



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 206 969.0**

(22) Anmeldetag: **26.04.2012**

(43) Offenlegungstag: **31.10.2013**

(51) Int Cl.: **G05B 9/03 (2012.01)**

**B60T 7/10 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**Continental Teves AG & Co. OHG, 60488,  
Frankfurt, DE**

(72) Erfinder:  
**Kutzner, Michael, 65843, Sulzbach, DE; Handke,  
Peter, 60385, Frankfurt, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Bedienschalter zur Steuerung einer Funktion einer Funktionseinheit eines Fahrzeuges**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Funktion einer Funktionseinheit eines Fahrzeuges, insbesondere eine Parkbremse mittels einer Steuereinheit (2) und eines daran über wenigstens eine Signalleitung angeschlossenen Bedienschalters (1), bei dem die Schalterstellungen des Bedienschalters (1) ausgewertet werden, das Auswertergebnis der Steuereinheit (2) zugeführt wird und entsprechend der Schalterstellung des Bedienschalters (1) die Funktionseinheit mittels der Steuereinheit (2) gesteuert wird, erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Schalterstellung des Bedienschalters (1) in wenigstens zwei parallelen Auswertepfaden (A1, A2) mit jeweils folgenden Schritten ausgewertet wird:

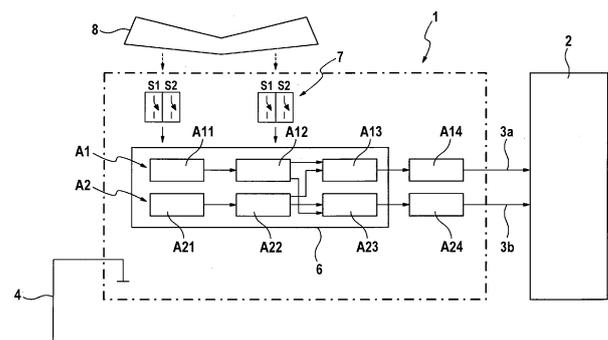
a) Erfassen der Schalterstellung des Bedienschalters (1) mittels einer Schaltstellungserfassungseinheit (A11, A21)

b) Auswerten der von der Schaltstellungserfassungseinheit (A11, A21) erfassten Schalterstellung mittels einer Auswerteeinheit (A12, A22) und Erzeugen eines die Schalterstellung des Bedienschalters (1) spezifizierenden Schaltstellungssignals,

c) Erzeugen eines Datensignal aus dem von der Auswerteeinheit (A12, A22) erzeugten Schaltstellungssignals in einer vorgegebenen Protokollstruktur mittels einer Protokollschnittstelle (A13, A23), und

d) Übertragen des Datensignals über eine dem Auswertepfad (A1, A2) zugeordnete Signalleitung (3a, 3b) mittels einer Sendeeinheit (A14, A24).

Die Erfindung betrifft ferner einen Bedienschalter zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Funktion einer Funktionseinheit eines Fahrzeuges, insbesondere einer Parkbremse mittels einer Steuereinheit und eines daran über wenigstens eine Signalleitung angeschlossenen Bedienschalters gemäß Oberbegriff von Anspruch 1. Ferner betrifft die Erfindung einen Bedienschalter zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0002]** Moderne Fahrzeuge weisen vielfach eine elektrische Parkbremse auf, bei der eine elektrische betätigte Zuspaltung einer oder mehrerer Radbremsen erfolgt. Die Ansteuerung der Parkbremse kann hierbei in einem vorhandenen Steuergerät zur Schlupf- und/oder Fahrdynamikregelung der Betriebsbremse integriert sein; man spricht von einer Elektronischen Park-Bremse EPB oder einer integrierten Park-Bremse IPB.

**[0003]** Es sind bereits verschiedene Schalterkonzepte für die Fahrerwunscherkennung zur IPB-Steuerung bekannt, welche die Aufgabe haben, mit einer hohen Zuverlässigkeit eine Anforderung zum Lösen der Bremse oder zum Anziehen der Bremse an das Steuergerät zu übermitteln. Um eine Störung der Übermittlung zu erkennen, welche durch verschiedene Arten von Fehlern hervorgerufen worden sein kann, erfolgt eine redundante Übertragung der Anforderung. An sich bekannte Schalter benötigen vier bis acht Leitungen für die Signalübertragung vom Schalter zum Steuergerät.

**[0004]** So offenbart die EP 1 128 999 B2 eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse, wobei eine Eingabevorrichtung ein elektrisches Schaltmittel mit mehreren Schalterstellungen aufweist, das mit redundant ausgeführten Schaltern gekoppelt ist, welche in parallel arbeitenden Schalteebenen mit eigener Energieversorgung und Masseverbindung angeordnet sind. Das elektrische Schaltmittel ist bspw. als ein beidseitig wirksamer Taster oder Wipptaster mit drei Schalterstellungen, nämlich einer Neutralstellung, einer Lösestellung und einer Spannstellung ausgebildet. Die Eingabevorrichtung emittiert in jeder Schalterstellung zumindest zwei redundante Ausgangssignale, wobei jeder Schalteebene zusätzlich jeweils mindestens zwei Signalleitungen zugeordnet sind. Nachteilhafterweise sind für die Verbindung zwischen Eingabevorrichtung und Steuergerät mindestens acht Leitungen erforderlich, die zur Auswertung der Schalter Signale hinsichtlich des Fahrerwunsches auf eine Steuereinheit (ECU) geführt sind, die hieraus Ansteuersignale für die Feststellbremse erzeugt. Zur Codierung der Schalterstellungen der Eingabevorrichtung ist ein Widerstandsnetzwerk aus mehreren Widerständen vorgesehen, das in Abhängigkeit der Schalterstellungen verschiedene Potentiale auf

den redundanten Signalleitungen erzeugen. Auf der Basis dieser redundanten Signale lässt sich eine Fehlererkennung durchführen und bei Auftreten eines Einfachfehlers dennoch eine eindeutige Fahrerwunscherkennung sicherstellen. Jedoch ist es hinsichtlich der eindeutigen Fahrerwunscherkennung nachteilig, für die Codierung der Schalterstellungen Potentialunterschiede mittels Widerständen auf den Signalleitungen zu erzeugen, da zur Erfüllung der Eindeutigkeitsanforderungen die verwendeten Bauteile enge Toleranzen erfüllen müssen, wodurch die Herstellungskosten ansteigen.

**[0005]** Ferner offenbart die WO2009/0658264 A1 eine Vorrichtung zum elektrischen Betätigen eines sicherheitskritischen Systems, bspw. einer elektromechanischen Feststellbremse mit wenigstens zwei Anschlüssen, wenigstens einem Schalter und einem Bedienelement, mittels dem wenigstens zwei Betriebszustände für das System wählbar sind, durch die Schalterstellungen des wenigstens einen Schalters bestimmt werden. Durch die Verwendung wenigstens eines Stromrichtungselements, bspw. einer Diode wird erreicht, dass ein unidirektionaler Stromfluss zwischen den wenigstens zwei Anschlüssen erfolgt, der für einen ersten Betriebszustand in Richtung vom ersten zum zweiten Anschluss erfolgt und für einen weiteren Betriebszustand in umgekehrter Richtung vom zweiten zum ersten Anschluss erfolgt, wodurch sich für jede Schalterstellung des Schalters unterschiedliche Potentiale einstellen. Um eine Toleranz gegenüber einem Einzelfehler bereitzustellen, sind daher mindestens vier Anschlüsse bzw. vier Signalleitung zwischen dem Schalter bzw. Bedienelement und einem Steuergerät erforderlich. Dieses Steuergerät wertet die auf den Signalleitungen liegenden Potentiale aus, um die Schalterstellung der Schalter zu erkennen und auf dieser Basis eine Steuerung des Systems, also bspw. der Feststellbremse durchzuführen.

**[0006]** Auch bei dieser bekannten Vorrichtung führt die Erzeugung der unterschiedlichen Potentiale auf den Signalleitungen mittels Dioden dazu, dass zur Erfüllung hoher Eindeutigkeitsforderungen hinsichtlich der Erkennung der Schalterstellungen des Schalters auch die verwendeten Bauteile hohe Toleranzforderungen erfüllen müssen, mit der Folge erhöhter Kosten für die Herstellung einer solchen Vorrichtung.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, welches hinsichtlich der Erkennungssicherheit der Schalterstellung eines Bedienschalters hohe Anforderungen mit einer geringen Anzahl von Signalleitungen erfüllt, aber dennoch kostengünstig realisierbar ist. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung einen Bedienschalter zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bereitzustellen.

**[0008]** Die erstgenannte Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0009]** Ein solches Verfahren zur Steuerung einer Funktion einer Funktionseinheit eines Fahrzeuges, insbesondere eine Parkbremse mittels einer Steuereinheit und eines daran über wenigstens eine Signalleitung angeschlossenen Bedienschalters, bei dem die Schalterstellungen des Bedienschalters spezifizierende Signale zur Auswertung durch die Steuereinheit über die wenigstens eine Signalleitung übertragen werden und die Steuereinheit entsprechend der Schalterstellung des Bedienschalters die Funktionseinheit ansteuert, zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass die Schalterstellung des Schalters in wenigsten zwei parallelen Auswertepfaden mit jeweils folgenden Schritten ausgewertet wird:

- a) Erfassen der Schalterstellung des Bedienschalters mittels einer Schaltstellungserfassungseinheit,
- b) Auswerten der von der Schaltstellungserfassungseinheit erfassten Schalterstellung mittels einer Auswerteeinheit und Erzeugen eines die Schalterstellung des Bedienschalters spezifizierenden Schaltstellungssignals,
- c) Erzeugen eines Datensignals aus dem von der Auswerteeinheit erzeugten Schaltstellungssignals in einer vorgegebenen Protokollstruktur mittels einer Protokollschnittstelle, und
  - Übertragen des Datensignals über eine dem Auswertepfad zugeordnete Signalleitung mittels einer Sendeeinheit.

**[0010]** Mit dieser erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, gegenüber dem Stand der Technik eine wesentlich höhere Erkennungssicherheit der Signale auf einer Signalleitung zwischen dem Bedienschalter und der Steuereinheit zu erzielen. Dies wird dadurch erreicht, dass die redundante Auswertung auf digitaler Basis durchgeführt wird und die Übertragung der die Schalterstellung spezifizierenden Information digital über die Signalleitungen erfolgt, wodurch eine hohe Zuverlässigkeit erzielt wird, d. h. die Wahrscheinlichkeit von Datenverlusten gegenüber einer analogen Datenübertragung minimal ist.

**[0011]** Bei diesem erfindungsgemäßen Verfahren wird in beiden Auswertepfaden jeweils mittels einer Schaltstellungserfassungseinheit zunächst die Schalterstellung des Bedienschalters erfasst und digitalisiert, bevor diese Schaltstellungsinformation zur Erkennung der Schalterstellung jeweils mittels einer Auswerteeinheit ausgewertet und ggf. ein Fehler erkannt wird. Das die Schalterstellung des Bedienschalters spezifizierende Schaltstellungssignal dieser Auswerteeinheit eines jeden Auswertepfades wird in einer Protokollschnittstelle gemäß einer vorgegebenen Protokollstruktur in ein Datensignal umgesetzt und über die jedem Auswertepfad zugeord-

nete Signalleitung mittels einer Sendeeinheit an die Steuereinheit übermittelt.

**[0012]** Damit kann ein Bedienschalter mit mehreren Schaltkontakten und einer Neutralstellung, also bspw. ein Taster dargestellt werden, bei dem über zwei mit einer Steuereinheit verbundenen Signalleitungen die die Schalterstellung betreffende Information einfach redundant und digital übertragen werden.

**[0013]** In einer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Bedienschalter in wenigstens einer Schalterstellung mit Schaltkontakten einfach redundant ausgeführt wird, wobei jeder Schaltkontakt über einen Auswertepfad ausgewertet und anschließend das Datensignal über jeweils eine Signalleitung mittels einer Sendeeinheit übertragen wird.

**[0014]** Bei einem solchen Bedienschalter mit wenigstens zwei Schaltkontakten in einer Schalterstellung spezifiziert jeder Schaltkontakt die Schalterstellung des Bedienschalters, so dass die Information der Schalterstellung einfach redundant erzeugt und ausgewertet wird, wobei die beiden Auswertepfade unabhängig voneinander sind.

**[0015]** Ein solcher Bedienschalter ist damit fehlertolerant gegenüber einem Einzelfehler, da die Signalübertragung innerhalb der gegebenen Grenzen bei Auftreten eines solchen Einzelfehlers immer noch eindeutig ist, d. h. wenn bspw. ein Schaltkontakt einer Schalterstellung ausfällt, wird die Schalterstellung des anderen Schaltkontaktes über einen eigenen Auswertepfad erfasst und ausgewertet, so dass die die Schalterstellung betreffende Information über die diesem Auswertepfad zugeordnete Signalleitung übertragen wird.

**[0016]** Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn ein solcher Bedienschalter in wenigstens einer Schalterstellung mit einem weiteren Schaltkontakt ausgebildet wird, wobei der weitere Schaltkontakt von einem weiteren Auswertepfad mittels einer Schaltstellungserfassungseinheit und einer Auswerteeinheit ausgewertet und das Schaltstellungssignal dieser Auswerteeinheit wenigstens einem der Protokollschnittstellen der beiden anderen Auswertepfade zugeführt wird. Damit kann die Schalterstellung des Bedienschalters mit einer Mehrheitsentscheidung von zwei aus drei Informationswerten erfasst werden.

**[0017]** In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird für den dritten Auswertepfad eine weitere Signalleitung zur Steuereinheit eingerichtet, wenn der Bedienschalter in wenigstens einer Schalterstellung mit Schaltkontakten doppelt redundant, also mit drei Schaltkontakten ausgeführt wird, so dass jeder Schaltkontakt über einen separaten Auswertepfad ausgewertet und das Datensignal über jeweils eine Signalleitung übertragen wird.

**[0018]** Mit einem solchen Bedienschalter wird die dessen Schalterstellung spezifizierende Information doppelt redundant erzeugt. Dies führt zu einer hohen Verfügbarkeit eines solchen Bedienschalters, da die Schalterstellung des Bedienschalters mit einer Mehrheitsentscheidung von zwei aus drei Informationswerten erfasst werden kann. Auch bei einem solchen Bedienschalter mit drei Schaltkontakten in einer Schalterstellung wird über jeweils einen Auswertepfad die Schalterstellung ausgewertet, ohne dass sich die Auswertepfade gegenseitig beeinflussen. Damit wird eine digitale Übertragung des Datensignals gleichzeitig über drei Signalleitungen unabhängig voneinander durchgeführt, wodurch die Erkennung der Schalterzustände des Bedienschalters mit hoher Zuverlässigkeit möglich ist.

**[0019]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Schaltstellungssignale der Auswertepfade jeweils der Protokollschnittstelle des anderen Auswertepfades bzw. den Protokollschnittstellen der anderen Auswertepfade zugeführt werden. Falls in einem Auswertepfad ein Fehlerfall auftritt, kann trotzdem über zwei Signalleitungen, also redundant das die Schalterstellung des Bedienschalters spezifizierende Datensignal an die Steuereinheit übertragen werden.

**[0020]** In einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Bedienschalter über eine Leitung mit einem Bezugspotential des Bordspannungsnetzes verbunden. Damit sind für solche erfindungsgemäße Bedienschalter nur drei Leitungen erforderlich, nämlich zwei Signalleitungen für die Steuereinheit und die dritte Leitung für die Masse-Versorgung.

**[0021]** In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird der Bedienschalter über eine Leitung mit einer Betriebsspannung des Bordspannungsnetzes verbunden. Hiernach wird die Betriebsspannungsvorsorgung des Bedienschalters über eine dritte Leitung vorgenommen, wobei es sich bei dieser Versorgungsspannung um eine geregelte Spannung oder um eine im Fahrzeug vorkommende unregelmäßige Spannung, wie bspw. die Spannung der KL 30 handeln kann.

**[0022]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann eine dritte Leitung des Bedienschalters zur Durchführung einer Leitungsüberwachung mit der Steuereinheit verbunden werden. Somit kann die Steuereinheit die Versorgungsspannung des Bedienschalters stützen und außerdem Leitungsschutzfunktionen übernehmen.

**[0023]** Eine redundante Betriebsspannungs-Versorgung des Bedienschalters wird weiterbildungsgemäß dadurch erreicht, dass die Betriebsspannung für den Bedienschalter auf wenigstens einer Signalleitung,

vorzugsweise auf zwei Signalleitungen übertragen wird.

**[0024]** Um eine sichere Übertragung des Schaltstellungssignals zu gewährleisten, werden in einer Ausgestaltung der Erfindung die Übertragung der Datensignale mit einer Fehlererkennung, insbesondere mittels einer zyklischen Redundanzprüfung (CRC) oder mittels eines Lebenszeichenzählers (a life counter) durchgeführt.

**[0025]** Schließlich müssen Vorhaltungen zum Fehlerschutz des Systems aus Bedienschalter, Steuergerät und Signalleitungen einschließlich der Masse-Leitung getroffen werden. So werden weiterbildungsgemäß die Anschlüsse der Signalleitungen steuergärateseitig vor Kurzschlüssen gegen Masse und Versorgungsspannung geschützt. Ein Kurzschluss oder eine Unterbrechung einer der Signalleitungen wird sicher erkannt, wobei auch bei Auftreten eines Fehlers weiterhin die Stellung des Bedienschalters ermittelt werden kann.

**[0026]** Die zweitgenannte Aufgabe wird gelöst durch einen Bedienschalter mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11.

**[0027]** Ein solcher Bedienschalter zur Steuerung einer Funktion einer Funktionseinheit eines Fahrzeuges mittels einer Steuereinheit, insbesondere eine Parkbremse, welcher über wenigstens eine Signalleitung an die Steuereinheit angeschlossen ist und eine Elektronikeinheit zur Erzeugung der die Schalterstellungen spezifizierende Signale zur Übertragung auf der Signalleitung umfasst, wobei die Signale zur Steuerung der Funktionseinheit entsprechend der Schalterstellung von der Steuereinheit ausgewertet werden, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronikeinheit ausgebildet ist, die Schalterstellung des Bedienschalters in zwei parallelen Auswertepfaden mit jeweils folgenden Schritten auszuwerten:

- a) Erfassen der Schalterstellung des Bedienschalters mittels einer Schaltstellungserfassungseinheit,
- b) Auswerten der von der Schaltstellungserfassungseinheit erfassten Schalterstellung mittels einer Auswerteeinheit und Erzeugen eines die Schalterstellung des Bedienschalters spezifizierenden Schaltstellungssignals,
- c) Erzeugen eines Datensignals aus dem von der Auswerteeinheit erzeugten Schaltstellungssignals in einer vorgegebenen Protokollstruktur mittels einer Protokollschnittstelle, und
- d) Übertragen des Datensignals über eine dem Auswertepfad zugeordnete Signalleitung mittels einer Sendeeinheit.

**[0028]** Vorteilhafte Weiterbildungen sind mit den Merkmalen der Ansprüche 13 bis 19 gegeben.

**[0029]** Insgesamt wird ein Bedienschalter mit zwei oder jeweils drei Schaltkontakte aufweisende Schalterstellungen und einer Neutralstellung vorgeschlagen, der eine Elektronikeinheit zur Erzeugung von die Schalterstellungen spezifizierenden Datensignale aufweist. Mit insgesamt drei Schalterstellungen eines Bedienschalters, bspw. eines Parkbremsschalters, also mit einer Schalterstellung „Parkbremse feststellen“, einer Schalterstellung „Parkbremse lösen“ und einer Neutralstellung, d. h. nicht betätigter Bedienschalter werden diese drei Stellungen überwacht und eine Fehlererkennung durchgeführt. Ein solcher Bedienschalter kann als Wippschalter, als sechs gekoppelte Einzeltaster oder als drei gekoppelte Doppeltaster mit einer Mittelstellung ausgeführt werden.

**[0030]** Als Elektronikeinheit ist ein Mikroprozessor vorgesehen. Zur Erhöhung der Funktionssicherheit können auch zwei Mikroprozessoren als Elektronikeinheit verwendet werden oder alternativ ein Mehrkernprozessor, bspw. ein 2-Kern-Mikroprozessor. So können die Auswertungen parallel durchgeführt werden, um damit einen Fehlerfall detektieren und ggf. entsprechende Maßnahmen einleiten zu können.

**[0031]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren ausführlich beschrieben. Es zeigen:

**[0032]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines an ein Steuergerät angeschlossenen Bedienschalters gemäß der Erfindung als erstes Ausführungsbeispiel,

**[0033]** [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung eines an ein Steuergerät angeschlossenen Bedienschalters gemäß der Erfindung als zweites Ausführungsbeispiel,

**[0034]** [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung eines an ein Steuergerät angeschlossenen Bedienschalters gemäß der Erfindung als drittes Ausführungsbeispiel, und

**[0035]** [Fig. 4](#) ein Blockschaltbild eines an eine Steuereinheit angeschlossenen Bedienschalters als alternatives Ausführungsbeispiel von [Fig. 1](#).

**[0036]** Die [Fig. 1](#) zeigt einen einfach redundanten Bedienschalter **1**, welcher über zwei Signalleitungen **3a** und **3b** an ein Steuergerät als Steuereinheit **2** angeschlossen ist und eine einfach redundante Signalübertragung mittels dieser Signalleitungen **3a** und **3b** erlaubt.

**[0037]** Dieser Bedienschalter **1** ist als Parkbremsschalter zur Betätigung von Schaltkontakten **7** als Schaltwippe **8** ausgebildet, mit welcher drei Schalterstellungen realisierbar sind, nämlich mit einer ersten Schalterstellung „Feststellen der Parkbremse“, auch „Apply“ genannt, einer zweiten Schalterstellung „Lösen der Parkbremse“, auch „Release“ genannt und einer dritten Schalterstellung, der Neutralstellung „Idle“. Diese drei Stellungen können beispielsweise derart mit Anforderungen des Fahrers verknüpft sein, dass „nicht gedrückt“ keiner Anforderung („Idle“), „links gedrückt“ einer Anforderung („Apply“) zum Feststellen der Parkbremse und „rechts gedrückt“ einer Anforderung („Release“) zum Lösen der Parkbremse entspricht.

**[0038]** Der Bedienschalter **1** ist in seiner ersten und zweiten Schalterstellung „Apply“ und „Release“ jeweils mit zwei in einer Schalterstellung mechanisch verbundenen Schaltkontakten **7** ausgebildet und bilden zwei Paare von Schaltkontakten; ein erstes Paar dieser Schaltkontakte ist mit S1 und ein zweites Paar mit S2 bezeichnet. Durch Betätigen der Schaltwippe **8** aus der Neutralstellung „Idle“ ändern diese Schaltkontakte S1 und S2 ihren Schaltzustand.

**[0039]** Der Zustand der Schaltkontakte S1 und S2 des Bedienschalters **1** werden mittels zwei, von einem Mikroprozessor **6** als Elektronikeinheit realisierten Auswertepfade A1 und A2 erfasst und ausgewertet.

**[0040]** Jeder der beiden Auswertepfade A1 und A2 umfasst eine Schaltstellungserfassungseinheit A11 bzw. A21 zum Erfassen des Zustandes der Schaltkontakte S1 und S2, einer nachgeschalteten Auswerteeinheit A12 bzw. A22 sowie einer Protokollschnittstelle A13 bzw. A23.

**[0041]** Die eingelesenen Schaltzustände der Schaltkontakte S1 und S2 werden von der Schaltstellungserfassungseinheit A11 bzw. A21 an die Auswerteeinheit A12 bzw. A22 weitergeleitet, mit welcher eine Auswertung bzw. Bewertung der erfassten Schaltzustände der Schaltkontakte S1 und S2 durchgeführt wird.

**[0042]** Eine solche Bewertung der Schaltzustandsinformation hinsichtlich der Schaltzustände der Schaltkontakte S1 und S2 umfasst eine Fehlererkennung sowie die Erkennung des Schalterzustandes des Bedienschalters **1** und ggf. das Setzen eines Fehlerflags, falls ein Fehler erkannt wurde. Entsprechend dem erkannten Schalterzustand wird ein Schaltstellungssignal erzeugt und der Protokollschnittstelle A13 bzw. A23 zugeführt.

**[0043]** In dieser Protokollschnittstelle A13 bzw. A23 wird unter Verwendung einer vorgegebenen Protokollstruktur das Schaltstellungssignal in ein entspre-

chendes Datensignal umgesetzt und zur Übertragung an das Steuergerät **2** einer Sendeeinheit A14 bzw. A24 weitergeleitet. Von dieser Sendeeinheit A14 bzw. A24 wird das die Schalterstellung des Bedienschaltes **1** spezifizierende Datensignal über die Signalleitung **3a** bzw. **3b** an das Steuergerät **2** gesendet.

**[0044]** Das von der Auswerteeinheit A12 bzw. A22 eines Auswertepfades A1 bzw. A2 erzeugte Schaltstellungssignal wird zusätzlich auch der Protokollschnittstelle A13 bzw. A23 des jeweils anderen Auswertepfades A1 bzw. A2 für den Fall zur Verfügung gestellt, wenn in einem der beiden Auswertepfade A1 oder A2 ein Fehlerflag gesetzt wurde. Damit wird das Datensignal desjenigen Auswertepfades, welches ohne Fehlerflag erzeugt wurde, einfach redundant über beide Signalleitungen **3a** und **3b** an das Steuergerät **2** übertragen.

**[0045]** Die elektrische Versorgung des Bedienschaltes **1** mit einer Bordnetzspannung wird redundant aus dem Steuergerät **2** über beide Signalleitungen **3a** und **3b** vorgenommen. Somit dienen diese beiden Leitungen sowohl als Signalleitung als auch als Leitung für die Spannungsversorgung.

**[0046]** Über eine dritte Leitung **4** des Bedienschaltes **1** wird das Bezugspotential der Bordnetzspannung, also die Masse GND dem Bedienschalter **1** zugeführt. Auch kann die Masse GND redundant mittels einer weiteren Leitung, also einer vierten Leitung (nicht dargestellt) dem Bedienschalter **1** zugeführt werden.

**[0047]** Der Einsatz des Mikroprozessors **6** in dem Bedienschalter **1** erlaubt auch eine Überprüfung der Leitungen **3a**, **3b** und **4** auf ihre Funktion.

**[0048]** So kann im Fehlerfall einer offenen GND-Leitung **4** der GND-Anschluss über eine der beiden Signalleitungen **3a** oder **3b** von dem Steuergerät **2** zur Verfügung gestellt werden. Im Fehlerfall einer offenen Signalleitung **3a** oder **3b** übernimmt die andere Signalleitung **3a** oder **3b** die Datenübertragung und zumindest zeitweise auch die Spannungsversorgung.

**[0049]** Weiterhin kann jede der Signalleitung **3a** und **3b** bzgl. Überstrom, Kurzschluss, EMV und Verpolung geschützt werden, wobei ein solcher Schutz entweder von dem Mikroprozessor **6** oder dem Steuergerät **2** realisiert werden kann.

**[0050]** Als dritte Leitung **4** kann auch eine Spannungsversorgungsleitung **5** für den Bedienschalter **1** vorgesehen werden, wie dies schematisch in [Fig. 4](#) dargestellt ist. Dabei kann es sich um eine geregelte Spannung oder um eine im Fahrzeug vorkommende

ungeregelte Spannung, wie bspw. die Spannung der KL 30 handeln.

**[0051]** Eine dritte Leitung des Bedienschaltes **1** kann direkt auch auf das Steuergerät **2** geführt werden (in [Fig. 1](#) nicht dargestellt), so dass das Steuergerät **2** die Betriebsspannung des Bedienschaltes **1** stützen und die Leitung überwachen kann. In diesem Fall können die Leitungsschutzfunktionen auch von dem Steuergerät **2** übernommen werden.

**[0052]** Das Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 2](#) unterscheidet sich von demjenigen nach [Fig. 1](#) dadurch, dass der Bedienschalter **1** mit Schaltkontakten **7** doppelt redundant ausgebildet ist, die aus drei Paaren von Schaltkontakten S1, S2 und S3 bestehen und daher der Mikroprozessor **6** neben dem ersten und zweiten Auswertepfad A1 und A2 einen dritten Auswertepfad A3 ausbildet. Damit ist für jedes Paar der Schaltkontakte S1, S2 und S3 ein separater Auswertepfad A1, A2 und A3 vorgesehen, wobei auch die Übertragung der die Schalterstellung des Bedienschaltes **1** spezifizierenden Datensignale doppelt redundant, also mit drei Signalleitung **3a**, **3b** und **3c** an das Steuergerät **2** übertragen werden.

**[0053]** Der dritte Auswertepfad A3 ist identisch wie die beiden Auswertepfade A1 und A2 aufgebaut, besteht also aus einer Schaltstellungserfassungseinheit A31, einer nachgeschalteten Auswerteeinheit A32 und einer Protokollschnittstelle A33, die aus dem von der Auswerteeinheit A32 erzeugten Schaltstellungssignal entsprechend der Protokollstruktur ein Datensignal zur Übertragung durch eine Sendeeinheit A34 auf der dritten Signalleitung **3c** an das Steuergerät **2** erzeugt.

**[0054]** Entsprechend den Auswertepfaden A1 und A2 nach [Fig. 1](#) wird auch bei diesem Bedienschalter **1** nach [Fig. 2](#) das Schaltstellungssignal der Auswerteeinheit A32 auch den Protokollschnittstellen A13 und A23 zur Verfügung gestellt, so dass im Fehlerfall über alle drei Signalleitungen **3a**, **3b** und **3c** ein die Schalterstellung des Bedienschaltes **1** spezifizierendes Datensignal an das Steuergerät **2** doppelt redundant übertragen werden kann.

**[0055]** Das Ausführungsbeispiel nach [Fig. 3](#) unterscheidet sich von demjenigen nach [Fig. 2](#) nur durch den Aufbau des dritten Auswertepfades A3, bei dem das von der Auswerteeinheit A32 erzeugte Schnittstellensignal den beiden Protokollschnittstellen A13 und A23 des ersten und zweiten Auswertepfades A1 und A2 zugeführt wird. In diesem dritten Auswertepfad A3 sind somit keine Protokollschnittstelle und keine Sendeeinheit vorgesehen. Somit kann mittels dieser drei Auswertepfade A1, A2 und A3 im Fehlerfall eine Mehrheitsentscheidung von „zwei aus drei“ durchgeführt und eine einfach redundante Übertra-

gung des die Schalterstellung des Bedienschalters **1** spezifizierende Datensignale sichergestellt werden.

**[0056]** Die elektrische Versorgung des Bedienschalters **1** nach [Fig. 2](#) kann ebenso mit einer Bordnetzspannung redundant aus dem Steuergerät **2** über zwei der Signalleitungen **3a**, **3b** und **3c** vorgenommen werden. Somit dienen diese beiden ausgewählten Leitungen sowohl als Signalleitung als auch als Leitung für die Spannungsversorgung. Die Bordnetzspannung für den Bedienschalter nach [Fig. 3](#) kann wie diejenige nach [Fig. 1](#) realisiert werden.

**[0057]** Über eine vierte bzw. dritte Leitung **4** des Bedienschalters **1** nach [Fig. 2](#) bzw. [Fig. 3](#) wird das Bezugspotential der Bordnetzspannung, also die Masse GND dem Bedienschalter **1** zugeführt. Auch kann die Masse GND redundant mittels einer weiteren Leitung, also einer fünften bzw. vierten Leitung (nicht dargestellt) dem Bedienschalter **1** nach [Fig. 2](#) bzw. [Fig. 3](#) zugeführt werden.

**[0058]** Der Einsatz des Mikroprozessors **6** in dem Bedienschalter **1** gemäß [Fig. 2](#) bzw. [Fig. 3](#) erlaubt auch eine Überprüfung der Leitungen **3a**, **3b**, **3c** und **4** auf ihre Funktion entsprechend der im Zusammenhang mit dem Bedienschalter **1** gemäß [Fig. 1](#) gemachten Ausführungen. Dies trifft auch auf die Realisierung von Leitungsschutzfunktionen zu, die entsprechend dem beschriebenen Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) auch bei dem Bedienschalter **1** gemäß [Fig. 2](#) bzw. [Fig. 3](#) realisierbar ist.

**[0059]** Die sichere Übertragung der die Schalterstellung des Bedienschalters spezifizierenden Datensignale über die Signalleitungen **3a** und **3b** gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) bzw. über die Signalleitungen **3a**, **3b** und **3c** gemäß [Fig. 2](#) kann auch durch eine entsprechende Absicherung in dem verwendeten Protokoll erzielt werden, bspw. über bekannte Maßnahmen wie CRC oder mittels eines Lebenszeichenzählers (a life counter).

**[0060]** Die Signalleitungen **3a** und **3b** des Bedienschalters **1** nach [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) bzw. die Signalleitungen **3a**, **3b** und **3c** des Bedienschalters **1** nach [Fig. 2](#) können auch bidirektional zur Datenübertragung genutzt werden, bspw. für die Erzeugung eines Wecksignals für ein Motorsteuergerät bzw. für das Wecken des Bedienschalters **1** durch das Steuergerät **2**. Bei einer bidirektionalen Datenübertragung ist die Sendeeinheit A14 und A24 bzw. A14, A24 und A34 als Sendempfangseinheit (Transceiver) ausgebildet.

**[0061]** Zur Erhöhung der Funktionssicherheit können in den Ausführungsbeispielen gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) als Elektronikeinheit auch zwei Mikroprozessoren **6** verwendet werden, die parallel jeweils die Auswertepfade A1 und A2 bzw. A1 bis A3 realisie-

ren. Auch kann alternativ hierfür ein 2-Kern-Mikroprozessor **6** oder ein entsprechender ASIC-Baustein verwendet werden. Damit kann die Auswertung redundant ausgeführt werden und durch Vergleich der von den beiden Mikroprozessoren bzw. den beiden Prozessorkernen Fehler festgestellt werden, mit der Folge der Einleitung von entsprechenden Maßnahmen.

**[0062]** Die Bedienschalter **1** gemäß den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) können in einem Normal- und in einem Energiesparmodus betrieben werden, so dass im Energiesparmodus die Verbraucher in dem Bedienschalter **1** weitestgehend deaktiviert sind, jedoch die Weckfunktion für das Steuergerät **2** noch zur Verfügung steht.

**[0063]** Das System aus Bedienschalter **1** und Steuergerät **2** kann derart gestaltet werden, dass das Steuergerät **2** bei intakten Signalleitungen **3a** und **3b** bzw. **3a**, **3b** und **3c** den Energiesparmodus aktivieren kann.

**[0064]** Im Energiesparmodus haben die Signalleitungen **3a** und **3b** bzw. **3a**, **3b** und **3c** unterschiedliche Potentiale, die sich von dem Massepotential unterscheiden. Bei einer Betätigung des Bedienschalters **1** verschieben sich diese Potentiale, was von dem Steuergerät **2** ausgewertet wird.

**[0065]** Im Normalmodus können zusätzliche Verbrauch im Bedienschalter **1** versorgt und gesteuert werden, wie bspw. eine dimmbare Schalterbeleuchtung. Auch ist es möglich zusätzliche Daten zu verarbeiten, bspw. weitere Schalterwege.

**[0066]** Anstelle eines Wippschalters **8** gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) können als Schaltelemente oder Schaltkontakte **7** auch mindestens vier bzw. sechs Einzeltaster, die normal geöffnet sind oder mindestens zwei bzw. drei Doppeltaster mit Mittelstellung eingesetzt werden.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1128999 B2 [0004]
- WO 2009/0658264 A1 [0005]

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Funktion einer Funktionseinheit eines Fahrzeuges, insbesondere einer Parkbremse mittels einer Steuereinheit (2) und eines daran über wenigstens eine Signalleitung angeschlossenen Bedienschalters (1), bei dem die Schalterstellungen des Bedienschalters (1) ausgewertet werden, das Auswertergebnis der Steuereinheit (2) zugeführt wird und entsprechend der Schalterstellung des Bedienschalters (1) die Funktionseinheit mittels der Steuereinheit (2) gesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalterstellung des Bedienschalters (1) in wenigstens zwei parallelen Auswertepfaden (A1, A2) mit jeweils folgenden Schritten ausgewertet wird:

- a) Erfassen der Schalterstellung des Bedienschalters (1) mittels einer Schaltstellungserfassungseinheit (A11, A21)
- b) Auswerten der von der Schaltstellungserfassungseinheit (A11, A21) erfassten Schalterstellung mittels einer Auswerteeinheit (A12, A22) und Erzeugen eines die Schalterstellung des Bedienschalters (1) spezifizierenden Schaltstellungssignals,
- c) Erzeugen eines Datensignal aus dem von der Auswerteeinheit (A12, A22) erzeugten Schaltstellungssignals in einer vorgegebenen Protokollstruktur mittels einer Protokollschnittstelle (A13, A23), und
- d) Übertragen des Datensignals über eine dem Auswertepfad (A1, A2) zugeordnete Signalleitung (3a, 3b) mittels einer Sendeeinheit (A14, A24).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) in wenigstens einer Schalterstellung mit Schaltkontakten (S1, S2) einfach redundant ausgeführt wird, wobei jeder Schaltkontakt (S1, S2) über einen Auswertepfad (A1, A2) ausgewertet und das Datensignal über jeweils eine Signalleitung (3a, 3b) übertragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) in wenigstens einer Schalterstellung mit Schaltkontakten (S1, S2, S3) doppelt redundant ausgeführt wird, wobei jeder Schaltkontakt (S1, S2, S3) über einen Auswertepfad (A1, A2, A3) ausgewertet und das Datensignal über jeweils eine Signalleitung (3a, 3b, 3c) übertragen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) in wenigstens einer Schalterstellung mit einem weiteren Schaltkontakt (S3) ausgebildet wird, wobei der weitere Schaltkontakt (S3) von einem weiteren Auswertepfad (A3) mittels einer Schaltstellungserfassungseinheit (A31) und einer Auswerteeinheit (A32) ausgewertet und das Schaltstellungssignal dieser Auswerteeinheit (A32) wenigstens einem der Protokollschnittstellen (A23) der beiden anderen Auswertepfade (A1, A2) zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltstellungssignale der Auswertepfade (A1, A2, A3) jeweils der Protokollschnittstelle (A13, A23, A33) des anderen Auswertepfades (A1, A2, A3) bzw. den Protokollschnittstellen (A13, A23, A33) der anderen Auswertepfade (A1, A2, A3) zugeführt werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) über eine Leitung (4) mit einem Bezugspotential des Bordspannungsnetzes verbunden wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) über eine Leitung (5) mit einer Betriebsspannung des Bordspannungsnetzes verbunden wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebsspannung für den Bedienschalter (1) auf wenigstens einer Signalleitung (3a), vorzugsweise auf zwei Signalleitungen (3a, 3b) übertragen wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragung der Datensignale mit einer Fehlererkennung, insbesondere mittels einer zyklischen Redundanzprüfung (CRC) oder eines Lebenszeichenzählers (a life counter) durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlüsse der Signalleitungen (3a, 3b) steuergeräteseitig vor Kurzschlüssen gegen Masse und Versorgungsspannung geschützt werden.

11. Bedienschalter (1) zur Steuerung einer Funktion einer Funktionseinheit eines Fahrzeuges mittels einer Steuereinheit (2), insbesondere einer Parkbremse, welcher über wenigstens eine Signalleitung an die Steuereinheit (2) angeschlossen ist und eine Elektronikeinheit (6) zur Erzeugung der die Schalterstellungen spezifizierende Signale zur Übertragung auf der Signalleitung umfasst, wobei die Signale zur Steuerung der Funktionseinheit entsprechend der Schalterstellung von der Steuereinheit (2) ausgewertet werden, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronikeinheit (6) ausgebildet ist, die Schalterstellung des Bedienschalters (1) in zwei parallelen Auswertepfaden (A1, A2) mit jeweils folgenden Schritten auszuwerten:

- a) Erfassen der Schalterstellung des Bedienschalters (1) mittels einer Schaltstellungserfassungseinheit (A11, A21),
- b) Auswerten der von der Schaltstellungserfassungseinheit (A11, A21) erfassten Schalterstellung mittels einer Auswerteeinheit (A12, A22) und Erzeugen ei-

nes die Schalterstellung des Bedienschalters (1) spezifizierenden Schaltstellungssignals,  
 c) Erzeugen eines Datensignal aus dem von der Auswerteeinheit (A12, A22) erzeugten Schaltstellungssignals in einer vorgegebenen Protokollstruktur mittels einer Protokollschnittstelle (A14, A24), und  
 d) Übertragen des Datensignals über eine dem Auswertepfad zugeordnete Signalleitung (3a, 3b) mittels einer Sendeeinheit (A14, A24).

sor mit wenigstens zwei Rechenkernen oder dass die Auswerteeinheit (6) wenigstens zwei Mikroprozessoren umfasst.

19. Verwendung eines Bedienschalters (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 18 zur Steuerung der Parkbremse eines Kraftfahrzeugs.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

12. Bedienschalter (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) in wenigstens einer Schalterstellung mit Schaltkontakten (S1, S2) einfach redundant ausgebildet ist und die Elektronikeinheit (6) ausgebildet ist, jeden Schaltkontakt (S1, S2) über einen Auswertepfad (A1, A2) auszuwerten, wobei das Datensignal über jeweils eine Signalleitung (3a, 3b) übertragen wird.

13. Bedienschalter (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) in wenigstens einer Schalterstellung mit Schaltkontakten (S1, S2, S3) doppelt redundant ausgeführt ist, und die Elektronikeinheit (6) ausgebildet ist jeden Schaltkontakt (S1, S2, S3) über einen Auswertepfad (A1, A2, A3) auszuwerten, wobei das Datensignal über jeweils eine Signalleitung (3a, 3b, 3c) übertragen wird.

14. Bedienschalter (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) in wenigstens einer Schalterstellung mit einem weiteren Schaltkontakt (S3) ausgebildet wird, und die Elektronikeinheit (6) ausgebildet ist den weiteren Schaltkontakt (S3) über einen weiteren Auswertepfad (A3) mittels einer Schaltstellungserfassungseinheit (A31) und einer Auswerteeinheit (A32) auszuwerten und das Schaltstellungssignal dieser Auswerteeinheit (A32) wenigstens einem der Protokollschnittstellen (A13, A23) der beiden anderen Auswertepfade (A1, A2) zuzuführen.

15. Bedienschalter (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) über eine Leitung (4) mit einem Bezugspotential des Bordspannungsnetzes verbunden ist.

16. Bedienschalter (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienschalter (1) über eine Leitung (5) mit einer Betriebsspannung des Bordspannungsnetzes verbunden ist.

17. Bedienschalter (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zur Durchführung einer Leitungsüberwachung der Bedienschalter (1) über eine weitere Leitung mit der Steuereinheit (2) verbunden wird.

18. Bedienschalter (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronikeinheit (6) als Mikroprozessor, als Mikroprozess-

Anhängende Zeichnungen

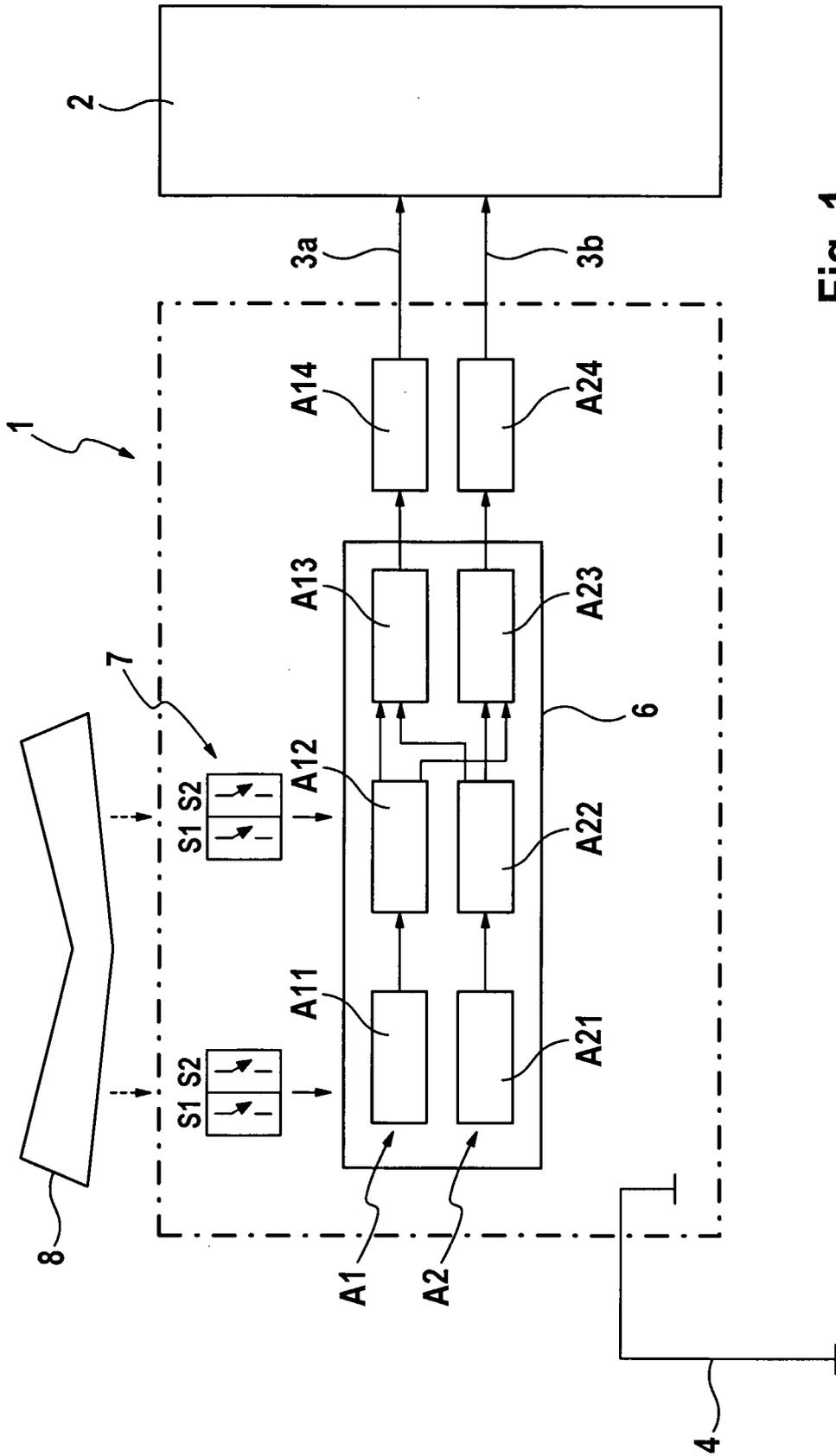


Fig. 1

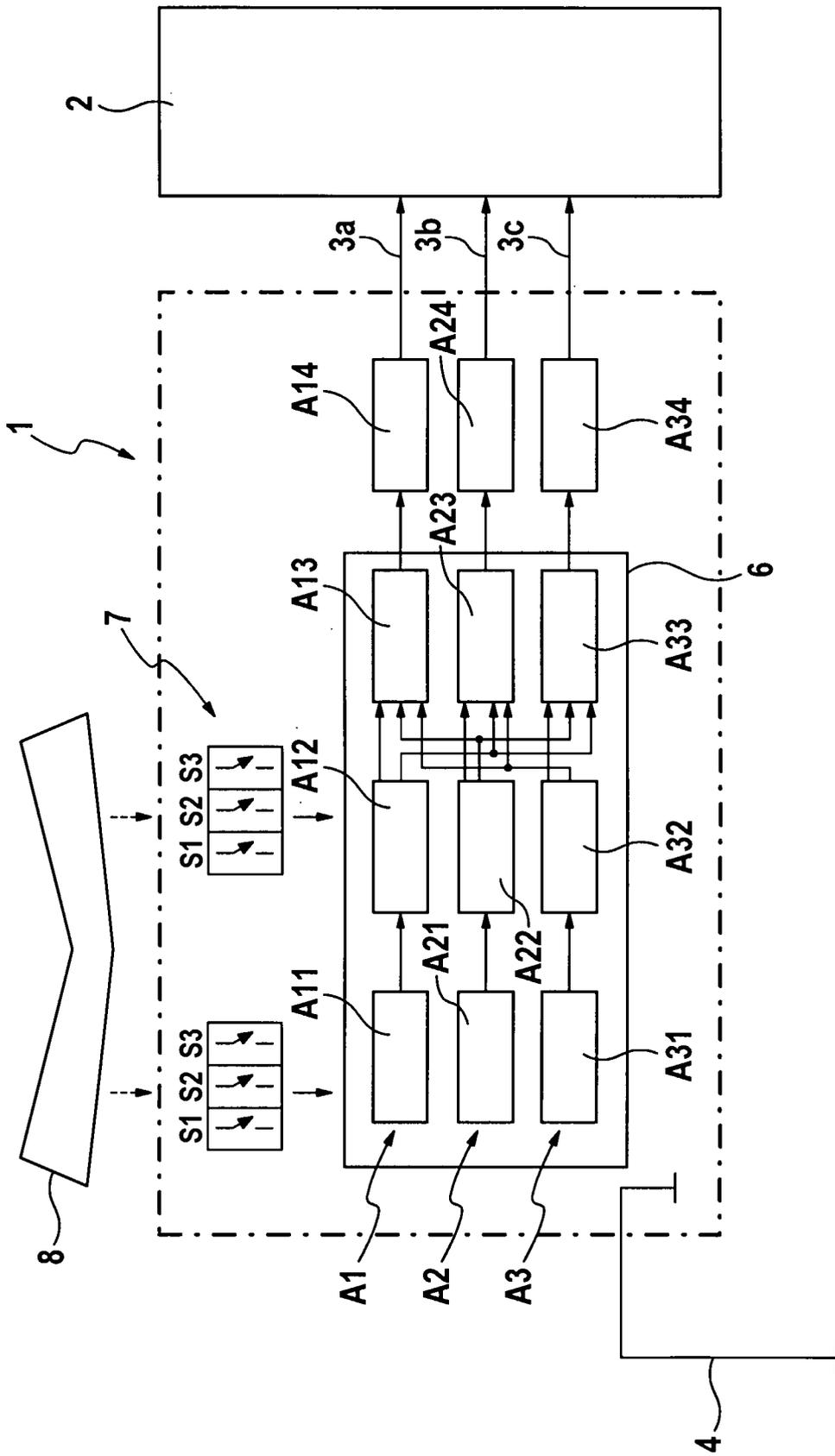


Fig. 2

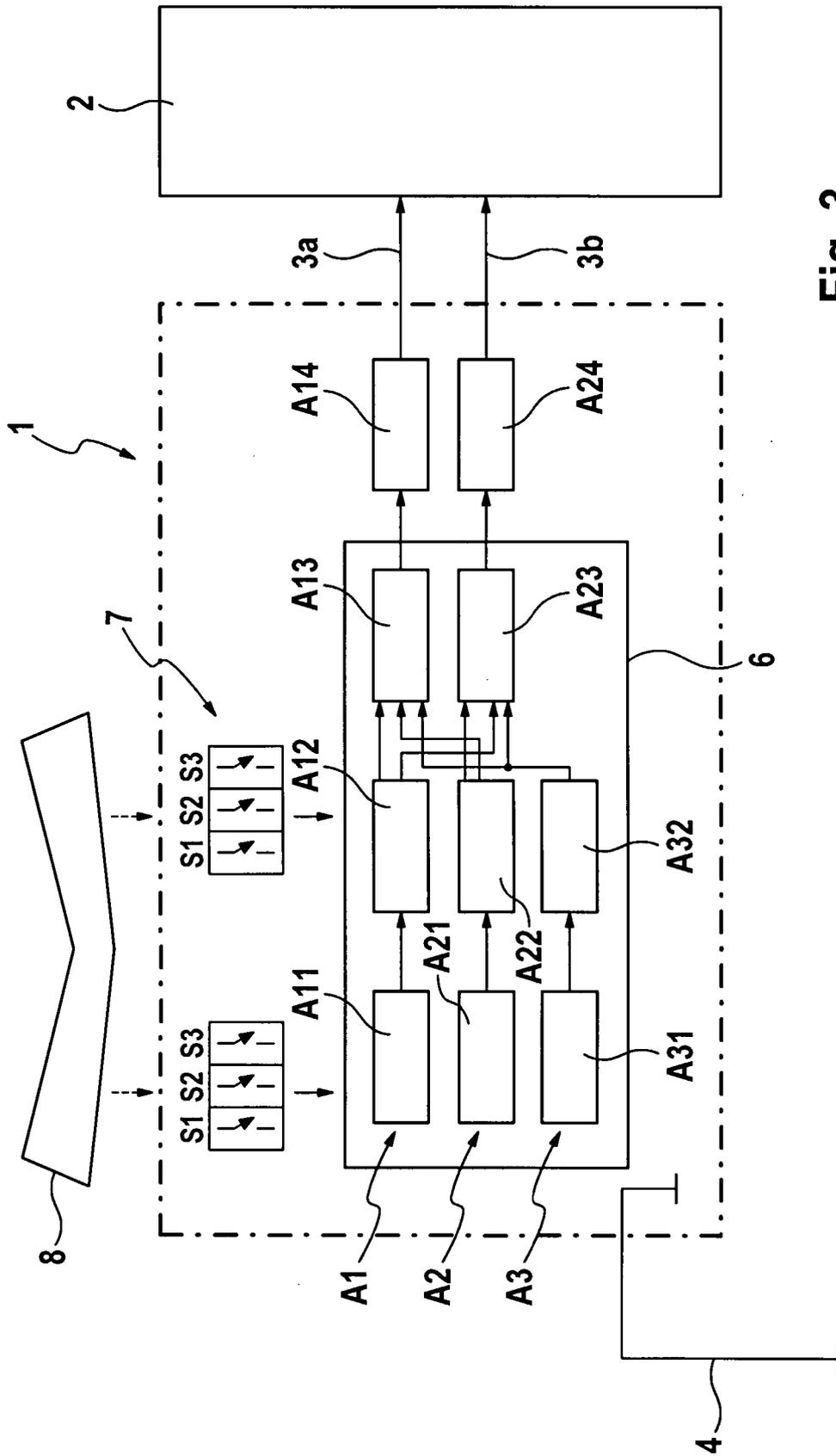
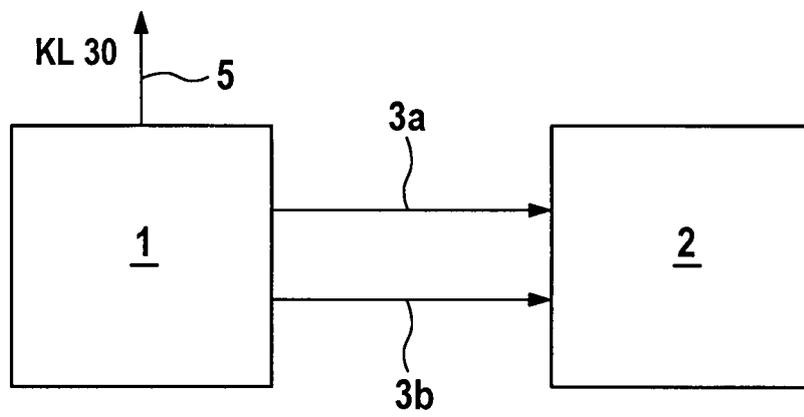


Fig. 3



**Fig. 4**