

WO 2013/024151 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Gegenstand der Erfindung ist ein Basiselement (ST1, ST2, ST3) zur Aufnahme eines Überspannungsschutzmoduls (M1, M2, M3) zur Verwendung in einem Bussystem, aufweisend eine erste Busverbindungseinrichtung (BK1) zur Kontaktierung mit einem ersten Buspotential (L1), eine zweite Busverbindungseinrichtung (BK2) zur Kontaktierung mit einem zweiten Buspotential (L2), eine dritte Busverbindungseinrichtung (BK3) zur Kontaktierung mit einem Signalbus (L3), wobei der Signalbus in einem ersten Zustand das Auftreten eines Fehlers und in einem zweiten Zustand das Nichtauftreten eines Fehlers anzeigt, wobei ein Fehler ein fehlendes bzw. fehlerhaft aufgenommenes bzw. fehlerbehaftetes Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) anzeigt, wobei das erste und zweite Buspotential zur Versorgung von Einrichtungen auf dem Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) verwendet werden soll, wobei das Basiselement weiterhin eine elektronische Überwachungseinrichtung (UE1) aufweist, wobei die elektronische Überwachungseinrichtung (UE1) erkennt, ob ein Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) aufgenommen ist, wobei im Falle dass ein Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) in das Basiselement (ST1, ST2, ST3) aufgenommen ist, der zweite Zustand über den Signalbus signalisiert wird, im Falle dass kein Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) in das Basiselement (ST1, ST2, ST3) aufgenommen ist oder aber das Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) fehlerhaft aufgenommen ist oder das Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) fehlerbehaftet ist, der Zustand des Signalbusses nicht verändert wird, wobei die Basiselemente (ST1, ST2, ST3) auf eine Tragschiene (TS1, TS2) aufrastbar sind und das erste Buspotential (L1), das zweite Buspotential (L2) und der Signalbus (L3) in einer Vertiefung der Tragschiene (TS1, TS2) geführt wird.

Basiselement zur Aufnahme eines Überspannungsschutzmoduls
und modulares Bussystem

Die Erfindung betrifft ein Basiselement zur Aufnahme eines
5 Überspannungsschutzmoduls als auch ein modulares Bussystem
mit einem oder mehreren Basiselementen der vorgenannten
Art.

In vielen Bereichen werden heutzutage eine Vielzahl von
10 Überspannungsschutzgeräten installiert. Dabei nimmt mit
zunehmender Komplexität von Anlagen und Geräten auch das
Risiko zu, dass ein fehlerhaft eingebautes
Überspannungsschutzgerät zu einem Ausfall eines Gerätes
oder gar zum Stillstand einer ganzen Anlage führen kann, da
15 der Überspannungsschutz nicht gewährleistet ist.

Um die Komplexität zu minimieren und um die
Wartungsfreundlichkeit von Überspannungsschutzgeräten zu
erhöhen, wurden steckbare Überspannungsschutzmodule
20 entwickelt.

Allerdings besteht nun das Problem zu erkennen, ob ein
Überspannungsschutzmodul korrekt in einer entsprechenden
Aufnahme eingesetzt ist, mit anderen Worten, ob das
25 Überspannungsschutzmodul seine Aufgabe auch erfüllen kann.

In anderen Technikbereichen, z.B. im Netzschlussbereich,
wurden Systeme vorgeschlagen, bei denen ein mechanischer
Tastschalter, der in ein Basiselement eingebaut ist,
30 verwendet wird, um eine Aussage über den Steckzustand zu
treffen. Ein solches System ist beispielsweise in Produkten
der Produktserie VAL-MS oder VAL-CP der Anmelderin
verkörpert.

Mit zunehmender Miniaturisierung stößt dieses Prinzip jedoch an Grenzen, da die Größe der Bauteile nicht beliebig verkleinert werden kann. Zum anderen sind bei kleineren Bauformen erhöhte Anforderungen an die Fertigungstoleranzen zu stellen. Zudem nimmt die Empfindlichkeit gegenüber Schmutzablagerungen und andere mechanische Einwirkungen, wie Vibrationen oder Stoßbelastungen, stark zu. Weiterhin kann bei häufiger Betätigung der Schalter, also bei häufigem Wechsel der steckbaren Module, auch ein Verschleiß festzustellen sein, der die Schaltsicherheit minimiert. Insofern sind solche Vorrichtungen nur mit erhöhtem Design- und Kostenaufwand in kleinen Baugrößen realisierbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein modulares System für Überspannungsschutzgeräte zur Verfügung zu stellen, welches eine sichere Erkennung auch bei kleinsten Bauformen erlaubt und / oder das zudem kostengünstig herstellbar ist und / oder weiterhin auch den Verdrahtungsaufwand minimiert und zudem die Fehlersicherheit zu erhöhen.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der Beschreibung angegeben.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsformen näher erläutert.

30

Es zeigen

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines modularen Bussystems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Basiselementes mit einem zu steckenden Überspannungsschutzmodul gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer Überwachungseinrichtung in einem Basiselement gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Überwachungseinrichtung in einem Basiselement gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung von Elementen eines Basiselementes gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung von Elementen eines Kopfmoduls gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 7 eine schematische Schnittdarstellung eines Busmoduls und einer Tragschiene zur Verwendung in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 8 eine schematische Perspektivdarstellung von Busmodulen und einer Tragschiene zur Verwendung in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 9 eine schematische Schnittdarstellung eines Busmoduls und einer Tragschiene in Verwendung mit einem Überspannungsschutzmodul und einem Basiselement gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

- Fig. 10 eine schematische Darstellung verschiedener Busverlängerungen über Tragschienen hinweg gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, und
- 5 Fig. 11 eine schematische Darstellung einer Ausgestaltung mit zwei Kopfmodulen gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines modularen Bussystems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Das Bussystem weist ein Kopfmodul K1 und ein oder mehrere Basiselemente ST1, ST2, ST3 auf. Das Kopfmodul K1 und das Basiselement oder die Basiselemente ST1, ST2, ST3 sind über ein Bussystem verbunden, welches im

10 dargestellt Beispiel zumindest 3 logische Leitungen aufweist.

Jedes der Basiselemente ST1, ST2, ST3 ist zur Aufnahme eines Überspannungsschutzmoduls M1, M2, M3 geeignet. Das

20 Kopfmodul K1 weist eine erste Busverbindungseinrichtung zur Kontaktierung mit einem ersten Buspotential L1, eine zweite Busverbindungseinrichtung zur Kontaktierung mit einem zweiten Buspotential L2 und eine dritte Busverbindungseinrichtung zur Kontaktierung mit einem

25 Signalbus L3 auf, wobei der Signalbus in einem ersten Zustand das Auftreten eines Fehlers und in einem zweiten Zustand das Nichtauftreten eines Fehlers anzeigt. Weiterhin verfügt das Kopfmodul K1, wie in Figur 6 gezeigt, über zumindest eine Signalisierungseinrichtung, welche anzeigt,

30 ob auf dem Signalbus L3 ein oder mehrere Fehler signalisiert wurde. Eine geeignete Signalisierungseinrichtung kann beispielsweise eine Leuchtanzeige LED, ein Display, oder eine Tongeber SPK oder dergleichen sein. Alternativ oder zusätzlich kann das

Kopfmodul K1 auch eine Fernmeldungseinrichtung OUT aufweisen, welche einen erkannten Fehler weitermelden kann. Eine solche Fernmeldeeinrichtung kann beispielsweise ein Feldebussystem oder eine andere geeignete Schnittstelle, wie
5 z.B. USB, Ethernet, usw. sein und in entsprechender Weise ist das Kopfmodul eingerichtet, um für die jeweilige Schnittstelle angepasst Nachrichten über den Zustand bereitzustellen. Weiterhin kann das Kopfmodul K1 auch eine elektronische Verarbeitungseinrichtung zum Auswerten von
10 z.B. 30 oder mehr Daten der Überspannungsschutzmodule bzw. zur Erstellung von Nachrichten zum Versand über die Fernmeldungseinrichtung OUT oder zur Anzeige in einem Display enthalten. Z.B. kann hierfür ein Mikrokontroller oder ein Mikroprozessor vorgesehen sein.

15

Obwohl andere Anschlusstechniken und Signalisierungen bei der vorgestellten Erfindung möglich wären, wie z.B. der Einsatz von anderen Datenbussystemen, z.B. einem 1-Wire-Bus, ist eine besonders günstige Variante im Folgenden
20 beschrieben. Bei dieser Variante sind den drei logischen Leitungen des Bussystems physikalische Eigenschaften zugeordnet. So ist z.B. vorgesehen, dass über die erste und zweite Busverbindungseinrichtung ein erstes und ein zweites Buspotential seitens des Kopfmoduls K zur Versorgung der
25 Basiselemente ST1, ST2, ST3 und diesen zugeordneten Überspannungsschutzmodulen M1, M2, M3 und der diesen Überspannungsschutzmodulen zugeordneten Geräte oder Anlagen zur Verfügung stellt. Die dritte Leitung, der Signalbus L3, wird zur Signalsierung z.B. von Fehlern der
30 Überspannungsschutzmodule oder fehlerhaft eingeführter Überspannungsschutzmodule verwendet. Z.B. ist dem ersten Buspotential 0 V oder -12 V oder ein Low-Level und dem zweiten Buspotential 3,3 V oder 5 V oder 12 V oder ein High-Level zugeordnet.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Basiselementes ST1 mit einem zu steckenden Überspannungsschutzmodul M1 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Dabei wird die Einführrichtung durch den Pfeil angegeben. Das Basiselement ST1, ST2, ST3 weist hierzu mechanische Vorkehrungen auf, die ein sicheres Einführen und eine sichere Halterung des Überspannungsschutzmoduls M1, M2, M3 ermöglicht und den Kontakt mittels der Busverbindungseinrichtungen BK1', BK2', BK3' ermöglichen. Dieses Basiselement weist eine erste Busverbindungseinrichtung BK1 zur Kontaktierung mit dem ersten Buspotential L1, eine zweite Busverbindungseinrichtung BK2 zur Kontaktierung mit dem zweiten Buspotential L2 und eine dritte Busverbindungseinrichtung BK3 zur Kontaktierung mit dem Signalbus L3 auf. Der Signalbus zeigt in einem ersten Zustand das Auftreten eines Fehlers und in einem zweiten Zustand das Nichtauftreten eines Fehlers an, wobei ein Fehler ein fehlendes bzw. fehlerhaft aufgenommenes Überspannungsschutzmodul dem Kopfmodul K oder den Kopfmodulen K, K1 und anderen am Bus angeschlossenen Einrichtungen anzeigt. Dabei soll das erste und zweite Buspotential zur Versorgung von Einrichtungen auf dem Überspannungsschutzmodul M1 verwendet werden. Weiterhin weist das Basiselement eine elektronische Überwachungseinrichtung UE1 auf, wobei die elektronische Überwachungseinrichtung UE1 erkennt, ob ein Überspannungsschutzmodul M1 aufgenommenen ist. Im Falle, dass ein Überspannungsschutzmodul M1 in das Basiselement ST1 aufgenommenen ist, wird der zweite Zustand über den Signalbus signalisiert, und im Falle, dass kein Überspannungsschutzmodul M1 in das Basiselement ST1 aufgenommenen ist oder aber das Überspannungsschutzmodul M1

fehlerhaft aufgenommenen ist, wird der Zustand des Signalbusses nicht verändert.

Im Unterschied zum Stand der Technik erlaubt eine
5 elektronische Überwachungseinrichtung deutlich kleinere Bauformen. Zudem sind elektronische Überwachungseinrichtungen kostengünstig herstellbar und im Gegensatz zu mechanischen Schaltern weniger störanfällig.

10 In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die elektronische Überwachungseinrichtung UE1 einen Halbleiterschalter auf. Halbleiterschalter können besonders kostengünstig hergestellt und integriert werden.

15 In einer weiteren, vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die elektronische Überwachungseinrichtung als ein Öffner geschaltet, wobei im Falle eines korrekt aufgenommen Überspannungsschutzmodul M1 der „Schalter“ geöffnet wird.

20

In einer weiteren, vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die elektronische Überwachungseinrichtung UE1 einen Transistor T1, T2 auf. Solche Ausführungsformen und schematische Beschaltungen sind in den Figuren 3 und 4
25 dargestellt. Dabei ist in Figur 3 ein Basiselement ST1 gezeigt, welches mittels der Busverbindungseinrichtungen BK1, BK2 mit dem ersten und zweiten Buspotential L1, L2 verbunden ist. Diese Buspotentiale sind zu Anschlüssen BK1', BK2' zur Verbindung mit einem
30 Überspannungsschutzmodul M1 geführt. Weiterhin ist das Basiselement ST1 mit dem Signalbus L3 mittels der Busverbindungseinrichtung BK3 verbunden, die ebenfalls mit einem Anschluss BK3' zur Verbindung mit dem Überspannungsschutzmodul M1 geführt ist. Zwischen den

Buspotentialen ist ein geeignet dimensionierter Spannungsteiler gebildet aus den Widerständen R1 und R2 aufgebaut. Im dargestellten Beispiel ist das erste Buspotential 0 V während das zweite Buspotential 5 V beträgt. Der Spannungsteiler würde dann z.B. mit dem Drain-Anschluss eines p-Kanal (J)FET verbunden werden, während der Source-Anschluss mit dem ersten Buspotential verbunden würde. Ist kein Überspannungsschutzmodul M1 eingeführt, d.h. sind die Kontakte BK1', BK2' und BK3' nicht kontaktiert, so ist der Transistor T1 leitend. Wird ein Überspannungsschutzmodul M1 eingeführt, so signalisiert dieses Überspannungsschutzmodul M1, dass es korrekt funktioniert, in dem es auf den Signalbus L3 über den Kontakt BK3' eine Spannung bzw. einen Strom zur Verfügung stellt, z.B. in dem eine leitende Verbindung, dargestellt als Schließer über den Kontakten BK2' und BK3', herstellt.

Die Ausführungsform gemäß Figur 4 unterscheidet sich nur unwesentlich von der Ausführungsform in Figur 3. Nun wird anstatt eines FET-Transistors ein Bipolartransistor verwendet. Wiederum wird angenommen, dass auf Leitung L1 ein Potential von 0 V und auf Leitung L2 ein Potential von 5 V zur Verfügung gestellt wird. Ein Widerstand R3 ist mit der Basis des npn-Transistors T2 verbunden. Der Emitter ist mit dem zweiten Buspotential verbunden. Der Kollektor wiederum ist mit dem Signalbus L3 verbunden. Im Unterschied zu Figur 3 ist der Signalbus L3 über BK3 nicht zu Anschluss BK3' durchgeschleift. Wird ein Überspannungsschutzmodul M1 eingeführt, so signalisiert dieses Überspannungsschutzmodul M1, dass es korrekt funktioniert, in dem es auf den Signalbus L3 über den Kontakt BK3' eine Spannung bzw. einen Strom zur Verfügung stellt, z.B. in dem eine leitende Verbindung, dargestellt als Schließer über den Kontakten BK2' und BK3', herstellt.

Natürlich können auch andere Halbleiterelemente und Schaltungen verwendet werden. Wesentlich an den Schaltungen für UE1 ist, dass ein fehlerhafter Überspannungsschutz
5 eines einzelnen Moduls zu einer Fehlermeldung im Kopfmodul führt.

Weiterhin kann in vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung, wie in Figur 5 gezeigt, das Basiselement ST1,
10 ST2, ST3 eine lokale Signalisierungseinrichtung zur optischen Anzeige LED und / oder zur akustischen Anzeige SPK aufweisen, um anzuzeigen, ob ein Überspannungsschutzmodul M1, M2, M3 aufgenommen ist. Dabei kann alternativ oder zusätzlich auch eine mechanische
15 Anzeige, welche z.B. einen Farbwechsel bereitstellt, vorgesehen sein, um anzuzeigen, ob das Basiselement ST1 ein korrekt aufgenommenes Überspannungsschutzmodul enthält.

Durch die zuvor beschriebene Ausgestaltung mit einer
20 Öffnerfunktion wird das fehlerhafte Aufnehmen eines einzelnen Überspannungsschutzmoduls auf dem Signalbus nicht durch weitere korrekt aufgenommene Überspannungsschutzmodule gestört. Somit wird im logischen Sinne eine Oder-Funktion realisiert und der Kopfstation der
25 Fehler eines oder mehrerer Überspannungsschutzmodule auf dem von ihm überwachten Bus mitgeteilt.

Befinden sich alle Überspannungsschutzmodule in den jeweiligen Aufnahmen, kann der Signalbus auch für weitere
30 Signalisierungen verwendet werden. So ist es z.B. möglich Daten von einzelnen Überspannungsschutzmodulen M1, M2, M3 abzurufen und den Signalbus L3 für die Datenübertragung von und zum Kopfmodul K, K1 zu verwenden. So ist es z.B. möglich den Zustand der einzelnen Überspannungsschutzmodule

M1, M2, M3 zu überwachen. Diese Daten können z.B. vom Kopfmodul K, K1 über eine Fernmeldeeinrichtung OUT weitergeleitet werden.

- 5 Weiterhin ist es möglich, dass ein Fehler des Überspannungsschutzmoduls M1, M2, M3 auch mittelbar über das Basiselement erfolgt, z.B. in dem die zuvor beschriebene Schließerfunktion aufgehoben wird und somit faktisch der gleiche Fehler wie ein nicht gestecktes
10 Überspannungsschutzmodul signalisiert wird.

- Die vorgestellte Erfindung erlaubt es in besonders kostengünstiger Weise ein busorientiertes Überwachungssystem für Überspannungsschutzmodule
15 bereitzustellen, welches lediglich geringen Bauraum erfordert, kaum Anforderungen an mechanische Toleranzen stellt, unkritisch gegenüber äußeren Störeinflüssen wie Stoß, Vibration, Ablagerungen, Oxidation ist und zudem auch in der Lage ist weitere Daten zu transportieren.

20

In Figur 7 ist eine schematische Schnittdarstellung eines Busmoduls und einer Tragschiene zur Verwendung in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung gezeigt.

- 25 Dabei wird auf eine Tragschiene TS ein erstes Busmodul BM1 aufgebracht, z.B. - wie im Ablauf der Figur 7 dargestellt - aufgerastet.

- Das Busmodul BM1 ist dabei so gestaltet, dass das erste
30 Buspotential L1, das zweite Buspotential L2 und der Signalbus L3 und / oder weitere Signale umrahmt von der Vertiefung der Tragschiene TS geführt werden können. Durch die modulare Gestaltung kann zum einen erreicht werden, dass die Fertigungskosten gering sind, zum anderen kann der

Verdrahtungsaufwand minimiert werden, da nun lediglich die Busmodule BM1, BM2 aufzusetzen sind. Somit kann insbesondere für eine Mehrzahl Überspannungsschutzeinrichtungen eine Fernabfrage

5 kostengünstig realisiert werden. Die elektronischen Überwachungseinrichtungen UE1 können über das erste und das zweite Buspotential L1, L2 mit einer Energieversorgung verbunden werden. Über den Signalbus L3 können die Überwachungseinrichtungen UE1 einen Fehler wie zuvor

10 beschrieben einfach signalisieren. Der Verdrahtungsaufwand ist gering, da die Buspotentiale L1, L2 und der Signalbus L3 umrahmt von der Vertiefung der Tragschiene TS geführt werden, wodurch die Verbindung leicht herstellbar ist. Gleichzeitig wird die Fehlersicherheit erhöht, da die

15 Verdrahtung immer auch eine Fehlerquelle darstellt.

Die Busmodule BM1, BM2 sind dabei so gestaltet, dass sie den Kontakt des ersten Buspotentials L1, des zweiten Buspotentials L2 und des Signalbusses L3 zu den

20 Basiselementen ST1, ST2, ST3 über die erste Busverbindungseinrichtung BK1 zur Kontaktierung mit dem ersten Buspotential L1, die zweite Busverbindungseinrichtung BK2 zur Kontaktierung mit dem zweiten Buspotential L2, und die dritte

25 Busverbindungseinrichtung BK3 zur Kontaktierung mit dem Signalbus L3 zur Verfügung stellen.

Dazu weist ein Busmodul BM1, BM2 Busverbindungseinrichtungen BK1, BK2, BK3 auf, die so

30 gestaltet sind, dass sie die jeweiligen Buspotentiale L1, L2, L3 einem aufgesteckten Kopfmodul K, K1 oder einen aufgesteckten Basiselement ST1, ST2, ST3 zur Verfügung stellen können.

Bevorzugt sind die Busmodule BM1, BM2 Bestandteile eines Systembusses.

Weiterhin kann auch das Kopfmodul K, K1 so gestaltet sein,
5 dass es auf eine Tragschiene TS aufrastbar ist.

Das Kopfmodul K, K1 ist dabei so gestaltet, dass es den Kontakt des ersten Buspotentials L1, des zweiten Buspotentials L2 und des Signalbusses L3 zu den
10 Basiselementen ST1, ST2, ST3 über eine erste Busverbindungseinrichtung BK1 zur Kontaktierung mit dem ersten Buspotential L1, eine zweite Busverbindungseinrichtung BK2 zur Kontaktierung mit dem zweiten Buspotential L2, und eine dritte
15 Busverbindungseinrichtung BK3 zur Kontaktierung mit dem Signalbus L3 zur Verfügung stellt.

Weiterhin ist das Busmodul so gestaltet, dass es dennoch eine rastende Aufbringung eines Kopfmoduls K als auch eine
20 rastende Aufbringung eines Basiselementes ST1, ST2, ST3 auf die Tragschiene TS erlaubt.

Ein Busmodul BM1 weist wie in Figur 7 und Figur 8 dargestellt zumindest auf einer Seite in der Ebene der
25 Tragschiene TS Kontakte B1, B2, B3 zur Kontaktierung der Buspotentiale eines benachbarten Busmoduls BM2 auf. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Busmodule BM1, BM2 auf der einen Seite in der Ebene der Tragschiene TS buchsenartige Aufnahmen B1, B2, B3 aufweist, welche mit
30 stiftartigen Aufnahmen eines zweiten Busmoduls BM2 in Verbindung gebracht werden können.

Offensichtlich kann durch dieses Stecker-Steckdosensystem ein kostengünstiger, einfach zu montierender Systembus zur Verfügung gestellt werden.

- 5 Bei der Montage wird zunächst wie in Figur 7 dargestellt ein Busmodul BM1 auf eine Tragschiene TS1, TS2 aufgerastet. Anschließend kann in gleicher Weise benachbart hierzu ein weiteres Busmodul BM2 aufgebracht werden. Diese können dann wie in Figur 8 dargestellt durch zusammenschieben auf der
- 10 Tragschiene TS1, TS2 in Kontakt zueinander gebracht werden, wodurch der Bus zur Verfügung gestellt wird. Auf ein Busmodul BM1 kann wie in Figur 9 dargestellt eine Basiselement ST1 aufgebracht werden, in dem wiederum ein Überspannungsschutzmodul M1 aufgenommen werden kann.
- 15 Alternativ zum Basiselement ST1 kann auch ein Kopfmodul K, K1 aufgebracht werden.

- Das Bussystem kann sich auch über mehrere Tragschienen TS1, TS2 erstrecken wie in Figur 10 gezeigt. Dabei kann an ein
- 20 erstes Busmodul BM1, welches sich auf einer ersten Tragschiene TS1 befindet, mittels eines Kabels mit geeigneten Steckverbindern an ein zweites Busmodul BM2, welches sich auf einer zweiten Tragschiene TS2 befindet, verbunden sein. Durch geeignete Ausgestaltung der
- 25 Steckverbinder können sowohl Busmodule mit buchsenartige Aufnahmen B1, B2, B3 auf der einen Seite und Busmodule auf der anderen Seite mit entsprechenden stiftartigen Aufnahmen verbunden werden. Andererseits können auch gleichartige Steckverbinder vorgesehen sein, z.B. auf beiden Seiten
- 30 buchsenartige Aufnahmen.

Weiterhin, sollte die Leistung eines Kopfmoduls K nicht ausreichend sein, könnte auch - wie in Figur 11 gezeigt - ein weiteres Kopfmodul K1 eingesetzt werden, dass die

elektrische Leistung für weitere Module zur Verfügung stellt. Dabei bewirkt die Ausgestaltung des Bussystems das ein Fehler eines Überspannungsschutzmoduls M2, welches
vermittels eines Busmoduls BM2 angeschlossen ist und
5 welches sich logisch hinter dem zweiten Kopfmodul K1 befindet, von beiden Kopfmodulen K, K1 als Fehler angezeigt wird. Umgekehrt wird auch ein Fehler eines Überspannungsschutzmoduls M1, welches vermittels eines Busmoduls BM1 angeschlossen ist und welches sich logisch
10 hinter der ersten Kopfstation K und vor dem zweiten Kopfmodul K1 befindet, von beiden Kopfmodulen K, K1 als Fehler angezeigt wird. D.h. der Bus kann so um eine Anzahl weiterer Module erweitert werden. Weiterhin ist es natürlich möglich auch mehr als zwei Kopfmodule
15 einzusetzen.

Werden nun viele Überspannungsschutzeinrichtungen benötigt, kann die Zustandsabfrage über eine Fernabfrage realisiert werden, ohne einen zusätzlichen Verdrahtungsaufwand zu
20 erfordern. Daher ist die Lösung kostengünstig und zudem vorteilhaft, da das Bussystem die Gefahr gelöster Verdrahtung minimiert.

Ein fehlerhaftes Überspannungsschutzmodul M1, M2, M3 kann
25 zudem über den Signalbus seinen Zustand an die Kopfstation melden. Dabei kann der gemeldete Zustand zum Beispiel eine reine defekt oder nicht-defekt Anzeige des Überspannungsschutzmoduls beinhalten oder aber weitere Abstufungen enthalten, wie z.B. eine Anzeige einer
30 Schädigung, die ein baldiges Auswechseln erfordert. Natürlich sind hier auch weitere Daten, wie z.B. die Anzahl der erfolgten Ableitungen und deren Dauer etc. übertragbar. Weiterhin kann auch eine eindeutige Kennung des Überspannungsschutzmoduls M1, M2, M3 vorgesehen sein, so

dass das jeweilige Überspannungsschutzmodul als Absender der Anzeige bzw. der Daten erkennbar ist. Die Anzeige bzw. die Übermittlung der Daten zu einer Kopfstation K, K1 kann dabei zum einen über den Signalbus L3, zum anderen aber
5 auch auf einer der Versorgungsleitungen L1, L2 (z.B. in 1-Wire Technik) als auch auf einer weiteren, nicht dargestellten Busleitung erfolgen.

Bezugszeichenliste

	Basiselement	ST1, ST2, ST3
	Überspannungsschutzmodul	M1, M2, M3
5	erste Busverbindungseinrichtung	BK1, BK1'
	zweite Busverbindungseinrichtung	BK2, BK2'
	dritte Busverbindungseinrichtung	BK3, BK3'
	elektronische Überwachungseinrichtung	UE1
	Kopfmodul	K, K1
10	Widerstand	R1, R2, R3, R4
	Transistor	T1, T2
	Optische Signalisierungseinrichtung	LED
	Akustische Signalisierungseinrichtung	SPK
	Erstes Buspotential, Leitung	L1
15	Zweites Buspotential, Leitung	L2
	Signalbus, Leitung	L3
	Tragschiene	TS1, TS2
	Busmodul	BM1, BM2
	Kontakte	B1, B2, B3
20	Fernmeldungseinrichtung	OUT

Patentansprüche

1. Basiselement (ST1, ST2, ST3) zur Aufnahme eines
Überspannungsschutzmoduls (M1, M2, M3) zur Verwendung
5 in einem Bussystem, aufweisend
- eine erste Busverbindungseinrichtung (BK1) zur
Kontaktierung mit einem ersten Buspotential (L1),
 - eine zweite Busverbindungseinrichtung (BK2) zur
Kontaktierung mit einem zweiten Buspotential (L2),
 - 10 • eine dritte Busverbindungseinrichtung (BK3) zur
Kontaktierung mit einem Signalbus (L3), wobei der
Signalbus in einem ersten Zustand das Auftreten
eines Fehlers und in einem zweiten Zustand das
Nichtauftreten eines Fehlers anzeigt,
 - 15 • wobei ein Fehler ein fehlendes bzw. fehlerhaft
aufgenommenes bzw. fehlerbehaftetes
Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) anzeigt,
 - wobei das erste und zweite Buspotential zur
Versorgung von Einrichtungen auf dem
20 Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) verwendet
werden soll,
 - wobei das Basiselement weiterhin eine elektronische
Überwachungseinrichtung (UE1) aufweist, wobei die
elektronische Überwachungseinrichtung (UE1)
25 erkennt, ob ein Überspannungsschutzmodul (M1, M2,
M3) aufgenommenen ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- im Falle dass ein Überspannungsschutzmodul (M1, M2,
M3) in das Basiselement (ST1, ST2, ST3)
30 aufgenommenen ist, der zweite Zustand über den
Signalbus signalisiert wird, und
 - im Falle dass kein Überspannungsschutzmodul (M1,
M2, M3) in das Basiselement (ST1, ST2, ST3)
aufgenommenen ist oder aber das
35 Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) fehlerhaft

aufgenommenen ist oder das Überspannungsschutzmodul (M1, M2, M3) fehlerbehaftet ist, der Zustand des Signalbusses nicht verändert wird,

- 5 2. Basiselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiselemente (ST1, ST2, ST3) auf eine Tragschiene (TS1, TS2) aufrastbar sind und das erste Buspotential (L1), das zweite Buspotential (L2) und der Signalbus (L3) in einer Vertiefung der Tragschiene
10 (TS1, TS2) geführt werden.
3. Basiselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Überwachungseinrichtung einen Halbleiterschalter
15 aufweist.
4. Basiselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Überwachungseinrichtung ein Öffner ist, wobei im Falle
20 eines korrekt aufgenommenen Überspannungsschutzmoduls (M1) der Schalter geöffnet wird.
5. Basiselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische
25 Überwachungseinrichtung einen Transistor aufweist.
6. Basiselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Überwachungseinrichtung einen FET und / oder einen
30 Bipolar Transistor aufweist.
7. Basiselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche weiterhin aufweisend eine lokale Signalisierungseinrichtung zur optischen und / oder

akustischen Anzeige, ob ein Überspannungsschutzmodul korrekt aufgenommen ist.

8. Basiselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die Buspotentiale mittels eines Systembusses zur Verfügung gestellt werden.
9. Modulares Bussystem mit
- einem oder mehreren Basiselementen (ST1, ST2, ST3) zur
10 Aufnahme eines Überspannungsschutzmoduls (M1, M2, M3) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche und
 - einem Kopfmodul (K1, K2) aufweisend:
 - eine erste Busverbindungseinrichtung zur
Kontaktierung mit einem ersten Buspotential,
 - 15 ▪ eine zweite Busverbindungseinrichtung zur Kontaktierung mit einem zweiten Buspotential,
 - eine dritte Busverbindungseinrichtung zur Kontaktierung mit einem Signalbus, wobei der Signalbus in einem ersten Zustand das Auftreten
20 eines Fehlers und in einem zweiten Zustand das Nichtauftreten eines Fehlers anzeigt,
 - eine Signalisierungseinrichtung, welche anzeigt, ob auf dem Signalbus ein Fehler signalisiert wurde, wobei das Kopfmodul (K1, K2) auf eine
25 Tragschiene (TS1, TS2) aufrastbar ist und das erste Buspotential (L1), das zweite Buspotential (L2) und der Signalbus (L3) in einer Vertiefung der Tragschiene (TS1, TS2) geführt wird.
- 30 10. Modulares Bussystem gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopfmodul (K1, K2) weiterhin eine Fernmeldungseinrichtung (OUT) aufweist, welche einen erkannten Fehler weitermelden kann.

11. Modulares Bussystem gemäß Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopfmodul (K1, K2) über die erste und zweite Busverbindungseinrichtung ein erstes und ein zweites Buspotential zur Versorgung der
5 Basiselemente zur Verfügung stellt
12. Modulares Bussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Buspotentiale mittels eines Systembusses zur Verfügung
10 gestellt werden.
13. Modulares Bussystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Systembus ein oder mehrere Busmodule (BM1, BM2) aufweist, wobei ein Busmodul auf
15 eine Tragschiene (TS1, TS2) aufrastbar ist, und ein Busmodul (BM1, BM2) Busverbindungseinrichtungen (BK1, BK2, BK3) aufweist, die so gestaltet sind, dass sie die jeweiligen Buspotentiale (L1, L2, L3) einem aufgesteckten Kopfmodul (K1, K2) oder einen
20 aufgesteckten Basiselement (ST1, ST2, ST3) zur Verfügung stellen können.
14. Modulares Bussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das
25 Busmodul (BM1) zumindest auf einer Seite in der Ebene der Tragschiene (TS1, TS2) Kontakte (B1, B2, B3) zur Kontaktierung der Buspotentiale eines benachbarten Busmoduls (BM2) zur Verfügung stellt.
- 30 15. Modulares Bussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Busverbindungseinrichtungen (BK1, BK2, BK3) so gestaltet sind, dass sie eine oder mehrere buchsenartige Aufnahmen (B1, B2, B3)

aufweisen, welche mit stiftartigen Aufnahmen in Verbindung gebracht werden können.

16. Modulares Bussystem nach einem der vorhergehenden
5 Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest ein Teil der Busverbindungseinrichtungen
(BK1, BK2, BK3) so gestaltet sind, dass sie eine oder
mehrere stiftartige Aufnahmen aufweisen, welche mit
buchsenartigen Aufnahmen (B1, B2, B3) in Verbindung
10 gebracht werden können.
17. Modulares Bussystem nach einem der vorhergehenden
Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der
Systembus über zwei oder mehr Kopfmodule (K, K1)
15 verfügt.
18. Modulares Bussystem nach einem der vorhergehenden
Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der
Systembus sich über zwei oder mehr Tragschienen (TS1,
20 TS2) erstreckt.

1/8

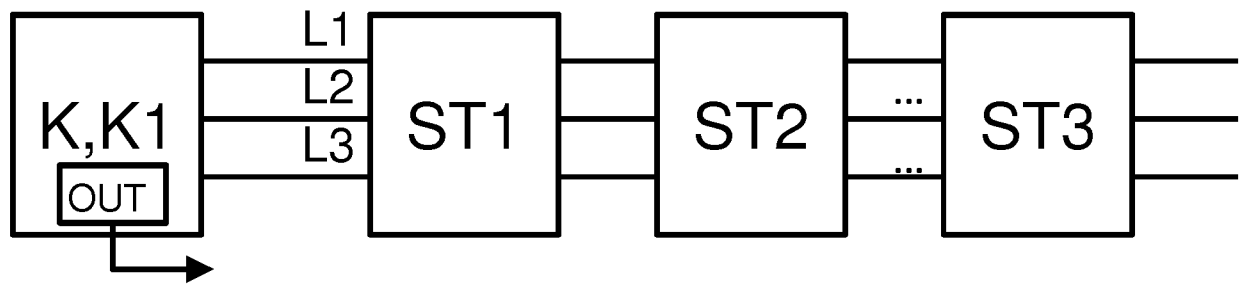


FIG. 1

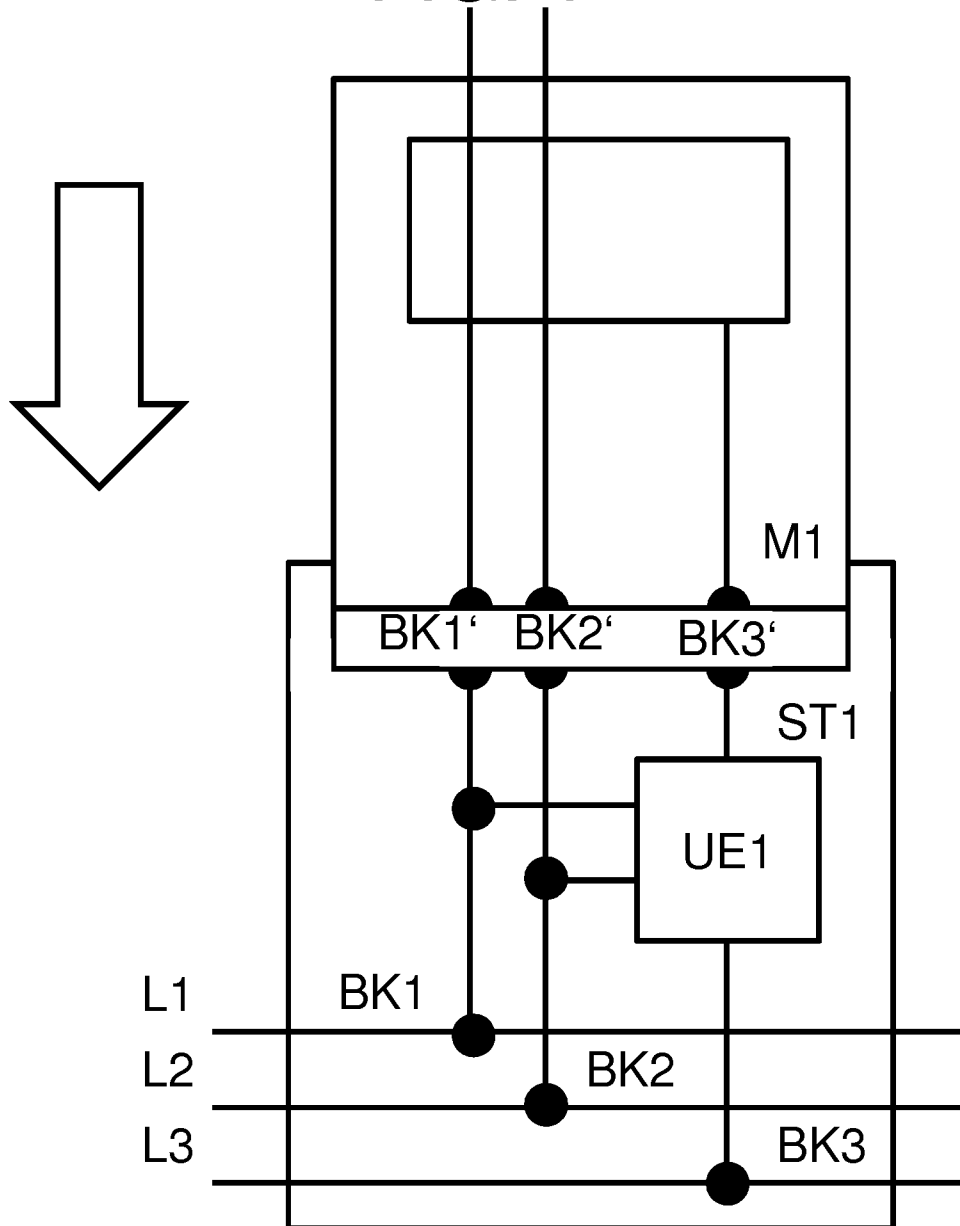


FIG. 2

2/8

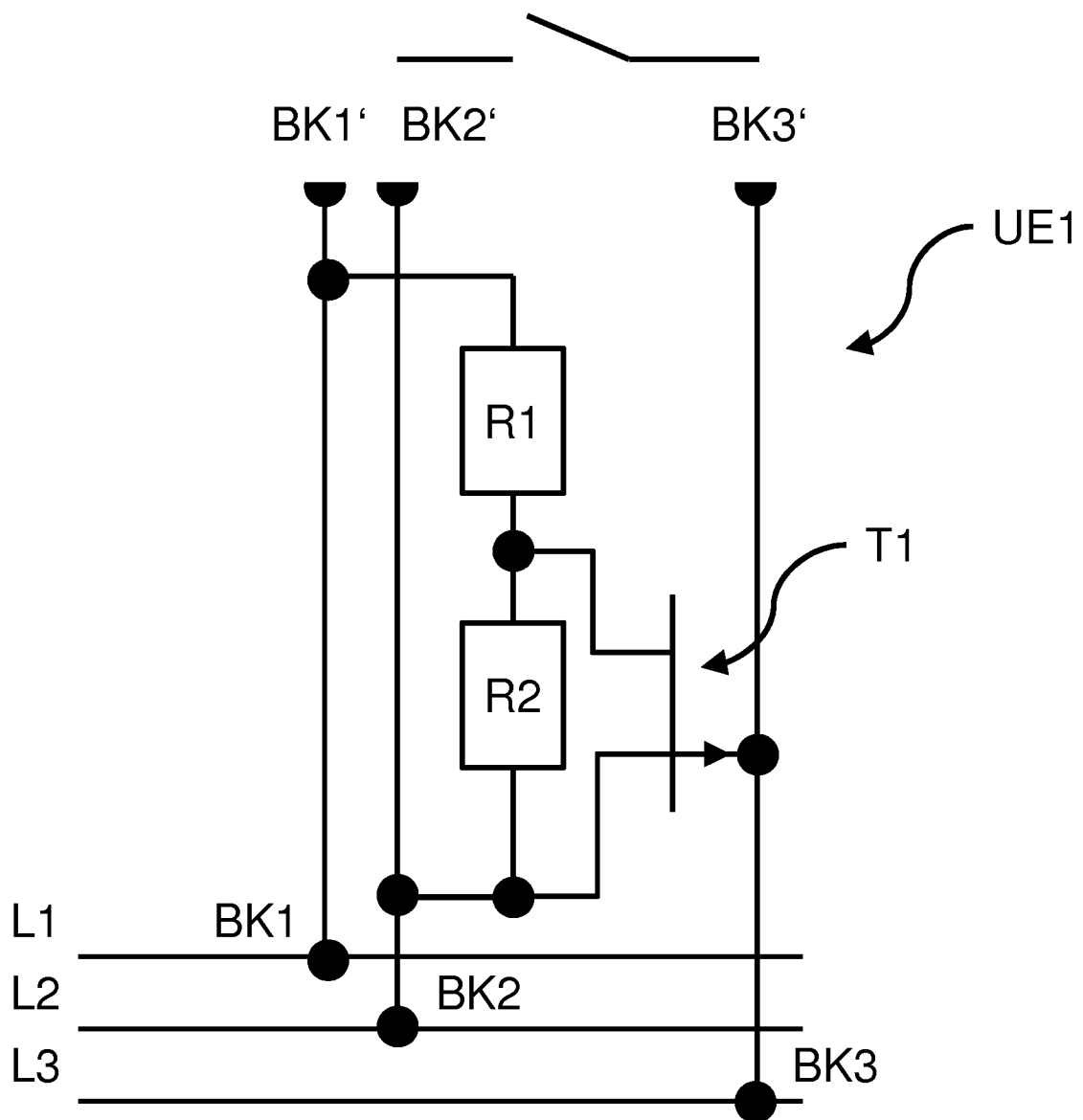


FIG. 3

3/8

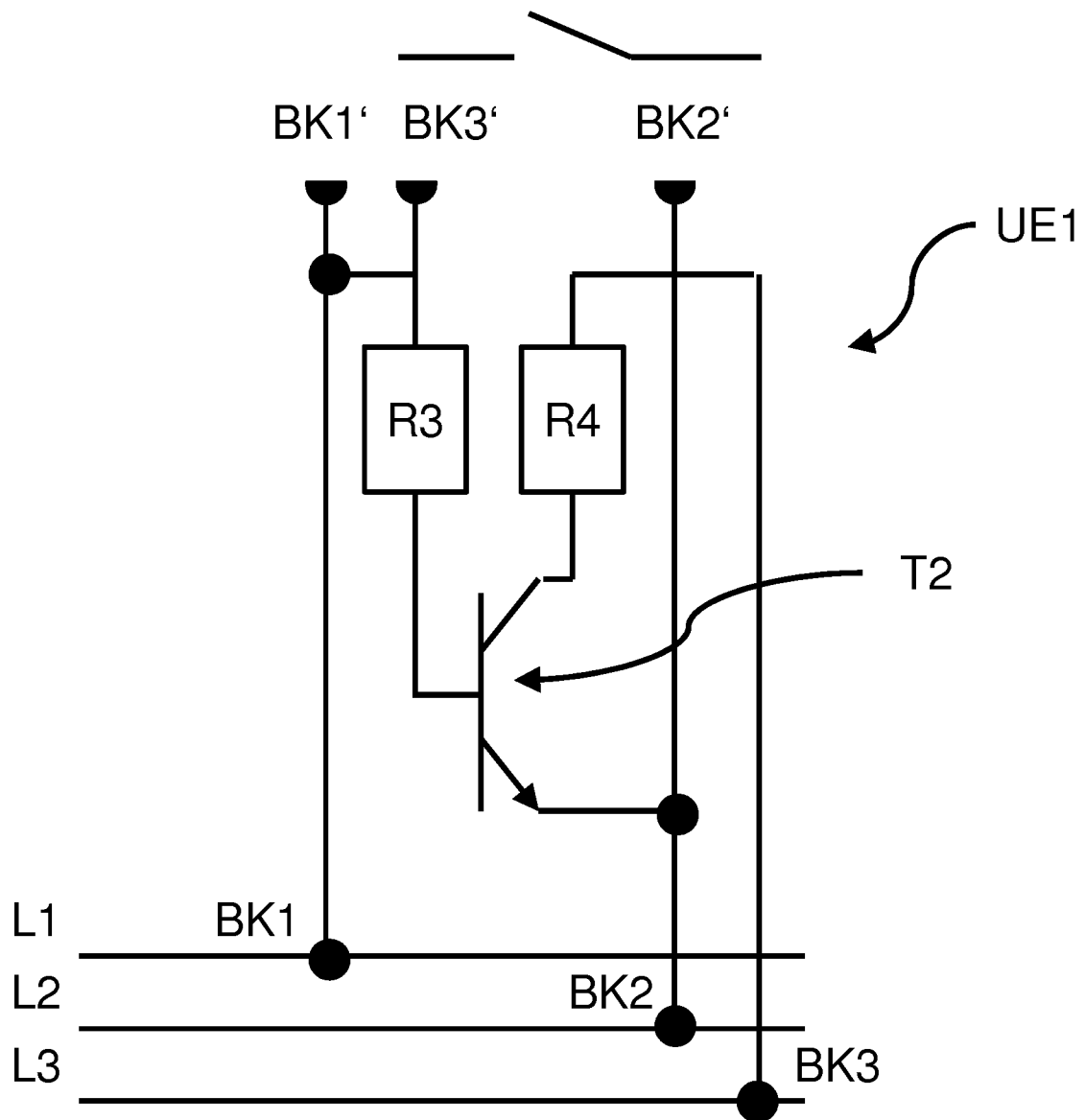


FIG. 4

4/8

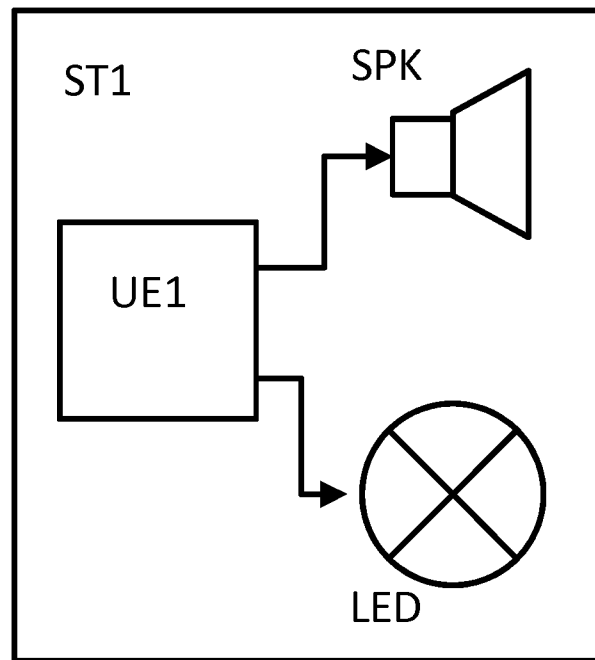


FIG. 5

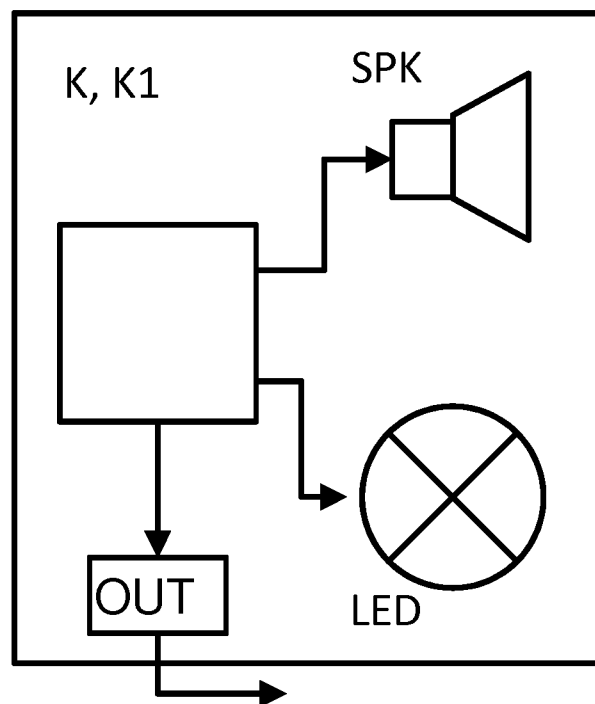


FIG. 6

5/8

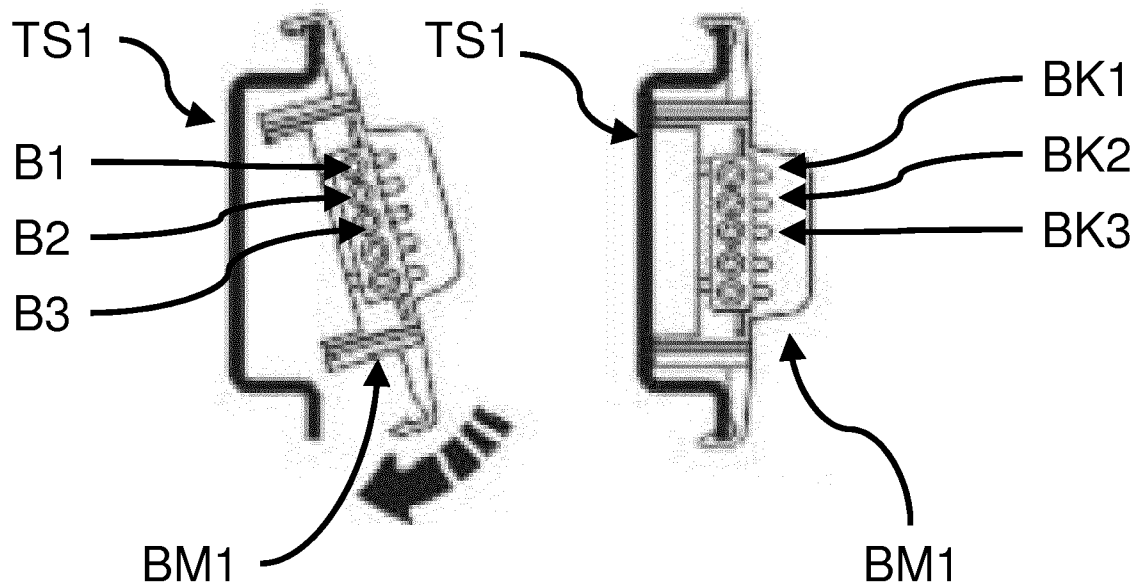


FIG. 7

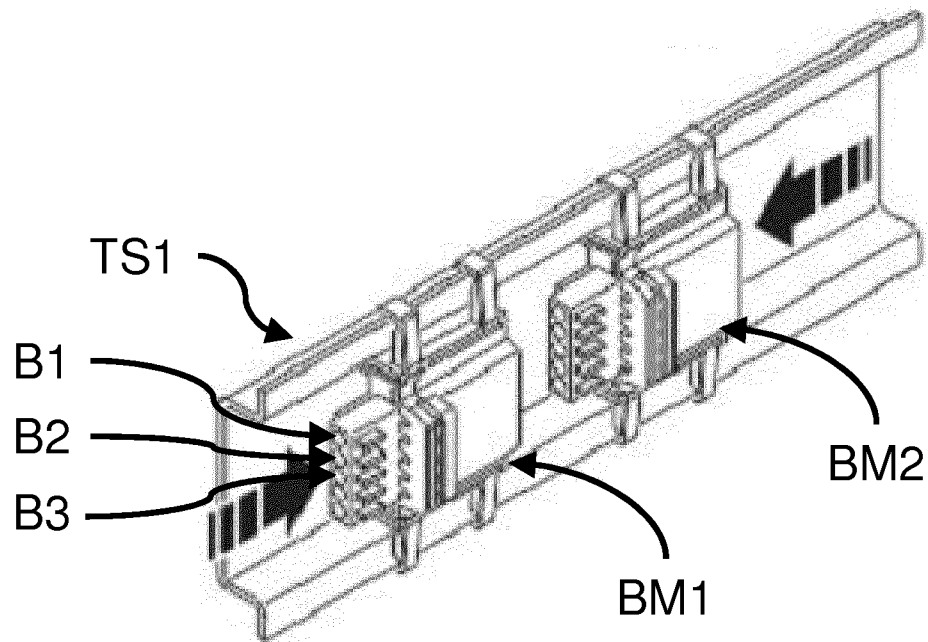


FIG. 8

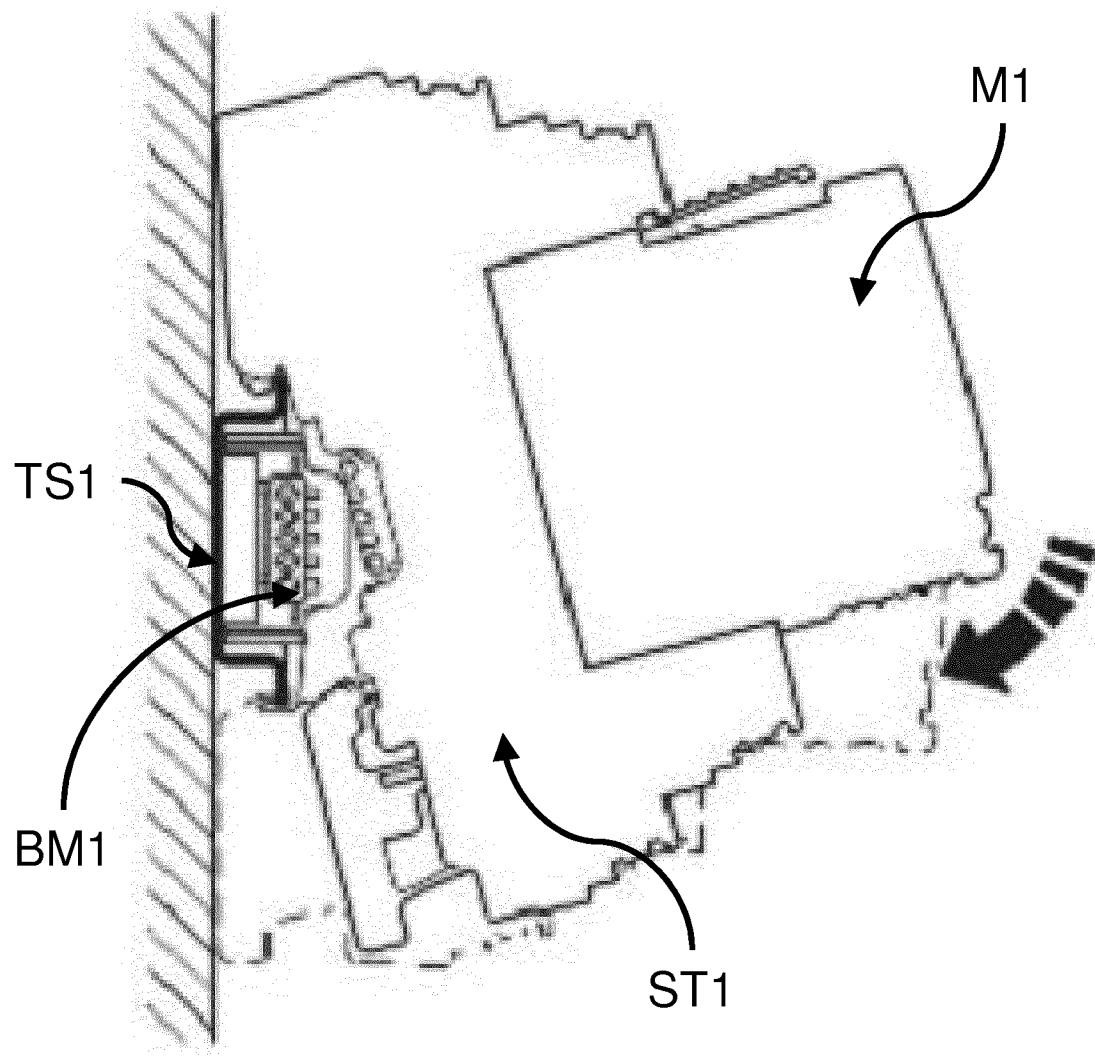


FIG. 9

7/8

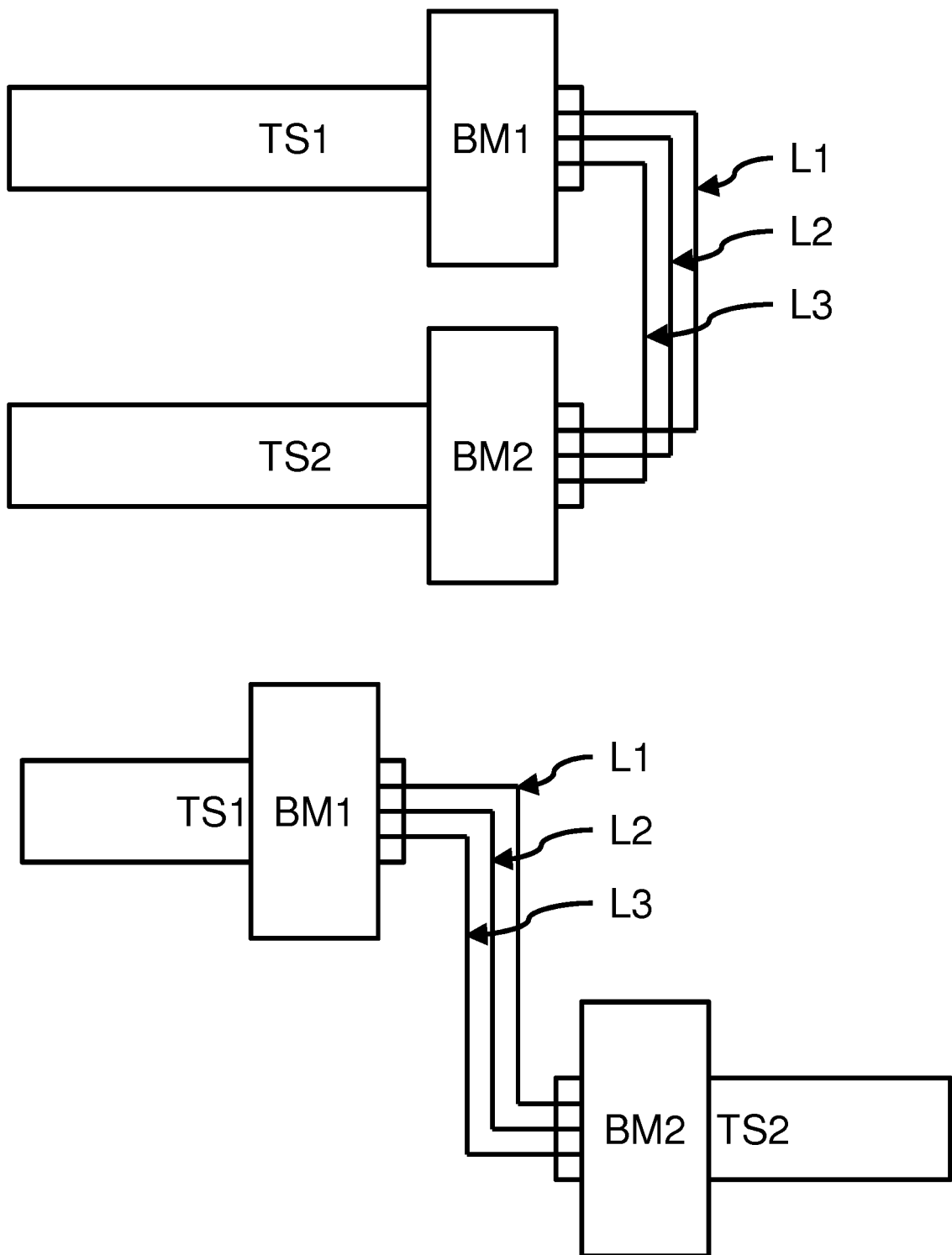


FIG. 10

8/8

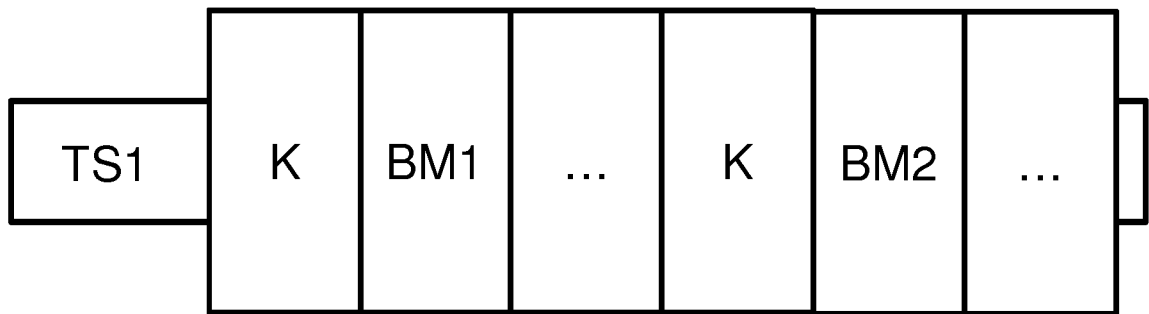


FIG. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/066079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05B19/042 G05B19/05 H01T4/06
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01T H02H H05B G05B

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)

EP0-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 2006 038005 A1 (DEHN & SOEHNE [DE]) 29 November 2007 (2007-11-29) the whole document -----	1-18
A	DE 10 2008 063816 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 24 June 2010 (2010-06-24) paragraph [0001] - paragraph [0017] -----	1-18
A	DE 10 2009 015068 A1 (ABB AG [DE]) 7 October 2010 (2010-10-07) paragraph [0012] - paragraph [0016]; claim 1 -----	1-18
A	US 6 000 825 A (FREDRIKSSON LARS-BERNO [SE]) 14 December 1999 (1999-12-14) column 1, line 10 - column 4, line 40 -----	1-18



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

2 November 2012

Date of mailing of the international search report

09/11/2012

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

José Luis Meseguer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/066079

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006038005 A1	29-11-2007	AT 436109 T	15-07-2009
		CN 101449439 A	03-06-2009
		DE 102006038005 A1	29-11-2007
		EP 1880453 A1	23-01-2008
		ES 2329735 T3	30-11-2009
		JP 4989722 B2	01-08-2012
		JP 2009537960 A	29-10-2009
		RU 2008148810 A	27-06-2010
		WO 2007134909 A1	29-11-2007

DE 102008063816 A1	24-06-2010	NONE	

DE 102009015068 A1	07-10-2010	CN 102369789 A	07-03-2012
		DE 102009015068 A1	07-10-2010
		EP 2412208 A1	01-02-2012
		WO 2010108580 A1	30-09-2010

US 6000825 A	14-12-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/066079

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G05B19/042 G05B19/05 H01T4/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01T H02H H05B G05B

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten 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 2006 038005 A1 (DEHN & SOEHNE [DE]) 29. November 2007 (2007-11-29) das ganze Dokument -----	1-18
A	DE 10 2008 063816 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 24. Juni 2010 (2010-06-24) Absatz [0001] - Absatz [0017] -----	1-18
A	DE 10 2009 015068 A1 (ABB AG [DE]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) Absatz [0012] - Absatz [0016]; Anspruch 1 -----	1-18
A	US 6 000 825 A (FREDRIKSSON LARS-BERNO [SE]) 14. Dezember 1999 (1999-12-14) Spalte 1, Zeile 10 - Spalte 4, Zeile 40 -----	1-18

☐

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

2. November 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/11/2012

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

José Luis Meseguer

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/066079

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006038005 A1	29-11-2007	AT 436109 T	15-07-2009
		CN 101449439 A	03-06-2009
		DE 102006038005 A1	29-11-2007
		EP 1880453 A1	23-01-2008
		ES 2329735 T3	30-11-2009
		JP 4989722 B2	01-08-2012
		JP 2009537960 A	29-10-2009
		RU 2008148810 A	27-06-2010
		WO 2007134909 A1	29-11-2007

DE 102008063816 A1	24-06-2010	KEINE	

DE 102009015068 A1	07-10-2010	CN 102369789 A	07-03-2012
		DE 102009015068 A1	07-10-2010
		EP 2412208 A1	01-02-2012
		WO 2010108580 A1	30-09-2010

US 6000825 A	14-12-1999	KEINE	
