden.

[0031] Um dem Benutzer die Fernbedienung des Türschließsystems **1** mittels des Schlüssels **2** in weitgehend beliebiger Stellung zum Kraftfahrzeug zu ermöglichen, ist die Signalverarbeitungseinrichtung **6** als Rundumempfänger und – sender mit einem räumlichen Wirkungsbereich von ca. 360 Grad ausgebildet. Dazu ist, wie in Fig. 1 zu sehen ist, am Innenspiegel **7** ein Leitelement **37** angeordnet, das mit den Mitteln zum Empfangen und gegebenenfalls mit den Mitteln zum Senden in der Signalverarbeitungseinrichtung **6** in Verbindung steht. Das Leitelement **37** dient zur Aufnahme und gegebenenfalls zur Abgabe der Signale sowie zu deren Weiterleitung von oder zu den Mitteln zum Empfangen oder Senden. Das Leitelement **37** kann auch an sonstiger Stelle zentral im Kraftfahrzeug, beispielsweise am Armaturenbrett angebracht sein.

[0032] Die nähere Ausbildung eines derartigen Leitelements **37** für optische Signale, wie Infrarot-Signale, ist in den Fig. 4 und Fig. 5 zu sehen. Der Körper des Leitelements **37** besitzt an einer Seite, nämlich der unteren Seite, eine den gewünschten räumlichen Wirkungsbereich abdeckende Rundfläche **38**, die zur Aufnahme oder Abgabe der optischen Signale dient und an der anderen, oberen Seite einen Lichtleiterabschnitt **39**, der mit einer Übergangsfläche **40** für die optischen Signale zu einem optoelektrischen Wandlerelement **41** der Signalverarbeitungseinrichtung **6** ausgestaltet ist. Dabei ist die Rundfläche **38** an dem Lichtleiterabschnitt **39** über eine konisch ausgestaltete Verbindungsfläche **42** angeordnet. Der Körper des Leitelements **37** besteht aus optisch transparentem Kunststoff, wie Plexiglas. Bevorzugterweise läßt sich der Körper einstückig im Spritzgießverfahren herstellen. Als Schutz ist eine transparente Abdeckung **57** über dem Leitelement **37** angeordnet. Bei dem optoelektrischen Wandlerelement **41** kann es sich um die in Fig. 2 gezeigte Infrarot-Empfangsdiode **22** und/oder Infrarot-Sendediode **28** der Signalverarbeitungseinrichtung **6** handeln. In Fig. 4 ist als optoelektrisches Wandlerelement **41** eine Infrarot-Empfangsdiode zu sehen.

[0033] Um einen räumlichen Wirkungsbereich von ca. 360 Grad vollständig abdecken zu können, ist der Körper des Leitelements **37** rotationssymmetrisch ausgebildet. Die Verbindungsfläche **42** besteht aus einem trichterförmigen Gebilde, wobei dieses Gebilde einen in Fig. 5 bezeichneten Trichteröffnungswinkel Á von etwa 30 bis 60 Grad besitzen kann. Die Rundfläche **38** besteht aus einem kreisringförmigen Rand **43**, der an der Trichteröffnung **44** am Übergang **46** abgeschrägt zur Trichterinnenseite **45** der Verbindungsfläche **42** verläuft. Diese Abschrägung am Übergang **46** kann ebenfalls einen in Fig. 5 bezeichneten Winkel β von etwa 30 bis 60 Grad besitzen. Der Lichtleiterabschnitt **39** wird von der Spitze der Verbindungsfläche **42** am Trichterausgang **47** gebildet, die in ein zylinderförmiges Teil **54** übergehen kann, wie in Fig. 5 zu sehen ist.

[0034] Zur Anordnung des Leitelements **37** am Innenspiegel **7** gemäß Fig. 1 besitzt der Innenspiegel **7** eine Halterung **48**, an der das Leitelement **37** befestigt ist, wie in Fig. 4 näher gezeigt ist. Der Lichtleiterabschnitt **39** ragt durch eine Öffnung **49** in der Halterung **48** hindurch. An der Unterseite der Halterung **48** ist ein Abschlußelement **50** angeordnet, das eine Leiterplatte **56** trägt. Auf der Leiterplatte **56** ist das optoelektrische Wandlerelement **41** derart angeordnet, daß dessen aktive Fläche **51** der Übergangsfläche **40** in der Öffnung **49** gegenüberliegt.

[0035] Ein vom Schlüssel **2** ausgesandtes, an irgendeiner Stelle der Rundfläche **38** einfallendes Infrarot-Signal **52** wird am Übergang **46** reflektiert und in der Verbindungsfläche **42** bis zum Lichtleiterabschnitt **39** geführt. Dort verläßt das Infrarot-Signal **52** an der Übergangsfläche **40** das Leitelement **37** und fällt auf die aktive Fläche **51** des optoelektrischen

Wandlerelements **41**, wo das Infrarot-Signal **52** in ein elektrisches Signal umgewandelt und schließlich in der Signalverarbeitungseinrichtung **6**, wie bereits beschrieben, weiterverarbeitet wird.

[0036] Wie in Fig. 4 weiter zu sehen ist, kann in der Halterung **48** zusätzlich ein optisch transparentes, rotationssymmetrisches Anzeigeelement **55**, das ähnlich wie das Leitelement **37** ausgebildet ist, angeordnet sein. Dieses Anzeigeelement **55** steht wiederum mit einem auf der Leiterplatte **56** befindlichen Leuchtmittel **58** in Verbindung, das in zwei unterschiedlichen Farben, beispielsweise in roter und grüner Farbe leuchten kann. Werden die Autotüren **12** entriegelt, so leuchtet das Leuchtmittel **58** in grüner und beim Verriegeln in roter Farbe kurzzeitig auf. Dadurch hat der Benutzer zusätzlich zur Anzeige am Schlüssel **2** eine visuelle Kontrolle über den eingenommenen Schließzustand. Dieses Anzeigeelement **55** ist auch außerhalb des Kraftfahrzeugs aufgrund der Rotationssymmetrie einsehbar.

[0037] Das Anzeigeelement **55** kann auch gleichzeitig als Leitelement für ein als Infrarot-Sendediode ausgebildetes optoelektrisches Wandlerelement **59** dienen, wobei im optoelektrischen Wandlerelement **59** ein elektrisches Signal von der Signalverarbeitungseinrichtung **6** in ein ausfallendes Infrarot-Signal **53** umgewandelt wird. Dieses ausfallende Infrarot-Signal **53** wird ebenfalls vom Anzeigeelement **55** aufgenommen und aufgrund der rotationssymmetrischen Geoemetrie des Anzeigeelements **55** in ein Strahlenbündel aufgefächert. Dieses Strahlenbündel wird dann zum Ausgang des Anzeigeelements **55** geführt, wo das Infrarot-Signal **53** das Anzeigeelement **55** mit einem räumlichen Wirkungsbereich von ca. 360 Grad verläßt und dann im Schlüssel **2** wieder empfangen werden kann. Selbstverständlich kann auch das Leitelement **37** für denselben Zweck verwendet werden.

[0038] Bei der beschriebenen Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Übertragung der Signale, wie des ersten Codes **34**, zweiten Codes **35**, Kennungs-Signals **33** und Zustands-Signals **36**, als optisches Signal, nämlich als Infrarot-Signal. Selbstverständlich können auch andere elektromagnetische Signalübertragungsarten durch entsprechende Ausbildung der Betriebssignalsender und -empfänger, beispielsweise eine Hf-Signalübertragung, oder eine sonstige drahtlose Signalübertragung vorgesehen sein.

[0039] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt vielmehr auch alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen des Erfindungsgedankens. So kann ein derartiges Schließsystem nicht nur für Autotüren Verwendung finden, sondern kann auch zur Ver- und Entriegelung weiterer verschließbarer Teile, wie Kofferraumdeckel, Tankdeckel o. dgl. eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste

1	Türschließsystem
2	Schlüssel
3	Zündschloß
4	rote Leuchtdiode
5	grüne Leuchtdiode
6	Signalverarbeitungseinrichtung
7	Innenspiegel
8	Betriebssignal (für Autotür)
9	Betriebssignal (für Zündschloß)
10	Taste (an Schlüssel)
11	Aufnahme (am Zündschloß)
12	Autotüre
13	Betriebsaggregat
14	Elektronik (im Schlüssel)
15	erster Betriebssignalsender
16	erster Betriebssignalcodierer
17	Infrarot-Sendediode (im Schlüssel)
18	Bussystem
19	Energiespeicher
20	Steuergerät
21	erster Betriebssignalempfänger
22	Infrarot-Empfangsdiode (des ersten Betriebssignalempfängers)
23	erster Betriebssignaldecodierer
24	zweiter Betriebssignalempfänger
25	Infrarot-Empfangsdiode (des zweiten Betriebssignalempfängers)
26	zweiter Betriebssignaldecodierer
27	zweiter Betriebssignalsender
28	Infrarot-Sendediode (des zweiten Betriebssignalsenders)
29	zweiter Betriebssignalcodierer
30	Datenspeicher (im Schlüssel)
31	Datenspeicher (in Signalverarbeitungseinrichtung)
32	Zufallszahlengenerator
33	Kennungs-Signal
34	erster Code
35	zweiter Code
36	Zustands-Signal
37	Leitelement
38	Rundfläche
39	Lichtleiterabschnitt
40	Übergangsfläche
41	optoelektrisches Wandlerelement (Infrarot-Empfangsdiode)
42	Verbindungsfläche
43	kreisringförmiger Rand
44	Trichteröffnung
45	Trichterinnenseite
46	Übergang (zur Trichterinnenseite)
47	Trichterausgang
48	Halterung (für Leitelement)
49	Öffnung
50	Abschlußelement

51 aktive Fläche (von optoelektrischem Wandlerelement)
52 einfallendes Infrarot-Signal
53 ausfallendes Infrarot-Signal
54 zylinderförmiges Teil
55 Anzeigeelement (in Halterung)
56 Leiterplatte
57 Abdeckung
58 rotes/grünes Leuchtmittel (auf Leiterplatte)
59 optoelektrisches Wandlerelement (Infrarot-Sendediode)

Patentansprüche

1. Elektronisches Türschließsystem an einem Kraftfahrzeug mit einem eine zum bestimmungsgemäßen Betrieb dienende Elektronik (**14**) enthaltenden Schlüssel (**2**) und einer am Kraftfahrzeug befindlichen Signalverarbeitungseinrichtung (**6**), wobei der Schlüssel (**2**) mit der Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) ein codiertes Betriebssignal (**8**) austauscht, so daß eine positive Auswertung des Betriebssignals (**8**) ein mit der Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) in Verbindung stehendes Steuergerät (**20**) zur Änderung des Schließzustandes entsprechend einer Ver- oder Entriegelung der Autotüren (**12**) betätigt, wobei ein weiteres, den jeweiligen nach der Auswertung des Betriebssignals (**8**) eingenommenen Schließzustand des Steuergerätes (**20**) codierendes Zustands-Signal (**36**) von der Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) zum Schlüssel (**2**) übertragbar ist, und wobei die im Code des Zustands-Signals (**36**) enthaltene Information in einer am Schlüssel (**2**) angeordneten Anzeigeeinrichtung darstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) ein dem Austausch und der Weiterleitung der Signale dienendes Leitelement (**37**) mit einem räumlichen Wirkungsbereich von ca. 360 Grad in Verbindung steht, und daß das Leitelement (**37**) zentral im Kraftfahrzeug angebracht ist.

2. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung aus einem Leuchtmittel für jeden Schließzustand besteht.

3. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Leuchtmittel um unterschiedlich gefärbte Leuchtdioden (**4**, **5**) handelt.

4. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung eine rote Leuchtdiode (**4**) für die Verriegelung und eine grüne Leuchtdiode (**5**) für die Entriegelung der Autotüren (**12**) aufweist.

5. Elektronisches Türschließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Austausch des Betriebssignals (**8**) zwischen dem Schlüssel (**2**) und der Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) wenigstens jeweils ein Mittel zum Codieren und Senden sowie Empfangen und Decodieren des Betriebssignals (**8**) im Schlüssel (**2**) und in der Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) angeordnet ist.

6. Elektronisches Türschließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betriebssignal (**8**) aus einem von der Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) zum Schlüssel (**2**) übertragenen zweiten Code (**35**) und einem anschließend vom Schlüssel (**2**) zur Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) übertragenen ersten Code (**34**) besteht, wobei die beiden Codes (**34**, **35**) in einer bidirektionalen Kommunikation zusammenwirken, indem zunächst der zweite Code (**35**) übertragen und nach dessen positiver Entschlüsselung die Übertragung des ersten Codes (**34**) auslösbar ist.

7. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung des zweiten Codes (**35**) nach einer vom Benutzer an einem Betätigungsorgan (**10**) des Schlüssels (**2**) bewirkten Übermittlung eines Kennungs-Signals (**33**) vom Schlüssel (**2**) auf die Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) ausgelöst wird.

8. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Code (**35**) verschlüsselt anhand eines Algorithmus eine mittels eines Zufallszahlengenerators (**32**) ermittelte Zufallszahl als Kennzahl enthält, daß der erste Code (**34**) verschlüsselt anhand eines Algorithmus eine sowohl im Schlüssel (**2**) als auch in der Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) jeweils in einem Datenspeicher (**30**, **31**) abgespeicherte Individualkennung enthält, bei der es sich um eine eindeutige Nummer handelt, und daß der erste Code (**34**) verschlüsselt anhand eines Algorithmus zusätzlich die im zweiten Code (**35**) übermittelte Kennzahl enthält.

9. Elektronisches Türschließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (**20**) zur Ver- oder Entriegelung der Autotüren (**12**) an ein Bussystem (**18**) im Kraftfahrzeug angeschlossen ist.

10. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Bussystem (**18**) eine Verbindung zu einem Zündschloß (**3**) und einem Betriebsaggregat (**13**) herstellt, so daß bei positiver Auswertung des Betriebssignals (**8**) gleichzeitig weitere Funktionen im Kraftfahrzeug ausgelöst werden können.

11. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Betriebsaggregat (**13**) um eine Motorelektronik oder eine Wegfahrsperre handelt.

12. Elektronisches Türschließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Signale, nämlich das Betriebssignal (**8**, **34**, **35**), das Zustands-Signal (**36**) und das Kennungs-Signal (**33**), aus einem elektromagnetischen Signal bestehen.

13. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem elektromagnetischen Signal um ein Hf-Signal oder ein Infrarot-Signal handelt.

14. Elektronisches Türschließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitelement (**37**) für optische Signale einen Körper aus optisch transparentem Kunststoff besitzt.

15. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper im Spritzgießverfahren hergestellt ist.

16. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper an einer Seite eine einen räumlichen Wirkungsbereich von ca. 360 Grad abdeckende Rundfläche (**38**), die zur Aufnahme oder Abgabe der optischen Signale (**52**, **53**) dient, und an der anderen Seite einen Lichtleiterabschnitt (**39**) besitzt, der mit einer Übergangsfläche (**40**) für die optischen Signale (**52**, **53**) zu einem optoelektrischen Wandlerelement (**41**) der Signalverarbeitungseinrichtung (**6**) ausgestaltet ist.

17. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Rundfläche (**38**) an dem Lichtleiterabschnitt (**39**) über eine konisch ausgestaltete Verbindungsfläche (**42**) angeordnet ist.

18. Elektronisches Türschließsystem nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper rotationssymmetrisch ausgebildet ist.

19. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsfläche (**42**) als trichterförmiges Gebilde sowie die Rundfläche (**38**) als kreisringförmiger Rand (**43**), der an der Trichteröffnung (**44**) abgeschrägt zur Trichterinnenseite (**45**) der Verbindungsfläche (**42**) übergeht, ausgebildet sind, und daß der Lichtleiterabschnitt (**39**) von der Spitze am Trichterausgang (**47**) der Verbindungsfläche (**42**) gebildet wird, wobei die Spitze in ein am Trichterausgang (**47**) der Verbindungsfläche (**42**) angeordnetes zylinderförmiges Teil (**54**) übergeht.

20. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das trichterförmige Gebilde der Verbindungsfläche (**42**) einen Trichteröffnungswinkel (α) von etwa 30 bis 60 Grad aufweist.

21. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschrägung am kreisringförmigen Rand (**43**) einen Winkel (β) von etwa 30 bis 60 Grad aufweist.

22. Elektronisches Türschließsystem nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper in einer Halterung (**48**) mit einer Öffnung (**49**) für den Lichtleiterabschnitt (**39**) angeordnet ist.

23. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das optoelektrische Wandlerelement (**41**) derart auf einer Leiterplatte (**56**) in der Halterung (**48**) befindlich ist, daß dessen aktive Fläche (**51**) der Übergangsfläche (**40**) des Lichtleiterabschnitts (**39**) gegenüberliegt.

24. Elektronisches Türschließsystem nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß in der Halterung (**48**) ein optisch transparentes, rotationssymmetrisches Anzeigeelement (**55**) für den eingenommenen Schließzustand, das mit einem entsprechenden Leuchtmittel (**58**) und/oder einem optoelektrischen Wandlerelement (**59**) in Verbindung steht, angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

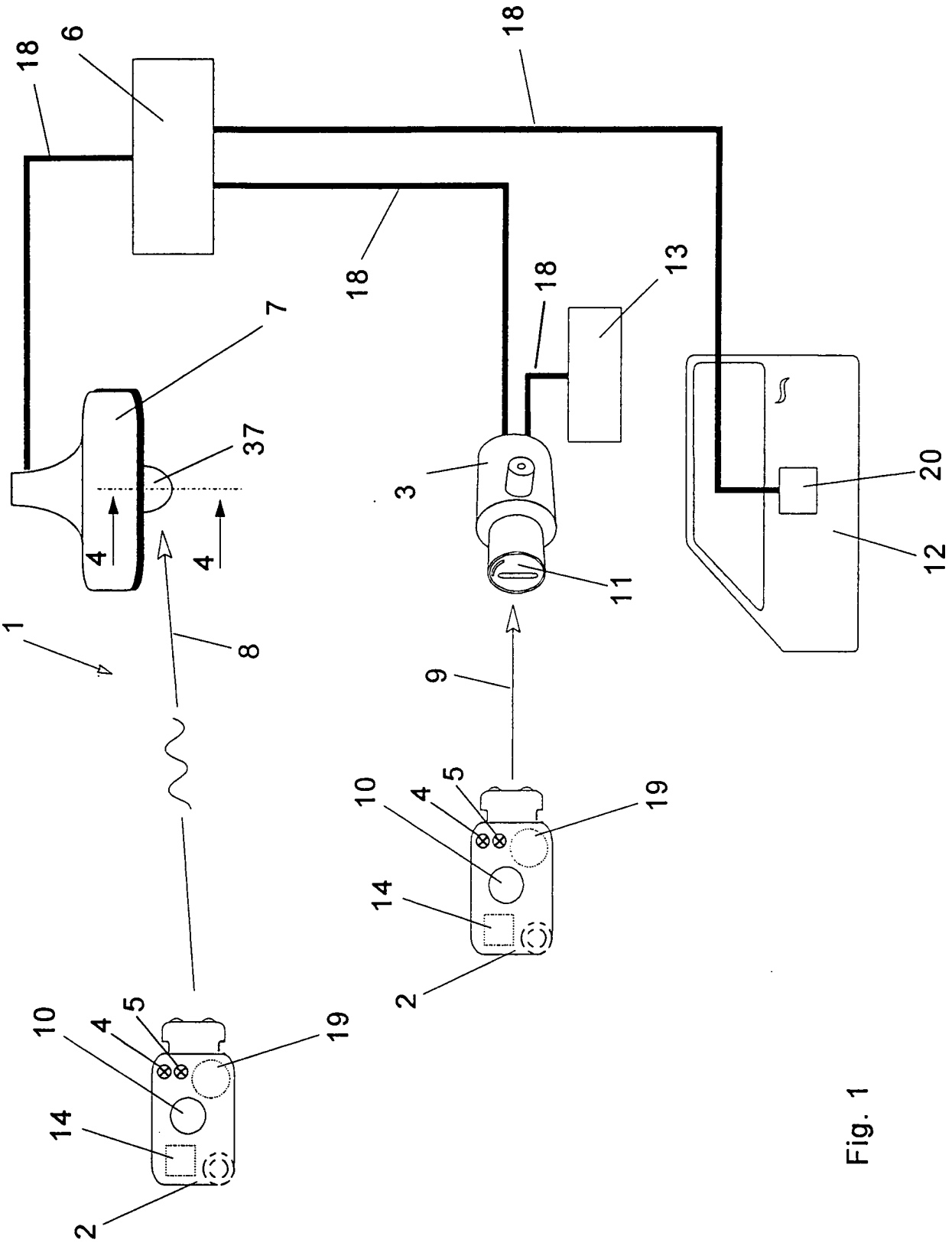


Fig. 1

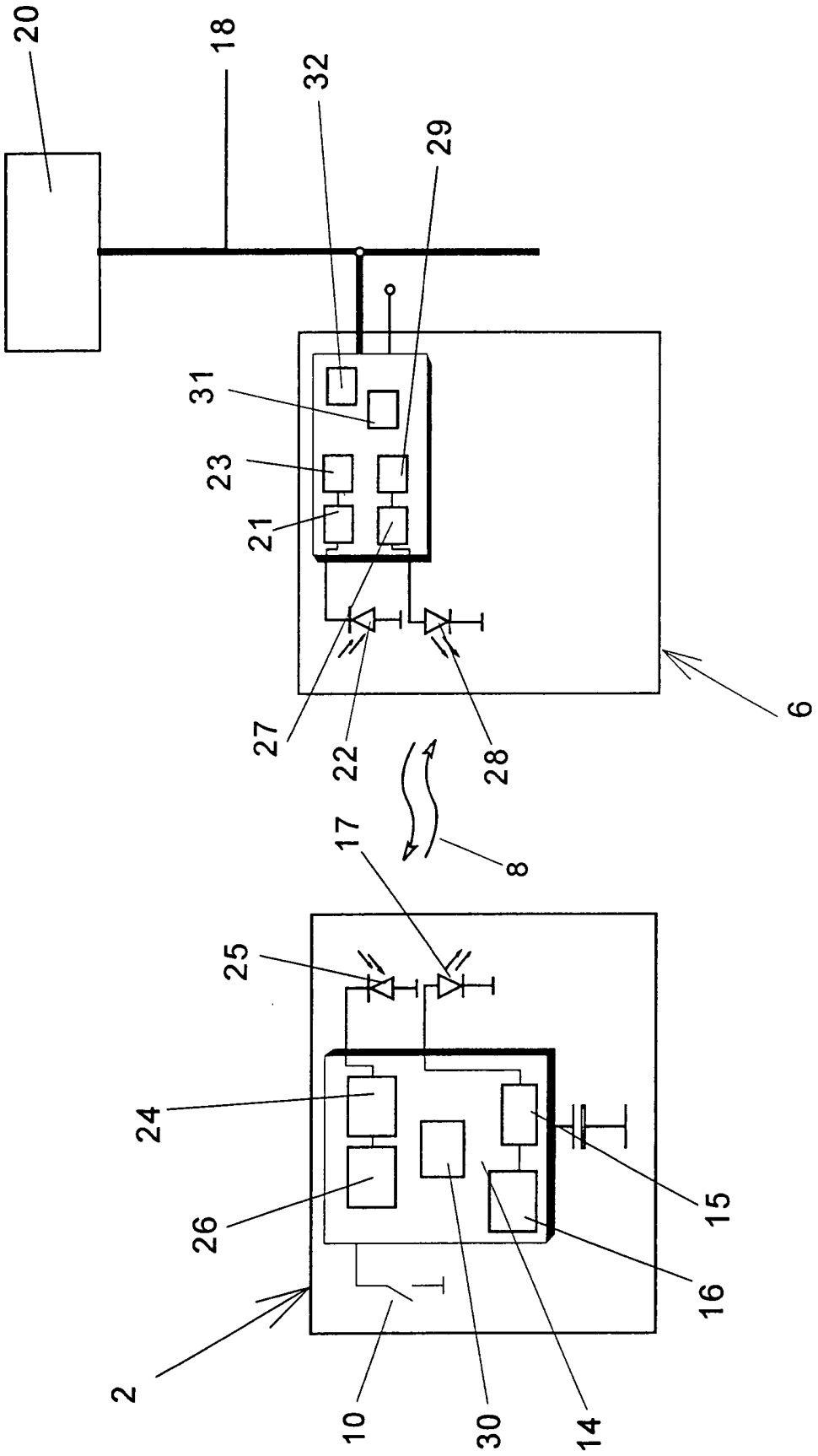


Fig. 2

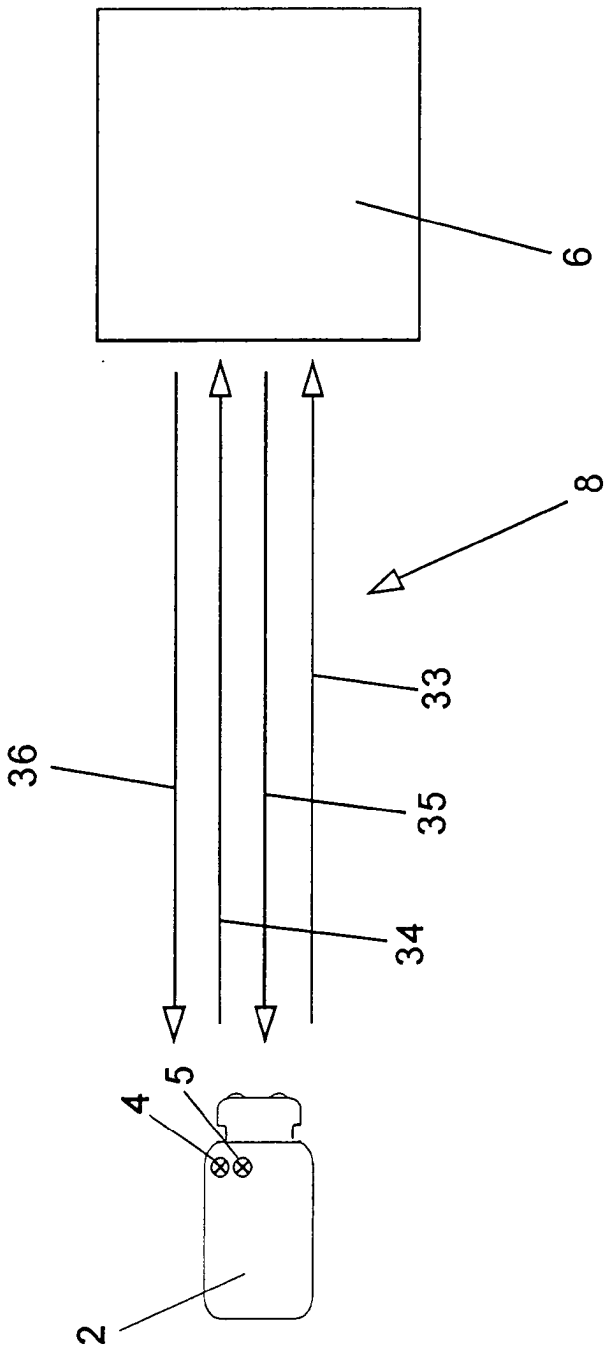


Fig. 3

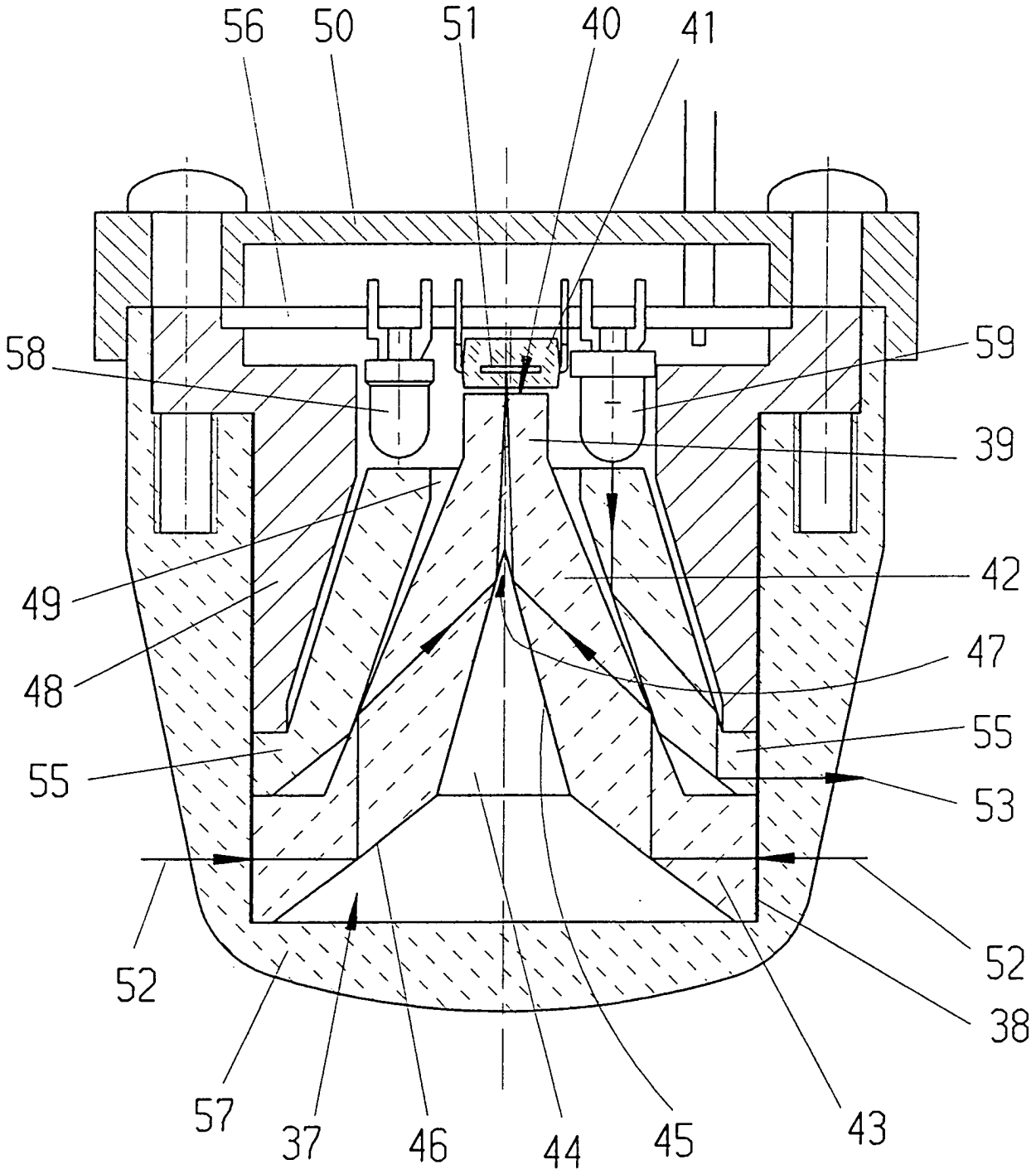


Fig. 4

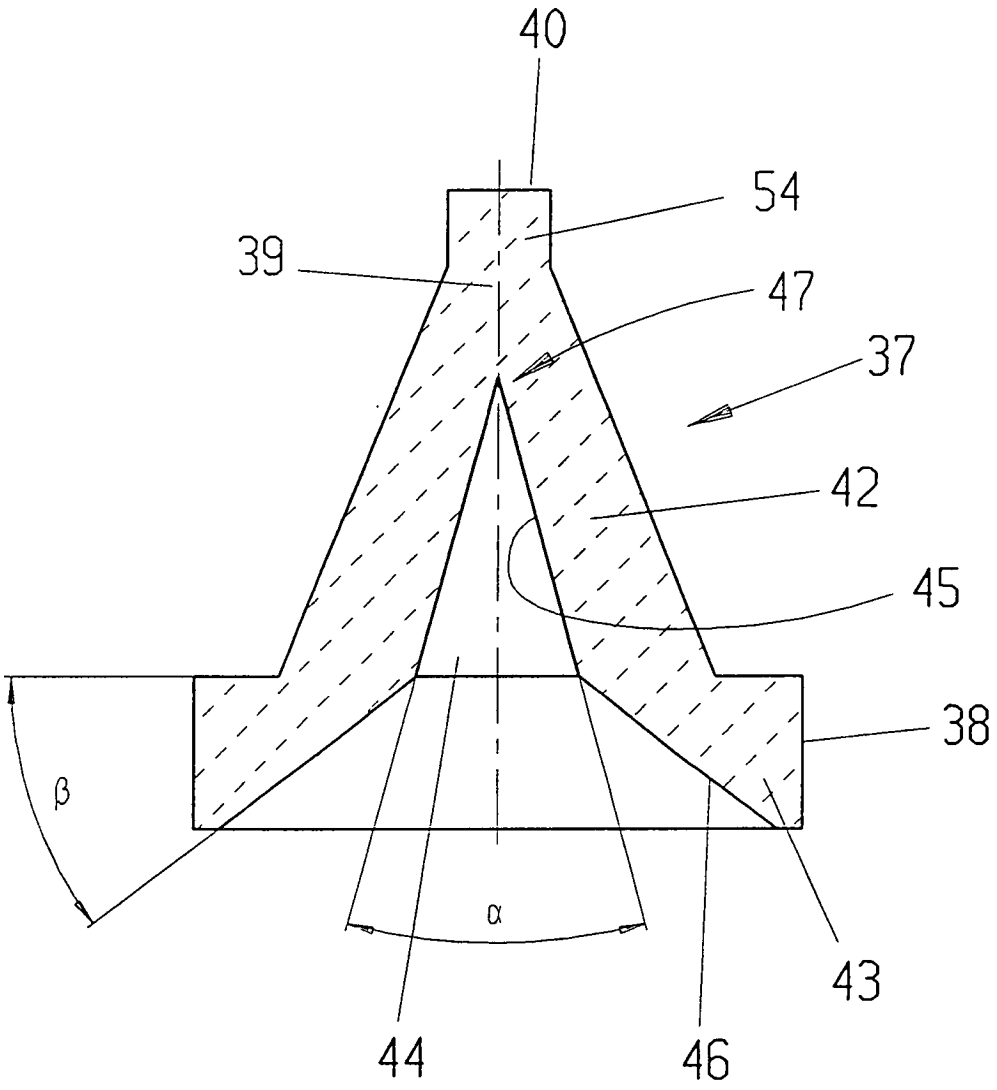


Fig.5