

(19)



(11)

**EP 3 997 723 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**14.08.2024 Patentblatt 2024/33**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**H01H 3/02<sup>(2006.01)</sup> H01H 9/54<sup>(2006.01)</sup>  
H01H 47/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **20733395.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**H01H 3/022; H01H 9/54; H01H 47/004;  
H01H 2009/0083**

(22) Anmeldetag: **15.06.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2020/066426**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2021/008790 (21.01.2021 Gazette 2021/03)**

(54) **VORRICHTUNG MIT EINER INDIVIDUELLEN NOT-AUS-FUNKTION**

DEVICE WITH AN INDIVIDUAL EMERGENCY SWITCH-OFF FUNCTION

DISPOSITIF PRÉSENTANT UNE FONCTION D'ARRÊT D'URGENCE INDIVIDUELLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **BRASCH, Marcel**

**88364 Wolfegg (DE)**

(30) Priorität: **16.07.2019 DE 102019119238**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter**

**Lorenz Seidler Gossel**

**Rechtsanwälte Patentanwälte**

**Partnerschaft mbB**

**Widenmayerstraße 23**

**80538 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**18.05.2022 Patentblatt 2022/20**

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Elektronik GmbH**

**88131 Lindau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**DE-A1- 10 041 633**

**DE-A1- 102014 117 280**

**US-A1- 2019 006 138**

(72) Erfinder:

• **KLAUCK, Thomas**

**88145 Hergatz (DE)**

**EP 3 997 723 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer individuellen Not-Aus-Funktion.

**[0002]** Not-Aus-Funktionen bilden heute einen wichtigen Bestandteil in Steuerungssystemen, um in einem Gefahrenfall oder zur Abwendung einer Gefahr eine Vorrichtung oder eine Maschine schnell in einen sicheren Zustand zu versetzen.

**[0003]** Dabei muss die einwandfreie Funktion der Not-Aus-Ketten stets durch den Aufbau und die Steuerungsarchitektur sichergestellt sein. Je mehr Bauteile in einer solchen Sicherheitskette verbaut werden, desto schlechter wird ihre Verfügbarkeit, da jedes Bauteil eine intrinsische Ausfallrate mit sich bringt. Diese Ausfallraten addieren sich im Gesamtsystem, so dass es wichtig ist, die Anzahl von Komponenten in solchen Sicherheitsketten zu minimieren.

**[0004]** Aus der DE 100 41 633 A1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei dem zwei in Reihe geschaltete Schalter eine Stromzufuhr zu einer Last unterbrechen können.

**[0005]** Die DE 10 2014 117280 A1 zeigt ein Sicherheitsschaltgerät zum Ein- und sicheren Ausschalten eines elektrischen Verbrauchers, bei dem notfalls eine physische Durchtrennung der zur Last führenden Stromleitungen erfolgen kann, sofern eine schalterbasierte Stromlosschaltung nicht erfolgreich sein sollte.

**[0006]** Herkömmliche Not-Aus-Anforderungen werden in der Regel mit Hilfe eines Schalters (Schütz, Relais, Transistor, etc.) in der Energiehauptversorgung (Zuleitung) gelöst. Dabei wird bei der Aktivierung eines Not-Aus-Schalters oder einer Notaus-Kette der Schalter geöffnet und dadurch die an die Energieversorgung angeschlossenen Teilsysteme energielos, so dass der sichere Zustand erreicht ist.

**[0007]** Bei Systemen der Stopp-Kategorie 2 werden unabhängige Energiekreise aufgebaut, die dann durch eine spezielle Verschaltung der Steuerungen (Topologien), den gewünschten Zielzustand bereitstellen können.

**[0008]** Die unterschiedlichen Kategorien unterscheiden sich dabei wie folgt:

Bei der Stopp-Kategorie 0 wird die Energiezufuhr zu den Antriebselementen sofort getrennt, wobei dies aber nur sinnvoll ist, wenn das plötzliche Abschalten der Energie keine Gefährdung verursacht. Bei Systemen der Stopp-Kategorie 1 wird ein gesteuertes Stillsetzen durchgeführt. Dabei wird die Maschine in einen sicheren Zustand versetzt, und erst danach wird die Energie zu den Antriebselementen endgültig getrennt. Dies ist sinnvoll, wenn Klemmungen, Bremsen o. Ä. Energie benötigen. Systeme mit der Stopp-Kategorie 2 bewirken, dass die Maschine in einen sicheren Zustand versetzt, die Energie aber nicht getrennt wird. Diese Kategorie wird vor allem dann genutzt werden, wenn technisch keine Möglichkeit besteht, gefahrlos die Energie zu trennen. Zum Beispiel würde bei einem Kran mit Lasthebemagnet das Abschalten der Spannung am Magnet zum Abstürzen der Last führen. Hierfür werden oftmals in der Systemarchitektur

unterschiedliche Schaltkreise mit unterschiedlichen Steuergeräten verwendet, um das Deaktivieren von Komponenten gezielt auf nur einen Teil zu richten.

**[0009]** Oftmals ist es bei Aktivierung eines Not-Aus-Schalters aber wünschenswert, dass nicht alle dedizierten Ausgänge eines Steuerungssystems energielos geschaltet werden, so dass nicht sicherheitsrelevante Ausgänge des Steuerungssystems weiter mit Energie versorgt werden.

**[0010]** Dabei ist es aber nach dem Stand der Technik so, dass für eine solche Funktionalität, die eine individuelle Steuerung von Ausgängen eines Steuergeräts bei einem Not-Aus zusammen mit einem 2. Abschaltweg ermöglicht, mindestens 3 Schaltungselemente benötigt werden. So werden bei n individuell zu schaltenden Ausgängen 2n Schalter (typischerweise 2n+1 Schalter) benötigt, wodurch eine hohe Anzahl an Fehlerquellen und auch eine hohe Anzahl an Bauteilen vorhanden ist.

**[0011]** Es ist demnach das Ziel der vorliegenden Erfindung, die vorstehend aufgeführten Probleme abzumildern oder zu überwinden, damit auch bei einer weniger Bauteile erfordernden Umsetzung ein Not-Aus dedizierte Ausgänge eines Steuerungssystems nicht abschaltet sondern ihren Zustand weiterhin beibehält.

**[0012]** Dies gelingt mit einer Vorrichtung, welche sämtliche Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind dabei in den abhängigen Ansprüchen festgelegt.

**[0013]** Nach der Erfindung ist demnach vorgesehen, dass die Vorrichtung mit einer individuellen Not-Aus-Funktion versehen ist und eine Energiequelle zum Bereitstellen von elektrischer Energie, eine Last, die über die Energiequelle mit Energie versorgbar ist, einen ersten Schalter, der zwischen der Energiequelle und der Last angeordnet ist und in seinem geöffneten Zustand eine Versorgung von Energie an die Last unterbricht, einen zweiten Schalter, der zwischen der Energiequelle und der Last stromabwärts des ersten Schalters angeordnet ist und in seinem geöffneten Zustand eine Versorgung von Energie an die Last unterbricht, und eine Logikeinheit umfasst, die dazu ausgelegt ist, den ersten Schalter und den zweiten Schalter zu betätigen. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Logikeinheit ferner dazu ausgelegt ist, bei einer Not-Aus-Anforderung den zweiten Schalter zu öffnen, um die Last von der Energiequelle zu trennen, und zu überprüfen, ob das Öffnen des Schalters zu einem Trennen der Energiequelle von der Last geführt hat, und falls nicht, den ersten Schalter zu öffnen.

**[0014]** Die Not-Aus-Funktion der Vorrichtung wird deswegen als "individuell" bezeichnet, da sie zuerst eine gezielte Abschaltung der Last vornimmt und nur dann, wenn dies fehlgeschlagen ist, die Haupt-Energiezufuhr über das Öffnen des ersten Schalters unterbricht.

**[0015]** Es kann demnach vorgesehen sein, dass der zweite Schalter nur zum An- bzw. Ausschalten der daran angehängten Last dient und andere unabhängig davon schaltbare Lasten nicht durch Betätigen des zweiten Schalters geschaltet werden. Da der zweite Schalter

auch zum regulären Ein- und Ausschalten der Last dient, ist es also nicht erforderlich, einen weiteren separaten Schalter vorzusehen. Um die strengen Anforderungen an einen Not-Aus zu erfüllen, muss es einen zweiten Schaltweg zum Deaktivieren der Energiezufuhr an die Last geben, der nach der Erfindung über den ersten Schalter gegeben ist. Im Gegensatz zum Stand der Technik spart man sich somit eine Schalteinheit und kann eine kompaktere und weniger fehleranfällige Vorrichtung vorsehen.

**[0016]** Nach einer Fortbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Schalter und der zweite Schalter zueinander in Reihe geschaltet sind. Durch die Reihenschaltung der beiden Schalter geht unmittelbar hervor, dass bereits das Öffnen von nur einem der Schalter zu einer Unterbrechung der Energiezufuhr an die Last führt, so dass sich die Last in einem sicheren Zustand befindet.

**[0017]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mindestens eine weitere Last über eine stromabwärts des ersten Schalters und stromaufwärts des zweiten Schalters angeordnete Abzweigung mit der Energiequelle verbunden ist. Diese weitere Last ist dabei über einen zugehörigen Schalter angebunden, der ebenfalls in Reihe zu dem ersten Schalter der Vorrichtung angeordnet ist. So wird diese weitere Last durch die Logikeinheit gesteuert, indem der zugehörige Schalter durch die Logikeinheit schaltbar ist.

**[0018]** Dem Fachmann ist klar, dass es dabei eine Vielzahl von weiteren Lasten geben kann, die stromabwärts des ersten Schalters angebunden sind und dabei vorzugsweise über einen jeweiligen weiteren Schalter verfügen, der die Stromzufuhr unabhängig von dem ersten Schalter an die Last steuern kann. So kann vorgesehen sein, dass die Energiequelle mit dem ersten Schalter verbunden ist und stromabwärts des ersten Schalters eine Vielzahl von Lasten angebunden ist, die jeweils über einen zugehörigen Schalter mit der Energiequelle verbindbar sind. Dabei kann jeder Schalter durch die Logikeinheit steuerbar ausgebildet sein.

**[0019]** Erreicht die Logikeinheit nun eine Not-Aus-Anforderung für eine bestimmte der mehreren Lasten, wird nicht etwa durch Öffnen des ersten Schalters die Energie-Hauptversorgung gekappt, sondern es wird gezielt nur diejenige Last durch Öffnen des zugehörigen zweiten Schalters energielos geschaltet, für die die Anforderung eingegangen ist. Die anderen Lasten können dabei mit der Energieversorgung weiter versorgt werden.

**[0020]** Stellt die Logikeinheit nach einem Öffnungsversuch des zugehörigen zweiten Schalters hingegen fest, dass die Last weiterhin mit Energie versorgt wird, wird unverzüglich der erste Schalter geöffnet, so dass nun nicht nur die Last, für die die Anforderung des Not-Aus empfangen worden ist, sondern alle durch die Logikeinheit steuerbaren Lasten von der Energieversorgung getrennt werden.

**[0021]** So kann es vorkommen, dass aufgrund eines durchlegierten zweiten Schalters ein Öffnen nicht möglich ist, so dass der 2. Weg zum Unterbrechen der En-

nergiezufuhr mittels Öffnung des ersten Schalters durchgeführt werden muss.

**[0022]** Nach einer Fortbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Öffnen des ersten Schalters ein Deaktivieren der Energie-Hauptversorgung der Vorrichtung ist und das Öffnen des zweiten Schalters nur das Deaktivieren der zugehörigen Last bewirkt.

**[0023]** Nach einer optionalen Modifikation kann vorgesehen sein, dass bei einer Anzahl von  $n$  Lasten, die mit einer Not-Aus-Funktion steuerbar sind, nur  $n+1$  Schalter in der Vorrichtung zur Umsetzung der Not-Aus-Funktion vorhanden sein müssen, so dass bei genau einer Last nur zwei Schalter erforderlich sind.

**[0024]** Dabei steigt also die erforderliche Anzahl an Schalter nicht linear um den Faktor 2 bei einer Erhöhung der verwendeten Lasten, sondern wird nur gleichlaufend mit der Anzahl der Lasten erhöht.

**[0025]** Weiter kann vorgesehen sein, dass die Energiequelle eine Batterie eines Fahrzeugs ist, und insbesondere auch einen Anschluss an die Klemme 30 einer Fahrzeugbatterie darstellen kann. Die Klemme 30 beschreibt dabei die Plus-Leitung der Batterie.

**[0026]** Nach der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass die Not-Aus-Funktion eine Not-Aus-Funktion in der Stopp-Kategorie 2 ist. Durch den Aufbau der Vorrichtung ist es also möglich, trotz einer Not-Aus-Anforderung andere Bestandteile der Vorrichtung weiterhin in Betrieb zu halten. Lediglich dann, wenn der zweite Schalter defekt ist oder sich aus einem anderen Grund nicht öffnen lässt, erfolgt ein Abtrennen von der Haupt-Energiezufuhr, sodass auch die eventuell weiteren Lasten nicht mehr mit Energie versorgt werden. Nach der Erfindung ist dabei die Funktionsweise der Not-Aus-Funktion sichergestellt bis Performance Level "d" nach ISO-13849.

**[0027]** Weiter kann nach der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass die Logikeinheit ihre Energie von einer unabhängigen und aus  $U_{\text{Versorgung}}$  abgeleiteten Energiequelle bezieht.

**[0028]** Vorzugsweise wird zur Umsetzung der Not-Aus-Funktion der Last nur auf den ersten Schalter und den zweiten Schalter zurückgegriffen. Weitere Schalter sind demnach nicht erforderlich. So gibt es für jede mit der Not-Aus-Funktion der vorliegenden Erfindung versehene Last einen exklusiv dieser zugeordneten Schalter (sog. zweiter Schalter), der stromabwärts des ersten Schalters angeordnet ist und an dem nur die zu schaltende Last hängt. Weitere dazu in Reihe geschaltete Schalter sind vorzugsweise nicht vorgesehen.

**[0029]** Nach der Erfindung kann weiter vorgesehen sein, dass der zweite Schalter derjenige Schalter ist, der auch zum regulären An- oder Ausschalter der Last genutzt wird.

**[0030]** Durch das erfindungsgemäße Zusammenlegen der Not-Aus-Funktion und des normalen Schaltungsbetriebs, ist eine Einsparung eines Schalters möglich, wobei aber trotzdem die Funktion einer individuellen Not-Ausschaltung beibehalten wird. Der erforderliche

zweite Abschaltweg (für den Fall, dass die erste Abschaltung über den zweiten Schalter aus nicht näher differenzierten Gründen fehlschlägt) ist durch den ersten Schalter umgesetzt.

**[0031]** Die Erfindung betrifft ferner ein Steuerungssystem für ein Fahrzeug mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehend aufgeführten Aspekte.

**[0032]** Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Figurenbeschreibung ersichtlich. Dabei zeigen:

Fig. 1: ein allgemeines Schema der vorliegenden Erfindung, in der ein erster Abschaltweg bei einer Not-Aus-Anforderung hervorgehoben ist, und

Fig. 2: das allgemeine Schema der vorliegenden Erfindung, in der ein zweiter Abschaltweg bei einer Not-Aus-Anforderung hervorgehoben ist.

**[0033]** Fig. 1 zeigt dabei eine Struktur einer möglichen Verschaltung der vorliegenden Erfindung.

**[0034]** Dabei weist die Vorrichtung 1 eine Energiequelle 2 auf, die vorliegend durch eine Versorgungsspannung "U<sub>Versorgung</sub>" in der Figur dargestellt ist. Diese ist direkt an einen ersten Schalter 4 angeschlossen, der durch eine Logikeinheit 6 über die Leitung 8 steuerbar ist. Das andere Ende des ersten Schalters 8 ist dabei mit einem zweiten Schalter 5 verbunden, der ebenfalls durch die Logikeinheit 6 steuerbar ist. Die Steuerleitung trägt dabei das Bezugszeichen 9. Das andere Ende des zweiten Schalters 5 steht in direkter Verbindung mit einer Last 3, die mittels der Not-Aus-Funktion von der Energiequelle 2 trennbar sein soll.

**[0035]** Da in dem Abschnitt zwischen den beiden Schaltern 4, 5 weitere Lasten angehängt sein können (nicht dargestellt) ist das dortige Spannungsniveau mit "U<sub>stopp</sub>" bezeichnet und entspricht demnach nicht unbedingt der Versorgungsspannung U<sub>Versorgung</sub>.

**[0036]** Die Last 3 ist dabei mit ihrem dem Schalter abgewandten Anschluss mit Erde verbunden, so dass bei geschlossenen Zuständen des ersten Schalters 4 und des zweiten Schalters 5 ein Spannungsabfall über der Last anliegt.

**[0037]** Weiter kann zur Stabilisierung der Not-Aus-Funktion eine parallel zur Last geschaltete Halbleiterdiode 11 vorgesehen sein, die mit ihrer Kathode an die zwischen dem zweiten Schalter und der Last führenden Leitung angeklemt ist und mit ihrer Anode mit Erde verbunden ist. Die Diode befindet sich in der dargestellten Verschaltung der Fig. 1 demnach in Sperrrichtung.

**[0038]** Mit der Verbindung 10, die von der Logikeinheit 6 hin zur Last 3 verläuft, kann die Logikeinheit 6 prüfen, ob die Last 3 energielos ist oder nicht.

**[0039]** Zu beachten ist, dass die dargestellten Zustände der Schalter frei gewählt sind und nichts über die eigentlichen Betriebszustände aussagen

**[0040]** In einem Anwendungsbeispiel der Erfindung geht bei einer mit Energie versorgten Last 3 eine Not-

Aus-Anforderung von der Einheit 7 an die Logikeinheit 6. Diese wiederum veranlasst mit Hilfe der Leitung 9 eine Öffnung des zweiten Schalters 5 aus seiner geschlossenen in seine geöffnete Position. Ist dieser Öffnungsvorgang erfolgreich, so ist die Last 3 von der Energiequelle getrennt und in den sicheren Zustand überführt worden. Dies ist in der Fig. 1 mit den gestrichelt ausgeführten Leitungen dargestellt.

**[0041]** Stellt die Logikeinheit 6 mittels ihrer Leitung 10 hingegen fest, dass die Last trotz eines Öffnungsversuchs des zweiten Schalters 5 weiterhin mit Energie versorgt wird (durchgehend gezeichnete Leitung 10), so ist es erforderlich, die Abschaltung der Last 3 über einen alternativen Abschaltweg durchzuführen.

**[0042]** Fig. 2 zeigt den dann auszuführenden alternativen Abschaltweg in gestrichelter Ausführung.

**[0043]** Schlägt also das direkte Abschalten der Last 3 fehl (bspw. wegen einem durchlegierten Schalter oder dergleichen), das das Beibehalten der Funktionalität von weiteren an der Leitung "U<sub>Stopp</sub>" angehängten Lasten mit sich bringen würde, führt die Logikeinheit 6 ein Trennen der Energie-Hauptzufuhr durch, indem der erste Schalter 4 in seine geöffnete Stellung überführt wird. Hierzu wird über die Leitung 8 der erste Schalter 4 in seine geöffnete Position überführt, so dass alle der zum ersten Schalter 4 stromabwärts angeordneten Lasten von der Energieversorgung getrennt werden.

**[0044]** Die von der Logikeinheit 6 abgehende Leitung 10 bestätigt (daher gestrichelt ausgeführt) dabei, dass die Last 3 von ihrer Energieversorgung 2 getrennt ist.

**[0045]** Somit ist es durch die Erfindung möglich, einen dedizierten elektrischen Ausgang mit Hilfe eine Not-Aus-Signals zu deaktivieren, während andere Ausgänge in ihrem Zustand unverändert beibehalten werden können. Dies ermöglicht das Weiterlaufen von nicht sicherheitsrelevanten Funktionen, obwohl ein Not-Aus-Signal eine Last erfolgreich abgekoppelt hat.

**[0046]** Die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Logikeinheit kann auch aus einer Verschaltung von mehreren unabhängigen Einzellogikeinheiten bestehen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) mit einer individuellen Not-Aus-Funktion, umfassend:

eine Energiequelle (2) zum Bereitstellen von elektrischer Energie,

eine Last (3), die über die Energiequelle (2) mit Energie versorgbar ist,

einen ersten Schalter (4), der zwischen der Energiequelle (2) und der Last (3) angeordnet ist und in seinem geöffneten Zustand eine Versorgung von Energie an die Last (3) unterbricht, einen zweiten Schalter (5), der zwischen der Energiequelle (2) und der Last (3) stromabwärts des ersten Schalters (4) angeordnet ist und in

seinem geöffneten Zustand eine Versorgung von Energie an die Last (3) unterbricht, und eine Logikeinheit (6), die dazu ausgelegt ist, den ersten Schalter (4) und den zweiten Schalter (5) zu betätigen, wobei die Logikeinheit (6) ferner dazu ausgelegt ist:

bei einer Not-Aus-Anforderung den zweiten Schalter (5) zu öffnen, um die Last (3) von der Energiequelle (2) zu trennen, und zu überprüfen, ob das Öffnen des zweiten Schalters (5) zu einem Trennen der Energiequelle (2) von der Last (3) geführt hat, und falls nicht, den ersten Schalter (4) zu öffnen, **dadurch gekennzeichnet, dass**

mindestens eine weitere Last (3) über eine stromabwärts des ersten Schalters (4) und stromaufwärts des zweiten Schalters (5) angeordnete Abzweigung mit der Energiequelle (2) verbunden ist, wobei die weitere Last über einen weiteren Schalter verfügt, der die Stromzufuhr unabhängig von dem ersten Schalter (4) an die weitere Last steuert, und der weitere Schalter durch die Logikeinheit steuerbar ausgebildet ist.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der erste Schalter (4) und der zweite Schalter (5) zueinander in Reihe geschaltet sind.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Öffnen des ersten Schalters (4) ein Deaktivieren der Energie-Hauptversorgung der Vorrichtung (1) ist und das Öffnen des zweiten Schalters (5) nur das Deaktivieren der zugehörigen Last (3) bewirkt.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei einer Anzahl von n Lasten (3), die mit einer Not-Aus-Funktion steuerbar sind, nur n+1 Schalter (4, 5) in der Vorrichtung (1) zur Umsetzung der Not-Aus-Funktion vorhanden sein müssen, so dass bei einer Last (3) nur zwei Schalter (4, 5) erforderlich sind.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energiequelle (2) eine Batterie eines Fahrzeugs ist, und insbesondere auch einen Anschluss an die Klemme 30 einer Fahrzeugbatterie darstellen kann.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Not-Aus-Funktion eine Not-Aus-Funktion in der Stopp-Kategorie 2 ist.

7. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Logikeinheit (6) ihre Energie von einer unabhängigen und aus der Versorgungsspannung (2) abgeleiteten Energiequelle bezieht.

8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Umsetzung der Not-Aus-Funktion der Last (3) nur auf den ersten Schalter (4) und den zweiten Schalter (5) zurückgegriffen wird.

9. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Schalter (5) derjenige Schalter ist, der auch zum regulären An- oder Ausschalten der Last (3) genutzt wird.

10. Steuerungssystem für ein Fahrzeug mit einer Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

## Claims

1. Device (1) that has an individual emergency switch-off function and that comprises:

an energy source (2) for providing electrical energy,

a load (3), which can be supplied with energy via the energy source (2),

a first switch (4), which is arranged between the energy source (2) and the load (3) and which, in the open state, interrupts the supply of energy to the load (3),

a second switch (5), which is arranged downstream of the first switch (4) between the energy source (2) and the load (3) and which, in the open state, interrupts the supply of energy to the load (3), and

a logic unit (6), which is configured to actuate the first switch (4) and the second switch (5), wherein the logic unit (6) is additionally configured:

to open the second switch (5) in the event of an emergency switch-off request in order to separate the load (3) from the energy source (2) and

to check whether opening the second switch (5) has led to a separation of the energy source (2) from the load (3) and, if not, to open the first switch (4),

**characterised in that** at least one further load (3) is connected to the energy source (2) via a branch disposed downstream of first switch (4) and upstream of the second switch (5), wherein

the further load has a further switch, which controls the power supply to the further load

- independently of the first switch (4), and the further switch is controllable by the logic unit.
2. Device (1) according to claim 1, wherein the first switch (4) and the second switch (5) are connected in series with one another. 5
  3. Device (1) according to any one of the preceding claims, wherein opening the first switch (4) causes the main energy supply of the device (1) to be deactivated, and opening the second switch (5) causes only the associated load (3) to be deactivated. 10
  4. Device (1) according to any one of the preceding claims, wherein, with a number of n loads (3), which are controllable with an emergency switch-off function, only n+1 switches (4, 5) have to be provided in the device (1) to implement the emergency switch-off function, so that in the case of one load (3) only two switches (4, 5) are necessary. 15 20
  5. Device (1) according to any one of the preceding claims, wherein the energy source (2) is a battery of a vehicle, and in particular may also represent a connection at the terminal (30) of a vehicle battery. 25
  6. Device (1) according to any one of the preceding claims, wherein the emergency switch-off function is an emergency switch-off function in stop category 2. 30
  7. Device (1) according to any one of the preceding claims, wherein the logic unit (6) draws its energy from an independent energy source derived from the supply voltage. 35
  8. Device (1) according to any one of the preceding claims, wherein only the first switch (4) and the second switch (5) are used to realise the emergency switch-off function of the load (3). 40
  9. Device (1) according to any one of the preceding claims, wherein the second switch (5) is the switch that is used also for regular switching on or off of the load (3). 45
  10. Control system for a vehicle having a device (1) according to any one of the preceding claims. 50

### Revendications

1. Dispositif (1) avec une fonction d'arrêt d'urgence individuelle, comprenant : 55
  - une source d'énergie (2) pour fournir de l'énergie électrique,

une charge (3) qui peut être alimentée en énergie par l'intermédiaire de la source d'énergie (2), un premier commutateur (4) qui est agencé entre la source d'énergie (2) et la charge (3) et qui, dans son état ouvert, interrompt une alimentation en énergie de la charge (3), un deuxième commutateur (5), qui est agencé entre la source d'énergie (2) et la charge (3) en aval du premier commutateur (4) et qui, dans son état ouvert, interrompt une alimentation en énergie de la charge (3), et une unité logique (6) adaptée pour actionner le premier commutateur (4) et le deuxième commutateur (5), l'unité logique (6) étant en outre adaptée :

lors d'une demande d'arrêt d'urgence, pour ouvrir le deuxième commutateur (5) afin de séparer la charge (3) de la source d'énergie (2), et pour vérifier si l'ouverture du deuxième commutateur (5) a entraîné une séparation de la source d'énergie (2) de la charge (3) et, si ce n'est pas le cas, pour ouvrir le premier commutateur (4), **caractérisé en ce qu'**au moins une autre charge (3) est reliée à la source d'énergie (2) par l'intermédiaire d'une dérivation agencée en aval du premier commutateur (4) et en amont du deuxième commutateur (5), l'autre charge disposant d'un autre commutateur qui commande l'amenée de courant vers l'autre charge indépendamment du premier commutateur (4), et l'autre commutateur étant configuré pour pouvoir être commandé par l'unité logique.

2. Dispositif (1) selon la revendication 1, dans lequel le premier commutateur (4) et le deuxième commutateur (5) sont connectés en série l'un à l'autre.
3. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'ouverture du premier commutateur (4) est une désactivation de l'alimentation principale en énergie du dispositif (1) et l'ouverture du deuxième commutateur (5) provoque uniquement la désactivation de la charge (3) associée.
4. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, pour un nombre n de charges (3) pouvant être commandées avec une fonction d'arrêt d'urgence, seuls n+1 commutateurs (4, 5) doivent être présents dans le dispositif (1) pour mettre en oeuvre la fonction d'arrêt d'urgence, de telle sorte que seuls deux commutateurs (4, 5) sont nécessaires pour une charge (3).

5. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la source d'énergie (2) est une batterie d'un véhicule, et peut notamment aussi constituer un raccordement à la borne 30 d'une batterie de véhicule. 5
6. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la fonction d'arrêt d'urgence est une fonction d'arrêt d'urgence dans la catégorie d'arrêt 2. 10
7. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'unité logique (6) tire son énergie d'une source d'énergie indépendante et dérivée de la tension d'alimentation (2). 15
8. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on a recours uniquement au premier commutateur (4) et au deuxième commutateur (5) pour mettre en oeuvre la fonction d'arrêt d'urgence de la charge (3). 20
9. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le deuxième commutateur (5) est celui qui est également utilisé pour la mise en marche ou l'arrêt régulier de la charge (3). 25
10. Système de commande pour un véhicule avec un dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

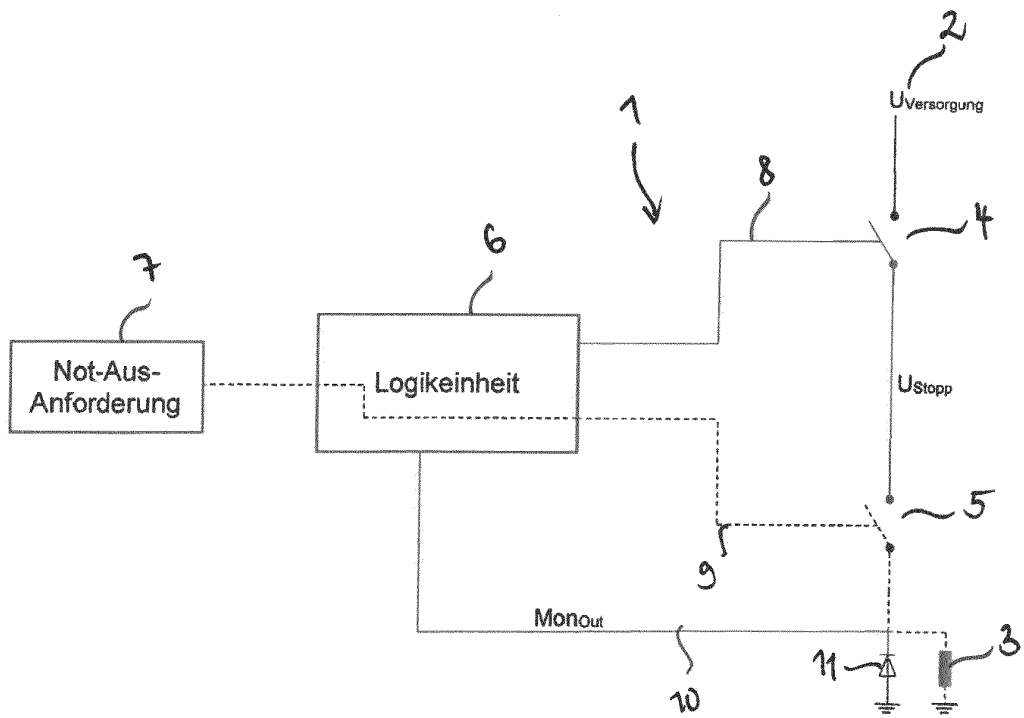
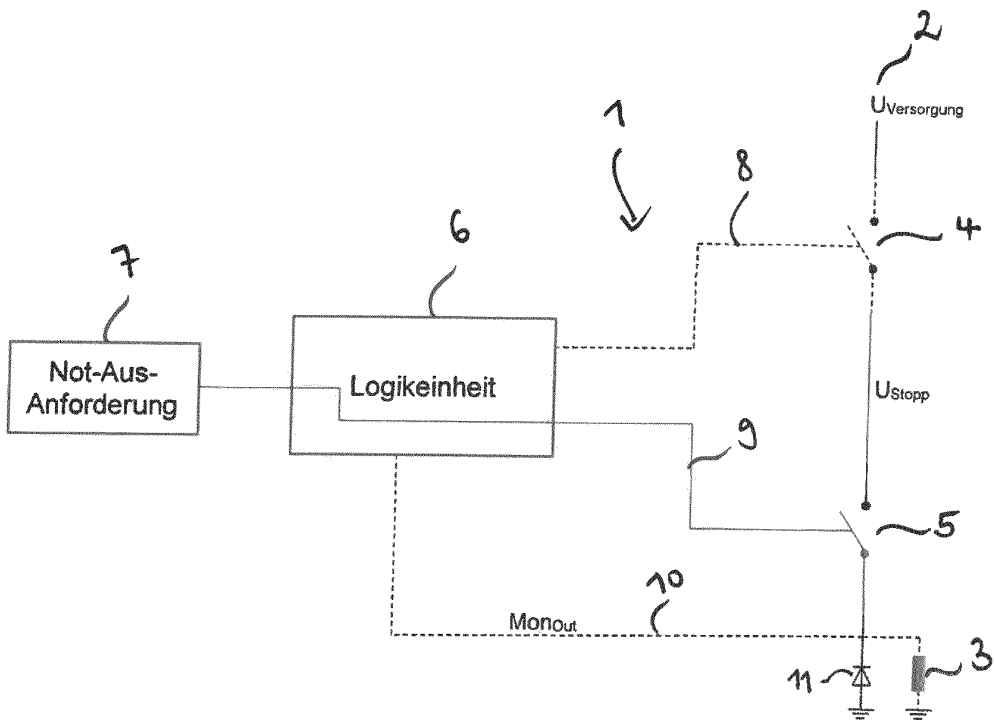


Fig. 2



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10041633 A1 [0004]
- DE 102014117280 A1 [0005]