



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 667 960 A5

⑤ Int. Cl.⁴: H 05 K 9/00  
H 02 H 9/04  
H 01 R 13/719

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑰ Gesuchsnummer: 577/85

⑰ Inhaber:  
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,  
Baden

⑳ Anmeldungsdatum: 08.02.1985

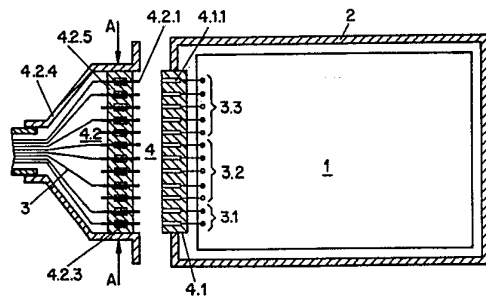
㉔ Patent erteilt: 15.11.1988

④ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.11.1988

⑰ Erfinder:  
Ari, Niyazi, Dr., Nussbaumen b. Baden  
Hansen, Diethard, Dr., Berikon

⑤ Vorrichtung zum Schutz elektrischer Schaltungen.

⑤ Die erfindungsgemässe Vorrichtung schützt elektrische Schaltungen mittels eines Abschirmgehäuses (2) und Überspannungsableitern (4.2.3), welche in einer genormten Steckverbindung (4) für die Anschluss- und Versorgungsleitungen (3) integriert sind, vor elektromagnetischer Strahlung sowie leitungsgebundenen Störungen. Sie ist besonders für den NEMP-Schutz geeignet.



### PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Schutz elektrischer Schaltungen gegen Störungen, bei welcher die elektrischen Schaltungen in einem elektrisch leitenden Abschirmgehäuse (2) eingeschlossen sind und die Anschluss- und Versorgungsleitungen (3) über eine mehrpolige Steckverbindung (4) durch die Gehäusewand geführt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbindung (4) mindestens soviel Pole aufweist, wie die Vereinigungsmenge aller Anschluss- und Versorgungsleitungen (3) einer vorgebbaren Anzahl verschiedener elektrischer Schaltungen Elemente beinhaltet, die sich hinsichtlich der auf ihnen zulässigen Spannungsamplitude voneinander unterscheiden, dass in einem vom Abschirmgehäuse (2) lösbaren Teil (4.2) der Steckverbindung (4) von den Anschluss- und Versorgungsleitungen (3) Überspannungsableiter (4.2.3) gegen einen gemeinsamen Kontakt (4.2.4) geschaltet sind, der im aufgesteckten Zustand mit dem Abschirmgehäuse (2) leitend verbunden ist und dass die Überspannungsableiter (4.2.3) nach einer einmaligen festen Zuordnung der unterschiedlichen Leitungsarten zu den einzelnen Polen der Steckverbindung (4) auf deren jeweils zulässigen Spannungsniveau angepasst sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Überspannungsableiter (4.2.3) ZnO-Varistoren verwendet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Überspannungsableiter (4.2.3) innerhalb weniger ns-schaltende Zener-Dioden verwendet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbindung (4) in Abschnitte für mehrere gleichartige Leitungsarten untergliedert ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbindung (4) in einen ersten, alle Eingangsleitungen und einen zweiten, alle Ausgangsleitungen umfassenden Abschnitt untergliedert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Steckverbindung (4) neben den Überspannungsableitern (4.2.3) weitere Filterelemente vorgesehen sind, mit denen transiente Störungen und sinusförmige Spannungen mit Amplituden unterhalb der Ansprechspannung der Überspannungsableiter (4.2.3) erfasst werden können und dass diese ebenfalls auf die jeweilige Leitungsart, insbesondere auf deren Frequenzbereich angepasst sind.

### BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Vorrichtung schützt elektrische Schaltungen zwar gegen Störungen, die von elektromagnetischen Feldern verursacht werden, nicht jedoch gegen Störungen, die über die Anschluss- oder Versorgungsleitungen in das Gehäuse eindringen können, d.h. gegen sogenannte leitungsgebundene Störungen. Zwar werden elektrische Schaltungen beinahe standardmässig durch Zener-Dioden gegen leitungsgebundene Störungen, insbesondere Überspannungen, geschützt, doch sind diese in der Regel innerhalb des Gehäuses angeordnet. Die Störungen können deshalb bis ins Innere des Abschirmgehäuses vordringen und dort, selbst bei vorschriftsmässigem Ansprechen der Zener-Dioden, bei entsprechender Amplitude durch Überkopplung erhebliche Schäden anrichten. Besonders im Fall eines nuklearen elektromagnetischen Pulses (NEMP) ist mit solchen Amplituden zu rechnen. Um elektrische Schaltungen NEMP-sicher zu machen, muss verhindert werden, dass die Störungen überhaupt ins Innere des Abschirmgehäuses vordringen können.

Die Erfindung, wie sie im Anspruch 1 gekennzeichnet ist,

löst die Aufgabe, das Eindringen von leitungsgebundenen Störungen in das Abschirmgehäuse auf eine technisch einfache, rationale und deshalb kostengünstige Art und Weise zu verhindern.

Die Vorteile der Erfindung sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die leitungsgebundenen Störungen, bevor sie in das Abschirmgehäuse eindringen können, auf dieses abgeleitet werden. Die Anordnung der Überspannungsableiter in der Steckverbindung hat den Vorteil, dass es keinen Leitungsabschnitt ausserhalb des Abschirmgehäuses gibt, in den Störungen über elektromagnetische Felder eingekoppelt werden können. Die erfindungsgemässe Ausbildung der Steckverbindung hinsichtlich ihrer Polzahl sowie der Funktionszuordnung der einzelnen Pole weist den besonderen Vorteil auf, dass für eine Vielzahl von verschiedenen elektrischen Schaltungen eine einzige Art von Steckverbindung universell verwendbar ist. Eine Anpassung der Steckverbindung an die jeweils spezielle elektrische Schaltung, insbesondere eine jeweils besondere Dimensionierung der Überspannungsableiter, ist somit nicht erforderlich. Bereits vorhandene elektrische Schaltungen können deshalb auch, ohne dass man sich um ihren inneren Aufbau kümmern muss, nachträglich noch gegen leitungsgebundene Störungen gesichert werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch die erfindungsgemässe Vorrichtung und

Fig. 2 einen Schnitt durch den vom Abschirmgehäuse lösbaren Teil der Steckverbindung entlang der in Fig. 1 eingezeichneten Schnittlinie A-A.

In Fig. 1 ist mit 1 eine Leiterplatte bezeichnet, die in nicht näher dargestellter Weise Träger einer elektrischen Schaltung ist. Die Leiterplatte 1 ist in einem elektrisch leitenden Abschirmgehäuse 2 eingeschlossen. Die Anschluss- und Versorgungsleitungen 3 für die auf der Leiterplatte 1 montierte elektrische Schaltung, von denen in Fig. 1 eine Anzahl von 8 dargestellt ist, sind über eine mehrpolige Steckverbindung 4 durch die Wand des Abschirmgehäuses 2 geführt. Die Steckverbindung 4 weist einen ersten, fest in die Wand des Abschirmgehäuses 2 montierten Teil 4.1 sowie einen zweiten, vom Abschirmgehäuse lösbaren Teil 4.2 auf. Letzterer kann, wie in Fig. 1 dargestellt, Kontaktstifte 4.2.1 enthalten, die in entsprechende Buchsen 4.1.1. des festen Teils der Steckverbindung 4.1 einsteckbar sind. Die Kontaktstifte und Buchsen können jedoch auch im jeweils anderen Teil der Steckverbindung 4 angeordnet sein. In dem vom Abschirmgehäuse 2 lösbaren Teil der Steckverbindung 4.2 sind die Anschluss- und Versorgungsleitungen 3 über Überspannungsableiter 4.2.3 gegen einen gemeinsamen Kontakt 4.2.4 geschaltet. Dieser ist vorzugsweise als äussere leitende Abschirmung des lösbaren Teils der Steckverbindung 4.2 sowie der Anschluss- und Versorgungsleitungen 3 ausgebildet und steht im aufgesteckten Zustand des lösbaren Teils der Steckverbindung 4.2 auf den festen Teil der Steckverbindung 4.1 mit dem Abschirmgehäuse 2 in gut leitender Verbindung. Eine gut leitende Verbindung des Kontaktes 4.2.4 zum Abschirmgehäuse 2 kann beispielsweise durch entsprechend gross ausgebildete Kontaktflächen des Kontaktes 4.2.4 am Gehäuse 2 erreicht werden.

Als Überspannungsableiter 4.2.3 werden bevorzugt ZnO-Varistoren verwendet. In diesem Falle können die Anschluss- und Versorgungsleitungen 3, wie in Fig. 2 in einem Schnitt durch den lösbaren Teil der Steckverbindung 4.2 entlang der Schnittlinie A-A dargestellt, einfach durch ZnO-Scheiben durchgeführt sein, welche in Verbindung mit dem gemeinsamen Kontakt 4.2.4 stehen. Die Dicke  $d$  der ZnO-Schicht zwischen den Anschluss- und Versorgungsleitungen 3 und dem gemeinsamen Kontakt 4.2.4 bestimmt dann jeweils die Ansprechschwelle,

d.h. das Schutzniveau des Varistors. Die einzelnen ZnO-Scheiben können in einem nicht leitenden Material 4.2.5 eingebettet und dadurch mechanisch gehaltert und gegeneinander elektrisch isoliert sein.

Anstelle von ZnO-Varistoren können als Überspannungsableiter auch schnelle Zener-Dioden verwendet werden, d.h. solche, die innerhalb weniger ns schalten.

Erreicht die Spannung auf irgendeiner der Anschluss- oder Versorgungsleitungen 3 das Ansprechniveau des jeweiligen Überspannungsableiters 4.2.3, so geht dieser in leitenden Zustand über und begrenzt die Spannung durch Stromableitung auf den gemeinsamen Kontakt 4.2.4 und von dort auf das Abschirmgehäuse 2. Überspannungen, die auf den Anschluss- und Versorgungsleitungen 3 durch eine äussere Störung verursacht werden, können somit in das Innere des Abschirmgehäuses 2 zur elektrischen Schaltung nicht vordringen. Andererseits werden durch die Überspannungsableiter 4.2.3 natürlich auch solche Überspannungen begrenzt, die ihre Ursache innerhalb des Abschirmgehäuses 2 haben. Die elektrische Schaltung 1 kann deshalb für andere Schaltungen, die mit ihr über die Anschluss- und Versorgungsleitungen 3 verbunden sind keine Quelle von Überspannungen sein.

Um die in den Figuren dargestellte Vorrichtung für eine vorgebbare Anzahl von verschiedenen elektrischen Schaltungen mit jeweils unterschiedlich vielen und auch von ihrer Art her unterschiedlichen Anschluss- und Versorgungsleitungen 3 unverändert verwenden zu können, ist erforderlich, die Steckverbindung 4 zu normieren. Als typische unterschiedliche Leitungstypen können Energieversorgungsleitungen mit Spannungen von 6 bis 220 V und Datenanschlussleitungen z.B. für TTL-Signale genannt werden. In Fig. 1 sind mit 3.1 zwei Energieversorgungsleitungen und mit 3.2 und 3.3 jeweils Datenleitungen bezeichnet, von denen die Datenleitungen 3.2 beispielsweise Dateneingangsleitungen und die Datenleitungen 3.3 Datenausgangsleitungen sein können. Zumindest für die Energieversorgungsleitungen 3.1 einerseits und die Datenleitungen 3.2 und 3.3 andererseits ist in der Regel ein unterschiedliches Ansprechniveau der Überspannungsableiter 4.2.3 erforderlich. Im Bereich der Dateneingangsleitungen 3.2 und Datenausgangsleitun-

gen 3.3 sind in Fig. 1 jeweils zwei Pole der Steckverbindung 4 nicht angeschlossen. Diese überschüssigen Pole können jedoch bei der Kontaktierung einer anderen elektrischen Schaltung, als der im Beispiel von Fig. 1, Verwendung finden. Sie werden zweckmässigerweise mit dem gemeinsamen Kontakt 4.2.4 verbunden und können so dazu beitragen, ein Überlappen zwischen den ihnen benachbarten Polen zu verhindern.

Für jede Leitungsart sind in der Steckverbindung 4 soviel Pole vorzusehen, wie unter allen vorgegebenen Schaltungen die Schaltung mit den meisten Leitungen dieser Art Leitungen dieser Art aufweist. Insgesamt muss daher die Steckverbindung 4 mindestens soviel Pole aufweisen, wie bei der vorgegebenen Anzahl von verschiedenen elektrischen Schaltungen die Vereinigungsmenge aller Anschluss- und Versorgungsleitungen 3 Elemente beinhaltet, die sich hinsichtlich ihrer Art, insbesondere der auf ihn zulässigen Spannungsamplitude, voneinander unterscheiden. Die Normung der Steckverbindung 4 wird zweckmässigerweise dadurch vervollständigt, dass für alle vorgegebenen Schaltungen die einzelnen Leitungstypen festen Polen bzw. Polgruppen der Steckverbindung 4 zugeordnet und die Überspannungsableiter 4.2.3 dem gewünschten Schutzniveau der einzelnen Leitungstypen angepasst werden.

Die Steckverbindung kann auch in mehrere Teileinheiten untergliedert sein, die jeweils an eine bestimmte Leitungstypen hinsichtlich der Überspannungsableiter 4.2.3 angepasst sind. Die Untergliederung kann auch derart erfolgen, dass in den einzelnen Teilen der Steckverbindung bestimmte Funktionsgruppen von Leitungen, wie z.B. nur Eingangs- oder nur Ausgangsleitungen, zusammengefasst sind.

Neben den Überspannungsableitern 4.2.3 können in die Steckverbindung 4 noch andere elektrische Filterelemente wie Kapazitäten, Induktivitäten oder ohmsche Widerstände eingebaut werden um auch transiente Störungen sowie sinusförmige Spannungen mit Amplituden unterhalb der Ansprechspannung der Überspannungsableiter 4.2.3 auf den gemeinsamen Kontakt 4.2.4 und das Abschirmgehäuse 2 abzuleiten. Auch diese Filterelemente können durch die Normung der Steckverbindung auf die einzelnen Leitungstypen angepasst werden, besonders jedoch auf den für die jeweilige Leitung vorgesehenen Frequenzbereich.

