

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. November 2017 (02.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/186475 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02H 3/05 (2006.01) H02H 3/04 (2006.01)
H02H 3/087 (2006.01)
- (72) Erfinder: LANG, Thomas; Am Gassenbrunnen 26, 72768 Reutlingen (DE). SCHIEMANN, Werner; Silcherweg 1, 70734 Fellbach (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/058413
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
07. April 2017 (07.04.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 207 020.7
26. April 2016 (26.04.2016) DE
- (71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: FUSE SYSTEM FOR AT LEAST ONE LOAD OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: SICHERUNGSSYSTEM FÜR MINDESTENS EINEN VERBRAUCHER EINES FAHRZEUGS

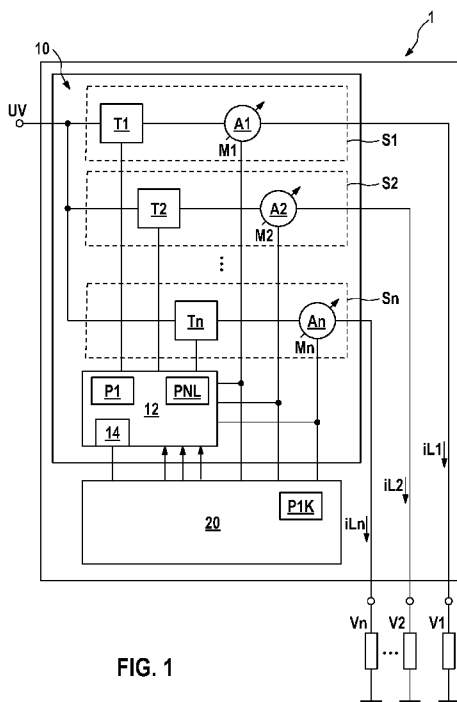


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a fuse system (1) for at least one load (V1, V2, Vn) of a vehicle, having a fuse apparatus (10) that comprises at least one electronic fuse (S1, S2, Sn) for the at least one load (V1, V2, Vn) and an evaluation and control circuit (12) that evaluates the load current (iL1, iL2, iLn) through the at least one electronic fuse (S1, S2, Sn) and compares said load current with at least one prescribed disconnection criterion of a first parameter set (P1), wherein the evaluation and control circuit (12) initiates a trip process that trips the at least one electronic fuse (S1, S2, Sn) and disconnects the load current (iL1, iL2, iLn) to the corresponding load (V1, V2, Vn) if the at least one prescribed disconnection criterion is satisfied. In this case, an evaluation and control unit (20) additionally evaluates the load current (iL1, iL2, iLn) through the at least one electronic fuse (S1, S2, Sn) and compares the load current (iL1, iL2, iLn) with at least one prescribed complex disconnection criterion of a complex parameter set (P1K) and interrupts the trip process initiated by the evaluation and control circuit (12) by outputting at least one corresponding control signal to the evaluation and control circuit (12) for a predetermined period of time, wherein the evaluation and control circuit (12) terminates the trip process if the load current (iL1, iL2, iLn) does not satisfy the at least one complex disconnection criterion or trips the at least one electronic fuse (S1, S2, Sn) and disconnects the load current (iL1, iL2, iLn) to the corresponding load (V1, V2, Vn) if the load current (iL1, iL2, iLn) satisfies the at least one complex disconnection criterion, wherein the evaluation and control circuit (12) monitors a functionality of the evaluation and control unit (20) and, in the event of erroneous operation of the evaluation and control unit (20) being identified, changes over to an emergency mode in which the evaluation and control circuit (12) ignores control signals from the evaluation and control unit (20) and evaluates the load current (iL1, iL2, iLn) through the at least one

WO 2017/186475 A1

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

electronic fuse (S1, S2, Sn) and compares said load current with at least one prescribed disconnection criterion of an emergency parameter set (PNL), wherein the evaluation and control circuit (12) trips the at least one electronic fuse (S1, S2, Sn) and disconnects the load current (iL1, iL2, iLn) to the corresponding load (V1, V2, Vn) if the at least one prescribed disconnection criterion of the emergency parameter set (PNL) is satisfied.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Sicherungssystem (1) für mindestens einen Verbraucher (V1, V2, Vn) eines Fahrzeugs, mit einer Sicherungsvorrichtung (10), welche mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) für den mindestens einen Verbraucher (V1, V2, Vn) und eine Auswerte- und Steuerschaltung (12) umfasst, welche den Laststrom (iL1, iL2, iLn) durch die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) auswertet und mit mindestens einem vorgegebenen Abschaltkriterium eines ersten Parametersatzes (P1) vergleicht, wobei die Auswerte- und Steuerschaltung (12) einen Auslöseprozess einleitet, welcher die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) auslöst und den Laststrom (iL1, iL2, iLn) zum korrespondierenden Verbraucher (V1, V2, Vn) abschaltet, wenn das mindestens eine vorgegebene Abschaltkriterium erfüllt ist. Hierbei wertet eine Auswerte- und Steuereinheit (20) den Laststrom (iL1, iL2, iLn) durch die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) zusätzlich aus und vergleicht den Laststrom (iL1, iL2, iLn) mit mindestens einem vorgegebenen komplexen Abschaltkriterium eines komplexen Parametersatzes (P1K) und unterbricht den von der Auswerte- und Steuerschaltung (12) eingeleiteten Auslöseprozess durch Ausgabe mindestens eines korrespondierenden Steuersignals an die Auswerte- und Steuerschaltung (12) für eine vorbestimmte Zeitspanne, wobei die Auswerte- und Steuerschaltung (12) den Auslöseprozess abbricht, wenn der Laststrom (iL1, iL2, iLn) das mindestens eine komplexe Abschaltkriterium nicht erfüllt oder die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) auslöst und den Laststrom (iL1, iL2, iLn) zum korrespondierenden Verbraucher (V1, V2, Vn) abschaltet, wenn der Laststrom (iL1, iL2, iLn) das mindestens eine komplexe Abschaltkriterium erfüllt, wobei die Auswerte- und Steuerschaltung (12) eine Funktionalität der Auswerte- und Steuereinheit (20) überwacht und bei einer erkannten fehlerhaften Funktion der Auswerte- und Steuereinheit (20) in einen Notlaufbetrieb umschaltet, in welchem die Auswerte- und Steuerschaltung (12) Steuersignale der Auswerte- und Steuereinheit (20) ignoriert und den Laststrom (iL1, iL2, iLn) durch die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) auswertet und mit mindestens einem vorgegebenen Abschaltkriterium eines Notlaufparametersatzes (PNL) vergleicht, wobei die Auswerte- und Steuerschaltung (12) die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) auslöst und den Laststrom (iL1, iL2, iLn) zum korrespondierenden Verbraucher (V1, V2, Vn) abschaltet, wenn das mindestens eine vorgegebene Abschaltkriterium des Notlaufparametersatzes (PNL) erfüllt ist.

5 Beschreibung

Titel

Sicherungssystem für mindestens einen Verbraucher eines Fahrzeugs

10 Die Erfindung geht aus von einem Sicherungssystem für mindestens einen Verbraucher eines Fahrzeugs nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs 1.

15 Aus dem Stand der Technik sind anstelle von Schmelzsicherungen und Relais integrierte Halbleiterbausteine für die Darstellung einer elektronischen Sicherungsfunktion bekannt. Diese umfassen in der Regel einen elektronischen Leistungsschalter zum Ein- und Abschalten einer angeschlossenen elektrischen Last und auch Elemente zur Darstellung von Schutzfunktionen bei Überstrom, Übertemperatur usw. Diese bekannten elektronischen Sicherungen weisen fest vorgegebene Auslöseströme und Auslösezeiten auf. Das bedeutet, dass die elektronische Sicherung in einem festen Betriebspunkt arbeitet und die Überstromabschaltung bereits an einem ersten unteren Schwellwert erfolgt, der nicht zu einer Schädigung des Halbleiterschalters führt.

25 Des Weiteren kann bei den bekannten elektronischen Sicherungen ein erhöhter Anlaufstrom („Inrush Current“), welcher beispielsweise durch Vorladung eines Kondensators einer angeschlossenen elektrischen Lastimpedanz oder durch ein Losbrechmoment eines Elektromotors verursacht werden kann, zu einer Überstromerkennung und einer fälschlichen Auslösung der elektronischen Sicherung
30 führen, obwohl die Stromhöhe noch keine kritische Schwelle erreicht hat, bei welcher mit einer Schädigung der Halbleiterschalter zu rechnen ist.

Zudem werden derartige Sicherungssysteme zunehmend „intelligenter“, d.h. mit Mikrocontrollern ausgestattet, welche sich den veränderlichen Rahmenbedin-
35 gungen anpassen können, um zusätzliche Aufgaben, wie beispielsweise Strom-

messung und Überwachung, übernehmen und/oder zusätzliche physikalische Anforderungen, wie beispielsweise Lichtbögen bei Systemen mit höheren Versorgungsspannung von über 24V, erfüllen zu können. Ein solcher Mikrocontroller erlaubt es auch, den Sicherungsbereich möglichst schmal zu halten, d.h. ein
5 Überstromereignis wird sehr früh identifiziert und abgeschaltet.

Offenbarung der Erfindung

Das Sicherungssystem für mindestens einen Verbraucher eines Fahrzeugs mit
10 den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, dass eine Auswerte- und Steuereinheit komplexere Auswertungen des erfassten Laststroms vorzugsweise unter Verwendung von Softwaremodulen bzw. Programmcode für den mindestens einen Verbraucher übernimmt, deren Ausführung im ein- oder mehrstelligen Mikrosekundenbereich erledigt werden kann. Die Auswerte- und Steuerschaltung reagiert im Falle eines so genannten harten
15 (=niederohmigen) Kurzschlusses jedoch erheblich schneller und ist in der Lage, Auslöseentscheidungen auch ohne Beteiligung der Auswerte- und Steuereinheit treffen zu können. Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Sicherungssystems können den Laststrom im Falle eines harten Kurzschlusses schnell abschalten und trotzdem eine verfrühte bzw. fehlerhafte Abschaltung des Laststroms vermeiden, bei welcher der Laststrom abgeschaltet wird, obwohl kein ausreichender Überstrom vorhanden ist. Da die ursprünglich vorgegebenen Abschaltkriterien des ersten Parametersatzes bei Ausfall der Auswerte- und Steuereinheit sehr schnell zu einer fehlerhaften bzw. verfrühten Abschaltung des
20 Laststroms führen können, da die Auswerte- und Steuereinheit nicht mehr korrektiv eingreifen kann, überwacht die Auswerte- und Steuerschaltung die Funktion der Auswerte- und Steuereinheit und schaltet bei Ausfall in einen Notlaufbetrieb um. Im Notlaufbetrieb kann die Auswerte- und Steuerschaltung durch die Verwendung eines Notlaufparametersatzes die Funktionsfähigkeit des Sicherungssystems auch bei Ausfall der Auswerte- und Steuereinheit in vorteilhafter
25 Weise aufrechterhalten. Dieser Notlaufbetrieb unterscheidet sich dadurch signifikant vom Normalbetrieb, dass jetzt nicht mehr alle Verbraucher, Zuleitungen usw. optimal geschützt werden, sondern das relevante Verbraucher beispielsweise mit maximal zulässigen Abschaltenschwellwerten abgesichert werden. Das
30 bedeutet, dass Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Sicherungssystems

im Notfallbetrieb keine redundanten Absicherungsfunktionen, sondern Absicherungsfunktionen mit einer erhöhten Fehlertoleranz und geändertem Absicherungsziel zur Verfügung stellen. Dadurch können Ausführungsformen ein fehler-tolerantes Sicherungssystem zur Verfügung stellen, welches Hardwarekomponenten und Softwarekomponenten umfasst.

Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung stellen ein Sicherungssystem für mindestens einen Verbraucher eines Fahrzeugs zur Verfügung, welches eine Sicherungsvorrichtung mit mindestens einer elektronischen Sicherung für den mindestens einen Verbraucher und einer Auswerte- und Steuerschaltung umfasst. Die Auswerte- und Steuerschaltung wertet den Laststrom durch die mindestens eine elektronische Sicherung aus und vergleicht den Laststrom mit mindestens einem vorgegebenen Abschaltkriterium eines ersten Parametersatzes. Die Auswerte- und Steuerschaltung leitet einen Auslöseprozess ein, welcher die mindestens eine elektronische Sicherung auslöst und den Laststrom zum korrespondierenden Verbraucher abschaltet, wenn das mindestens eine vorgegebene Abschaltkriterium erfüllt ist. Hierbei wertet eine Auswerte- und Steuereinheit den Laststrom durch die mindestens eine elektronische Sicherung zusätzlich aus und vergleicht den Laststrom mit mindestens einem vorgegebenen komplexen Abschaltkriterium eines komplexen Parametersatzes und unterbricht den von der Auswerte- und Steuerschaltung eingeleiteten Auslöseprozess durch Ausgabe mindestens eines korrespondierenden Steuersignals an die Auswerte- und Steuerschaltung für eine vorbestimmte Zeitspanne. Die Auswerte- und Steuerschaltung bricht den Auslöseprozess ab, wenn der Laststrom das mindestens eine komplexe Abschaltkriterium nicht erfüllt oder löst die mindestens eine elektronische Sicherung aus und schaltet den Laststrom zum korrespondierenden Verbraucher ab, wenn der Laststrom das mindestens eine komplexe Abschaltkriterium erfüllt. Zudem überwacht die Auswerte- und Steuerschaltung eine Funktionalität der Auswerte- und Steuereinheit und schaltet bei einer erkannten fehlerhaften Funktion der Auswerte- und Steuereinheit in einen Notlaufbetrieb um, in welchem die Auswerte- und Steuerschaltung Steuersignale der Auswerte- und Steuereinheit ignoriert und den Laststrom durch die mindestens eine elektronische Sicherung auswertet und mit mindestens einem vorgegebenen Abschaltkriterium eines Notlaufparametersatzes vergleicht. Die Auswerte- und Steuerschaltung löst die mindestens eine elektronische Sicherung aus und schaltet den Laststrom

zum korrespondierenden Verbraucher ab, wenn das mindestens eine vorgegebene Abschaltkriterium des Notlaufparametersatzes erfüllt ist.

5 Unter der Auswerte- und Steuereinheit kann vorliegend ein elektrisches Gerät, wie beispielsweise ein Steuergerät, insbesondere ein Bordnetzsteuergerät, verstanden werden, welches erfasste Sensor- und/oder Messsignale verarbeitet bzw. auswertet. Die Auswerte- und Steuereinheit kann mindestens eine Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil
10 eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen der Auswerte- und Steuereinheit beinhaltet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller
15 neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind. Von Vorteil ist auch ein Computerprogrammprodukt mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert ist und zur Durchführung der Auswertung verwendet wird, wenn das Programm von der Auswerte- und Steuereinheit ausgeführt wird.

20 Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen des im unabhängigen Patentanspruch 1 angegebenen Sicherungssystems für mindestens einen Verbraucher eines Fahrzeugs möglich.

25 Besonders vorteilhaft ist, dass die Auswerte- und Steuerschaltung als anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) und/oder als diskrete elektronische Schaltung und die Auswerte- und Steuereinheit als Mikrocontroller ausgeführt werden können. Dadurch können die autonomen Hardwarekomponenten
30 des fehlertoleranten Sicherungssystems einfach als ASIC bzw. diskrete elektronische Schaltung und die Softwarekomponente durch den Mikrocontroller realisiert werden.

35 In vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungssystems kann der erste Parametersatz der Auswerte- und Steuerschaltung Abschaltkriterien

umfassen, welche durch erste Abschaltsschwellen für die Lastströme eine Absicherung der Lastströme des mindestens einen Verbrauchers in einem Zeitbereich von kleiner gleich $10\mu\text{s}$ umsetzen. Zudem kann der Notlaufparametersatz der Auswerte- und Steuerschaltung Abschaltkriterien umfassen, welche zweite Abschaltsschwellen für die Lastströme, welche höher als die ersten Abschaltsschwellen sein können, für mindestens einen priorisierten Verbraucher und dritte Abschaltsschwellen für die Lastströme, welche niedriger als die ersten Abschaltsschwellen sein können, für mindestens einen nachrangigen Verbraucher betreffen können. So können die zweiten Abschaltsschwellen für die Lastströme jeweils einem maximal zulässigen Grenzwert des zugehörigen priorisierten Verbrauchers entsprechen und/oder die dritten Abschaltsschwellen für die Lastströme können zum Abschalten des mindestens einen nachrangigen Verbrauchers führen. Des Weiteren kann der komplexe Parametersatz der Auswerte- und Steuereinheit Abschaltkriterien umfassen, welche durch komplexe Auswertevorgänge eine Absicherung der Lastströme und/oder Leistungen und/oder Energien des mindestens einen Verbrauchers in einem Zeitbereich von größer als $10\mu\text{s}$ umsetzen können. Der komplexe Parametersatz der Auswerte- und Steuereinheit kann beispielsweise Profile für den mindestens einen Verbraucher absichern, welche auf Kombinationen von Lastströmen und/oder Leistungen und/oder Energien basieren. Somit übernimmt die Auswerte- und Steuerschaltung die Ansteuer- und Versorgungsaufgaben sowie die Bereitstellung der vorprogrammierten Abschaltsschwellen. Ein intelligentes Sicherungssystem sichert jedoch nicht nur Lastströme, sondern auch Leistungen- und/oder Energien ab. Dies alles, wie auch die Verhinderung von Fehlabschaltungen durch erhöhte Anlaufströme „Inrush-Currents“, übernimmt die Auswerte- und Steuereinheit. Die Absicherung durch die Auswerte- und Steuerschaltung erfolgt parallel zu der Absicherung durch die Auswerte- und Steuereinheit permanent im Hintergrund. Während die Auswerte- und Steuerschaltung damit auf reine Stromschwellen im unteren Zeitbereich kleiner, gleich $10\mu\text{s}$ absichert, sichert die Auswerte- und Steuereinheit durch komplexe Auswertevorgänge komplexe Abschaltkriterien, wie beispielsweise Kombinationen aus Lastströmen, Leistungen, Energien oder darauf basierender Profile ab. Dies erfolgt jedoch in der Regel für höhere Zeitbereiche größer als $10\mu\text{s}$, vorzugsweise größer als $100\mu\text{s}$. Im Notlaufbetrieb fällt die Absicherung durch die Auswerte- und Steuereinheit vollständig weg.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungssystems kann die mindestens eine elektronische Sicherung bidirektional arbeiten und den Strompfad zum korrespondierenden Verbraucher in beide Stromrichtungen absichern.

5

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungssystems kann die mindestens eine elektronische Sicherung mindestens einen Halbleiterschalter, welcher im leitenden Zustand den zugehörigen Verbraucher mit einem Laststrom versorgen und im sperrenden Zustand den Laststrom abschalten kann, und mindestens einen Strommesser umfassen, welcher den Laststrom durch den mindestens einen Halbleiterschalter erfassen und ein zugehöriges Messsignal an die Auswerte- und Steuerschaltung und die Auswerte- und Steuereinheit ausgeben kann, welches den erfassten Laststrom repräsentieren kann. Dies ermöglicht einen einfachen kostengünstigen Aufbau der elektronischen Sicherung mit handelsüblichen Bauteilen.

10

15

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungssystems kann der mindestens eine Halbleiterschalter einen Messshunt für den korrespondierenden Strommesser ausbilden. Dadurch kann in vorteilhafter Weise Layout-Fläche und Bauraum eingespart werden.

20

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung bezeichnen gleiche Bezugszeichen Komponenten bzw. Elemente, die gleiche bzw. analoge Funktionen ausführen.

25

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Sicherungssystems für mindestens einen Verbraucher eines Fahrzeugs.

30

Ausführungsformen der Erfindung

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, umfasst das dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sicherungssystem 1 für mindestens einen Verbraucher V1, V2, Vn eines Fahrzeugs eine Sicherungsvorrichtung 10, welche mindestens eine elektronische Sicherung S1, S2, Sn für den mindestens einen Verbraucher V1, V2, Vn und eine Auswerte- und Steuerschaltung 12 umfasst. Die eine Auswerte- und Steuerschaltung 12 wertet den Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn durch die mindestens eine elektronische Sicherung S1, S2, Sn aus und vergleicht den Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn mit mindestens einem vorgegebenen Abschaltkriterium eines ersten Parametersatzes P1. Hierbei leitet die Auswerte- und Steuerschaltung 12 einen Auslöseprozess ein, welcher die mindestens eine elektronische Sicherung S1, S2, Sn auslöst und den Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn zum korrespondierenden Verbraucher V1, V2, Vn abschaltet, wenn das mindestens eine vorgegebene Abschaltkriterium erfüllt ist. Zudem wertet eine Auswerte- und Steuereinheit 20 den Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn durch die mindestens eine elektronische Sicherung S1, S2, Sn zusätzlich aus und vergleicht den Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn mit mindestens einem vorgegebenen komplexen Abschaltkriterium eines komplexen Parametersatzes P1K und unterbricht den von der Auswerte- und Steuerschaltung 12 eingeleiteten Auslöseprozess durch Ausgabe mindestens eines korrespondierenden Steuersignals an die Auswerte- und Steuerschaltung 12 für eine vorbestimmte Zeitspanne. Die Auswerte- und Steuerschaltung 12 bricht den Auslöseprozess ab, wenn der Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn das mindestens eine komplexe Abschaltkriterium nicht erfüllt oder löst die mindestens eine elektronische Sicherung S1, S2, Sn aus und schaltet den Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn zum korrespondierenden Verbraucher V1, V2, Vn ab, wenn der Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn das mindestens eine komplexe Abschaltkriterium erfüllt. Des Weiteren überwacht die Auswerte- und Steuerschaltung 12 eine Funktionalität der Auswerte- und Steuereinheit 20 und schaltet bei einer erkannten fehlerhaften Funktion der Auswerte- und Steuereinheit 20 in einen Notlaufbetrieb um, in welchem die Auswerte- und Steuerschaltung 12 Steuersignale der Auswerte- und Steuereinheit 20 ignoriert und den Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn durch die mindestens eine elektronische Sicherung S1, S2, Sn auswertet und mit mindestens einem vorgegebenen Abschaltkriterium eines Notlaufparametersatzes PNL vergleicht. Im Notlaufbetrieb löst die Auswerte- und Steuerschaltung 12 die mindestens eine elektronische Sicherung S1, S2, Sn aus und schaltet den Laststrom $iL1$, $iL2$, iLn zum korrespondierenden Verbrau-

cher V1, V2, Vn ab, wenn das mindestens eine vorgegebene Abschaltkriterium des Notlaufparametersatzes PNL erfüllt ist.

Wie aus Fig. 1 weiter ersichtlich ist, umfasst das dargestellte Sicherungssystem 1
5 n elektronische Sicherungen, von welchen beispielhaft jeweils drei elektronische Sicherungen S1, S2, Sn dargestellt sind, für n Verbraucher, von denen beispielhaft drei Verbraucher V1, V2, Vn dargestellt sind. Die elektronischen Sicherungen S1, S2, Sn umfassen jeweils mindestens einen Halbleiterschalter T1, T2, Tn, welcher im leitenden Zustand den zugehörigen Verbraucher V1, V2, Vn mit einem Laststrom iL1, iL2, iLn versorgt und im sperrenden Zustand den Laststrom iL1, iL2, iLn abschaltet, und mindestens einen Strommesser A1, A2, An, welcher den Laststrom iL1, iL2, iLn durch den mindestens einen Halbleiterschalter T1, T2, Tn erfasst und ein zugehöriges Messsignal M1, M2, Mn an die Auswerte- und Steuerschaltung 12 und die Auswerte- und Steuereinheit 20 ausgibt, welches den erfassten Laststrom iL1, iL2, iLn repräsentiert. Die elektronischen Sicherungen S1, S2, Sn arbeiten bidirektional und sichern den Strompfad zum korrespondierenden Verbraucher V1, V2, Vn in beide Stromrichtungen ab. Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können die Halbleiterschalter T1, T2, Tn der elektronischen Sicherungen S1, S2, Sn jeweils einen Messshunt für den korrespondierenden Strommesser A1, A2, An ausbilden. Eine Überwachungsfunktion 14, welche die Funktionalität der Auswerte- und Steuereinheit 20 überwacht, kann beispielsweise in Art einer aus dem Stand der Technik bekannten „Watchdog-Funktion“ in der Auswerte- und Steuerschaltung 12 implementiert werden.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Auswerte- und Steuerschaltung 12 als anwendungsspezifische integrierte Schaltung ASIC ausgeführt, welche einen Speicher aufweist in welchem der erste Parametersatz P1 und der Notlaufparametersatz PNL gespeichert sind. Selbstverständlich kann die Auswerte- und Steuerschaltung 12 auch als diskrete elektronische Schaltung ausgeführt werden. Die Auswerte- und Steuereinheit 20 ist als Mikrocontroller ausgeführt, in welchem der komplexe Parametersatz P1K gespeichert ist. Die als Mikrocontroller ausgeführte Auswerte- und Steuereinheit 20 arbeitet Programmcode von Softwaremodulen ab, um komplexe Auswertungen der erfassten Lastströme iL1, iL2, iLn vorzunehmen.

Der erste Parametersatz P1 der Auswerte- und Steuerschaltung 12 umfasst Abschaltkriterien, welche durch erste Abschaltschwellen für die Lastströme i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln} eine Absicherung der Lastströme i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln} des mindestens einen Verbrauchers $V1$, $V2$, Vn in einem Zeitbereich von kleiner gleich $10\mu s$ umsetzen. Der

5 Notlaufparametersatz PNL der Auswerte- und Steuerschaltung 12 umfasst Abschaltkriterien, welche zweite Abschaltschwellen für die Lastströme i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln} , welche höher als die ersten Abschaltschwellen sind, für mindestens einen priorisierten Verbraucher $V1$, $V2$, Vn und dritte Abschaltschwellen für die Lastströme i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln} , welche niedriger als die ersten Abschaltschwellen sind, für mindestens

10 einen nachrangigen Verbraucher $V1$, $V2$, Vn betreffen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel entsprechen die zweiten Abschaltschwellen für die Lastströme i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln} jeweils einem maximal zulässigen Grenzwert des zugehörigen priorisierten Verbrauchers $V1$, $V2$, Vn und/oder die dritten Abschaltschwellen für die Lastströme i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln} führen zum Abschalten des mindestens einen nachrangigen Verbrauchers $V1$, $V2$, Vn führen. Unter der Annahme, dass ein erster Verbraucher $V1$ und ein zweiter Verbraucher priorisierte Verbraucher sind, welche für den Fahrzeugfunktion sehr wichtig sind, und ein n-ter Verbraucher Vn ein nachgeordneter Verbraucher ist, der für die Funktion des Fahrzeugs nicht erforderlich ist, sind im Notlaufparametersatz PNL höhere zweite Abschaltschwellen

15 für die Lastströme i_{L1} , i_{L2} des ersten und zweiten Verbrauchers $V1$, $V2$ gespeichert als die ersten Abschaltschwellen im ersten Parametersatz P1. Für den Laststrom i_{Ln} durch den n-ten Verbraucher Vn ist eine niedriger dritte Abschaltschwelle im Notlaufparametersatz PNL gespeichert als die erste Abschaltschwelle im ersten Parametersatz P1. Im Extremfall führt die niedrige dritte Abschaltschwelle zur direkten Abschaltung des n-ten Verbrauchers Vn .

25

Der komplexe Parametersatz P1K der Auswerte- und Steuereinheit 20 umfasst Abschaltkriterien, welche durch komplexe Auswertevorgänge eine Absicherung der Lastströme i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln} und/oder Leistungen und/oder Energien des mindestens einen Verbrauchers $V1$, $V2$, Vn in einem Zeitbereich von größer als $10\mu s$ umsetzen. So sichert im dargestellten Ausführungsbeispiel der komplexe Parametersatz P1K der Auswerte- und Steuereinheit 20 Profile für den mindestens einen Verbraucher $V1$, $V2$, Vn ab, welche auf Kombinationen von Lastströmen i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln} und/oder Leistungen und/oder Energien basieren.

35

In Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung basiert die Hardware des Sicherungssystems auf der als ASIC ausgeführten Auswerte- und Steuerschaltung, einer Leistungselektronik in Form der Halbleiterschalter und der als Mikrocontroller ausgeführten Auswerte- und Steuereinheit. Die als ASIC ausgeführte Auswerte- und Steuerschaltung verfügt über eine analoge Messeinrichtung, welche unabhängig von der beteiligten als Mikrocontroller ausgeführten Auswerte- und Steuereinheit vorgegebene Stromschwellwerte überwacht. Werden diese Stromschwellwerte durch einen Überstrom überschritten, leitet die als ASIC ausgeführte Auswerte- und Steuerschaltung den Auslöse- bzw. Abschaltprozess ein. Die als Mikrocontroller ausgeführte Auswerte- und Steuereinheit kann diesen Abschaltprozess jedoch durch schnellen Eingriff für eine vorbestimmte Zeitdauer verhindern. Parallel dazu überwacht die als ASIC ausgeführte Auswerte- und Steuerschaltung die als Mikrocontroller ausgeführte Auswerte- und Steuereinheit. Insofern die als Mikrocontroller ausgeführte Auswerte- und Steuereinheit weiter aktiv ist, kann die Auswerte- und Steuereinheit die Abschaltung verhindern. Ist die als Mikrocontroller ausgeführte Auswerte- und Steuereinheit jedoch ausgefallen, würde hier der Überstrom die Abschaltung provozieren. Wenn die als ASIC ausgeführte Auswerte- und Steuerschaltung den Ausfall der als Mikrocontroller ausgeführten Auswerte- und Steuereinheit jedoch erkannt hat, kann die als ASIC ausgeführte Auswerte- und Steuerschaltung autonom auf einen zweiten, im Vorfeld vorgegebenen Notlaufparametersatz zugreifen. Dieser zweite Notlaufparametersatz hat aber im Gegenteil zum ersten Parametersatz nicht die optimale Absicherung als erstes Ziel sondern die maximale Funktionssicherheit. Das kann beinhalten, dass nachrangige Verbraucher sofort abgeschaltet werden, um wichtigen Verbrauchern erhöhte Energiereserven zur Verfügung stellen zu können. In obigem Beispiel könnte z.B. die Abschaltschwelle auf die höchstzulässige Grenze angehoben werden, um der Abschaltung durch den Überstrom vorzubeugen.

5

10

15

20

25

30

Ansprüche

5

1. Sicherungssystem (1) für mindestens einen Verbraucher (V1, V2, Vn) eines Fahrzeugs, mit einer Sicherungsvorrichtung (10), welche mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) für den mindestens einen Verbraucher (V1, V2, Vn) und eine Auswerte- und Steuerschaltung (12) umfasst, welche den Laststrom (iL1, iL2, iLn) durch die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) auswertet und mit mindestens einem vorgegebenen Abschaltkriterium eines ersten Parametersatzes (P1) vergleicht, wobei die Auswerte- und Steuerschaltung (12) einen Auslöseprozess einleitet, welcher die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) auslöst und den Laststrom (iL1, iL2, iLn) zum korrespondierenden Verbraucher (V1, V2, Vn) abschaltet, wenn das mindestens eine vorgegebene Abschaltkriterium erfüllt ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswerte- und Steuereinheit (20) den Laststrom (iL1, iL2, iLn) durch die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) zusätzlich auswertet und mit mindestens einem vorgegebenen komplexen Abschaltkriterium eines komplexen Parametersatzes (P1K) vergleicht und den von der Auswerte- und Steuerschaltung (12) eingeleiteten Auslöseprozess durch Ausgabe mindestens eines korrespondierenden Steuersignals an die Auswerte- und Steuerschaltung (12) für eine vorbestimmte Zeitspanne unterbricht, wobei die Auswerte- und Steuerschaltung (12) den Auslöseprozess abbricht, wenn der Laststrom (iL1, iL2, iLn) das mindestens eine komplexe Abschaltkriterium nicht erfüllt oder die mindestens eine elektronische Sicherung (S1, S2, Sn) auslöst und den Laststrom (iL1, iL2, iLn) zum korrespondierenden Verbraucher (V1, V2, Vn) abschaltet, wenn der Laststrom (iL1, iL2, iLn) das mindestens eine komplexe Abschaltkriterium erfüllt, wobei die Auswerte- und Steuerschaltung (12) eine Funktionalität der Auswerte- und Steuereinheit (20) überwacht und bei einer erkannten fehlerhaften Funktion der Auswerte- und Steuereinheit (20) in einen Notlaufbetrieb umschaltet, in welchem die Auswerte- und Steuerschaltung (12) Steuersignale der
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35

Auswerte- und Steuereinheit (20) ignoriert und den Laststrom (i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln}) durch die mindestens eine elektronische Sicherung ($S1$, $S2$, S_n) auswertet und mit mindestens einem vorgegebenen Abschaltkriterium eines Notlaufparametersatzes (PNL) vergleicht, wobei die Auswerte- und Steuerschaltung (12) die mindestens eine elektronische Sicherung ($S1$, $S2$, S_n) auslöst und den Laststrom (i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln}) zum korrespondierenden Verbraucher ($V1$, $V2$, V_n) abschaltet, wenn das mindestens eine vorgegebene Abschaltkriterium des Notlaufparametersatzes (PNL) erfüllt ist.

2. Sicherungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerte- und Steuerschaltung (12) als anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) und/oder als diskrete elektronische Schaltung und die Auswerte- und Steuereinheit (20) als Mikrocontroller ausgeführt ist.
3. Sicherungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ausgeführt ist der erste Parametersatz (P1) der Auswerte- und Steuerschaltung (12) Abschaltkriterien umfasst, welche durch erste Abschaltschwellen für die Lastströme (i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln}) eine Absicherung der Lastströme (i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln}) des mindestens einen Verbrauchers ($V1$, $V2$, V_n) in einem Zeitbereich von kleiner gleich $10\mu s$ umsetzen.
4. Sicherungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Notlaufparametersatz (PNL) der Auswerte- und Steuerschaltung (12) Abschaltkriterien umfasst, welche zweite Abschaltschwellen für die Lastströme (i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln}), welche höher als die ersten Abschaltschwellen sind, für mindestens einen priorisierten Verbraucher ($V1$, $V2$, V_n) und dritte Abschaltschwellen für die Lastströme (i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln}), welche niedriger als die ersten Abschaltschwellen sind, für mindestens einen nachrangigen Verbraucher ($V1$, $V2$, V_n) betreffen.
5. Sicherungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Abschaltschwellen für die Lastströme (i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln}) jeweils einem maximal zulässigen Grenzwert des zugehörigen priorisierten Ver-

brauchers (V_1, V_2, V_n) entsprechen und/oder die dritten Abschalt-
schwelle für die Lastströme (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln}) zum Abschalten des mindes-
tens einen nachrangigen Verbrauchers (V_1, V_2, V_n) führen.

- 5 6. Sicherungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekenn-
 zeichnet, dass der komplexe Parametersatz (P1K) der Auswerte- und
 Steuereinheit (20) Abschaltkriterien umfasst, welche durch komplexe
 Auswertevorgänge eine Absicherung der Lastströme (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln})
 und/oder Leistungen und/oder Energien des mindestens einen Verbrau-
10 chers (V_1, V_2, V_n) in einem Zeitbereich von größer als $10\mu s$ umsetzen.
7. Sicherungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der
 komplexe Parametersatz (P1K) der Auswerte- und Steuereinheit (20)
 Profile für den mindestens einen Verbraucher (V_1, V_2, V_n) absichert,
15 welche auf Kombinationen von Lastströmen (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln}) und/oder Leis-
 tungen und/oder Energien basieren.
8. Sicherungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekenn-
 zeichnet, dass die mindestens eine elektronische Sicherung (S_1, S_2, S_n)
20 bidirektional arbeitet und den Strompfad zum korrespondierenden Ver-
 braucher (V_1, V_2, V_n) in beide Stromrichtungen absichert.
9. Sicherungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekenn-
 zeichnet, dass die mindestens eine elektronische Sicherung (S_1, S_2, S_n)
25 mindestens einen Halbleiterschalter (T_1, T_2, T_n), welcher im leitenden
 Zustand den zugehörigen Verbraucher (V_1, V_2, V_n) mit einem Laststrom
 (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln}) versorgt und im sperrenden Zustand den Laststrom ($i_{L1},$
 i_{L2}, i_{Ln}) abschaltet, und mindestens einen Strommesser (A_1, A_2, A_n)
 umfasst, welcher den Laststrom (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln}) durch den mindestens ei-
30 nen Halbleiterschalter (T_1, T_2, T_n) erfasst und ein zugehöriges Mess-
 signal (M_1, M_2, M_n) an die Auswerte- und Steuerschaltung (12) und die
 Auswerte- und Steuereinheit (20) ausgibt, welches den erfassten Last-
 strom (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln}) repräsentiert.

10. Sicherungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Halbleiterschalter (T1, T2, Tn) einen Messshunt für den korrespondierenden Strommesser (A1, A2, An) ausbildet.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/058413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H02H3/05 H02H3/087
 ADD. H02H3/04

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

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H02H G01R

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2008 012605 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10 September 2009 (2009-09-10) the whole document	1-10
A	EP 2 498 359 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 12 September 2012 (2012-09-12) paragraphs [0012] - [0019]; figure 1	1-10
A	US 2014/226248 A1 (HAMEED ZUBAIR [US] ET AL) 14 August 2014 (2014-08-14) paragraphs [0024] - [0036]; figures 3,4	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 20 June 2017	Date of mailing of the international search report 29/06/2017
--	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/058413

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008012605 A1	10-09-2009	DE 102008012605 A1	10-09-2009
		EP 2250718 A1	17-11-2010
		US 2011026181 A1	03-02-2011
		WO 2009109424 A1	11-09-2009

EP 2498359 A1	12-09-2012	CN 102684139 A	19-09-2012
		EP 2498359 A1	12-09-2012
		US 2012226453 A1	06-09-2012

US 2014226248 A1	14-08-2014	CN 103986117 A	13-08-2014
		DE 102014101851 A1	14-08-2014
		US 2014226248 A1	14-08-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H02H3/05 H02H3/087
 ADD. H02H3/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H02H G01R

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2008 012605 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. September 2009 (2009-09-10) das ganze Dokument -----	1-10
A	EP 2 498 359 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 12. September 2012 (2012-09-12) Absätze [0012] - [0019]; Abbildung 1 -----	1-10
A	US 2014/226248 A1 (HAMEED ZUBAIR [US] ET AL) 14. August 2014 (2014-08-14) Absätze [0024] - [0036]; Abbildungen 3,4 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/06/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Trifonov, Antoniy

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058413

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008012605 A1	10-09-2009	DE 102008012605 A1	10-09-2009
		EP 2250718 A1	17-11-2010
		US 2011026181 A1	03-02-2011
		WO 2009109424 A1	11-09-2009

EP 2498359 A1	12-09-2012	CN 102684139 A	19-09-2012
		EP 2498359 A1	12-09-2012
		US 2012226453 A1	06-09-2012

US 2014226248 A1	14-08-2014	CN 103986117 A	13-08-2014
		DE 102014101851 A1	14-08-2014
		US 2014226248 A1	14-08-2014
