

(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
22. Januar 2009 (22.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/010105 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02J 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/061201

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Oktober 2007 (19.10.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 033 103.9 13. Juli 2007 (13.07.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): Auto-Kabel Managementgesellschaft mbH [DE/DE]; Im Grien 1, 79688 Hausen I.W. (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRONWALD, Frank [DE/DE]; Wynrichstrasse 9, 50181 Bedburg (DE).

(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Bleichstrasse 14, 40211 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(54) Title: POLARITY REVERSAL PROTECTION UNIT FOR VEHICLE ELECTRIC SYSTEMS OF MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: VERPOLSCHUTZEINRICHTUNG FÜR BORDNETZE VON KRAFTFAHRZEUGEN

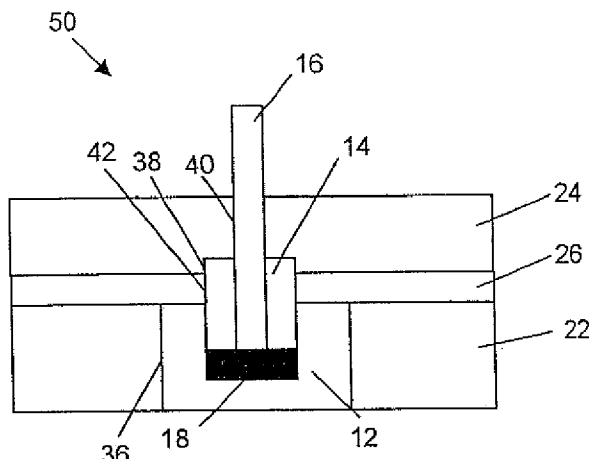


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a polarity reversal protection unit for motor vehicles. Said unit has a detector unit (10), a first connection element (22) that is electrically connected to a supply supporting structure (94) and a second connection element (24) that is electrically connected to the potential of the vehicle body. In the event of a polarity reversal, the first connection element (22) is electrically connected to the second connection element (24) by means of a detector unit (10). In addition, the polarity reversal unit is characterised in that an insulating layer (26) is provided between the first connection element (22) and the second connection element (24), each of the connection elements (22, 24) has at least one receptacle (36, 38) and the detector unit (10) is located in a form-fit in at least one receptacle (36, 38).

(57) Zusammenfassung: Verpolschutzeinrichtung für Kraftfahrzeuge weist eine Detektoreinrichtung (10), ein erstes mit einem Versorgungstützpunkt (94) elektrisch verbundenem Anschlusselement (22), und ein zweites elektrisch auf dem Potential der Fahrzeugkarosserie liegendes

Anschlusselement (24) auf. Im Falle einer Verpolung ist das erste Anschlusselement (22) mit dem zweiten Anschlusselement (24) über die Detektoreinrichtung (10) elektrisch verbunden. Ferner ist die Verpolschutzeinrichtung dadurch gekennzeichnet, dass eine Isolationsschicht (26) zwischen dem ersten Anschlusselement (22) und dem zweiten Anschlusselement (24) angeordnet ist, dass die Anschlusselemente (22, 24) jeweils zumindest eine Aufnahme (36, 38) aufweisen, und dass die Detektoreinrichtung (10) zumindest formschlüssig in zumindest einer Aufnahme (36, 38) angeordnet ist.

WO 2009/010105 A1

Verpolschutzeinrichtung für Bordnetze von Kraftfahrzeugen

Die Anmeldung betrifft im Allgemeinen eine Verpolschutzeinrichtung für Kraftfahrzeuge mit einer Detektoreinrichtung, einem ersten mit einem Versorgungsstützpunkt elektrisch verbundenem Anschlusselement, einem zweiten elektrisch auf dem Potential der Fahrzeugkarosserie liegenden Anschlusselement, wobei im Falle einer Verpolung das erste Anschlusselement mit dem zweiten Anschlusselement über die Detektoreinrichtung elektrisch verbunden ist. Die Anmeldung betrifft darüber hinaus einen Versorgungsstützpunkt mit einer solchen Verpolschutzeinrichtung sowie ein Verfahren zum Schützen eines Bordnetzes vor einer Verpolung.

Bordnetze von Kraftfahrzeugen werden in der heutigen Zeit immer umfangreicher und umfassen eine Vielzahl an unterschiedlichen Verbrauchern. Die Verbraucher werden im Allgemeinen von einer Fahrzeugbatterie mit Energie versorgt. Viele dieser Verbraucher sind gegenüber einer Verpolung empfindlich. Beispiele hierfür sind Halbleiterschalter oder auch Elektrolytkondensatoren, die bei einer falschen Polung einer angeschlossenen Versorgungsbatterie beschädigt bzw. zerstört werden können. Insbesondere bei Elektrolytkondensatoren kann es aufgrund einer nicht korrekt gepolten Spannung zu erheblichen Schäden kommen, da Elektrolytkondensatoren explodieren können und in Folge der Explosion weitere Bauelemente in ihrer Nähe beschädigt werden. Auch können

jegliche Transistorschaltungen leicht durch eine Verpolung zerstört werden.

Ferner kann es in Folge von Überspannungen zu Beschädigungen von Verbraucher eines Bordnetzes kommen. Für einige Verbraucher gibt es bestimmte maximal zulässige Spannungsgrenzen. Bei höheren Spannungswerten können die Verbraucher zerstört werden.

Zu einer Verpolung kann es insbesondere bei einem Fremdstart kommen. Wenn an einen Fremdstartstützpunkt der falsche Pol der Fremdbatterie oder eine Fremdbatterie mit einer zu hohen Spannung, beispielsweise bei einem Fremdstart eines PKWs durch einen LKW, angeschlossen wird, kann es zu erheblichen Beschädigungen des Bordnetzes kommen. Die Folgen sind ein Ausfall des Fahrzeugs und hohe Reparaturkosten.

Zum Schutz gegen Verpolung können zentrale Verpolschutzschaltungen eingesetzt werden. Diese Verpolschutzschaltungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Die DE 101 11 25 A1 offenbart beispielsweise eine Verpolschutzschaltung, die ein pyrotechnisches Trennelement aufweist. Im Falle einer Verpolung wird das pyrotechnische Trennelement gezündet und das Bordnetz von der Batterie getrennt. Nachteilig bei dieser Verpolschutzschaltung ist jedoch, dass verschiedene Bauteile, wie beispielsweise das Trennelement oder die Detektoreinrichtung, zerstört werden.

Eine Möglichkeit, eine Zerstörung von Bauteilen und eine damit verbundene aufwendige Reparatur zu vermeiden, ist es, die B6-Gleichrichter-Dioden Schaltung des im Fahrzeug vorhandenen Generators zu nutzen. Aus der

Offenlegungsschrift DE 100 19 588 A1 ist eine Fremdstarteinrichtung bekannt, bei der mit Hilfe der im Generator vorhandenen Dioden der durch die Verpolung auftretende Strom abgeleitet wird. Somit wird eine Zerstörung von Bauelemente des Bordnetzes und der Verpolschutzeinrichtung vermieden.

Die Dioden des Generators sind jedoch im Allgemeinen nicht für hohe Ströme ausgelegt, insbesondere nicht für einen hohen Dauerstrom. Ein solcher Strom erzeugt eine erhebliche thermische Wärme in den Dioden. Diese thermische Wärme kann bei einem Dauerstrom in der Diodenschaltung des Generators nicht ausreichend schnell abgeleitet werden. Dies kann zu einer Zerstörung der Dioden führen, der Strompfad wird unterbrochen und das Bordnetz ist nicht mehr geschützt. Darüber hinaus ist es wünschenswert, Dioden kleinerer Dimensionierung im Generator verwenden zu können.

Ferner kommen in Hybridfahrzeugen zumindest zwei unterschiedliche Batterien zum Einsatz, wobei eine Hochvoltbatterie hohe Spannungen (z.B. über 100 V bis 1 kV) für den Elektroantrieb liefert, während eine Niedervoltbatterie das Bordnetz mit einer geringeren Spannung (z.B. 12 V, 24 V, 48 V) versorgt. Im Allgemeinen ist der Generator zwischen Verbrennungsmotor und Hochvoltbatterie angeordnet und kann diese laden. Die Bordnetz-Batterie ist über einen Wechselrichter und einen Gleichspannungswandler mit dem Generator verbunden. Der Fremdstartstützpunkt ist jedoch direkt mit der Bordnetz-Batterie verbunden. Infolgedessen steht die Gleichrichterschaltung des Generators bei Hybridfahrzeugen für einen Verpolschutz nicht mehr zur Verfügung.

Daher liegt der Anmeldung die technische Aufgabe zugrunde, eine Verpolschutzeinrichtung zum Schutz von Verbrauchern zur Verfügung zu stellen, die einen hohen Schutz der Verbraucher im Falle einer Verpolung gewährleistet, und gleichzeitig eine aufwendige und kostenintensive Herstellung verhindert, sowie eine Reparatur erübrigt.

Diese und weitere Aufgaben werden anmeldungsgemäß gelöst durch eine Verpolschutzeinrichtung für Kraftfahrzeuge. Diese Verpolschutzeinrichtung umfasst eine Detektoreinrichtung, ein erstes mit einem Versorgungsstützpunkt elektrisch verbundenes Anschlusselement, und ein zweites elektrisch auf dem Potential der Fahrzeugkarosserie liegendes Anschlusselement. Im Falle einer Verpolung ist das erste Anschlusselement mit dem zweiten Anschlusselement über die Detektoreinrichtung elektrisch verbunden. Ferner ist eine Isolationsschicht zwischen dem ersten und dem zweiten Anschlusselement angeordnet. Darüber hinaus weisen die Anschlusselemente jeweils zumindest eine Aufnahme auf. Dabei ist die Detektoreinrichtung zumindest formschlüssig in zumindest einer Aufnahme angeordnet.

Im Allgemeinen ist der negative Pol einer Fahrzeugbatterie mit der Fahrzeugkarosserie verbunden. Das Bordnetz ist zwischen dem positiven Potential der Batterie und dem Potential der Fahrzeugkarosserie angeordnet. Ferner kann ein Generator an der Batterie angeschlossen sein, wodurch eine Ladung der Batterie im Fahrbetrieb ermöglicht wird. Bei einem Hybridfahrzeug ist ein Generator jedoch nicht direkt mit der Bordnetz-Batterie verbunden. Zudem findet sich im Motorraum im

Allgemeinen ein mit dem positiven Pol der Batterie verbundener, leicht zugänglicher Versorgungsstützpunkt für einen Fremdstart oder eine Fremdladung.

Die Verpolschutzeinrichtung kann zwischen dem Versorgungsstützpunkt, beispielsweise einem Fremdstartstützpunkt und der Fahrzeugkarosserie angeordnet sein. Die Verpolschutzeinrichtung kann beispielsweise direkt an die Fahrzeugkarosserie angeschlossen sein oder auch über ein Leitungskabel mit der Fahrzeugkarosserie verbunden sein. Auch kann die Verpolschutzeinrichtung als Teil der Batterieklemme gebildet sein. Sie kann somit in oder an der Polnische der Batterieklemme angeordnet sein.

In der Verpolschutzeinrichtung wird ein direkter elektrischer Kontakt der beiden Anschlusselemente durch eine zwischen den Anschlusselementen angeordnete Isolationsschicht verhindert. Beispielsweise kann eine Isolationsfolie vorgegeben sein. Diese kann an eines der Anschlusselemente angeklebt werden. Eine elektrische Verbindung zwischen den Anschlusselementen ist über die Detektoreinrichtung gegeben, wobei bei einer korrekten Polung der Strompfad über die Detektoreinrichtung gesperrt ist.

Im Falle einer Verpolung hingegen, wenn ein falscher Pol oder eine zu hohe Spannung am Versorgungsstützpunkt angeschlossen ist, fließt ein Strom vom ersten Anschlusselement über die Detektoreinrichtung zum zweiten Anschlusselement. Ein Strompfad über die Verpolschutzeinrichtung ist hergestellt. Die Detektoreinrichtung schließt in diesem Fall den Versorgungsstützpunkt mit dem negativen Potential der

Batterie kurz. Am Bordnetz liegt somit keine oder nur eine geringe Spannung (z.B. < 1 V) an und eine Zerstörung des Bordnetzes wird vermieden.

Dieser Strompfad muss hinreichend lange existent sein, um einen sicheren Verpolschutz zu gewährleisten. Ein Strom durch die Detektoreinrichtung erzeugt jedoch eine hohe thermische Wärme, die zu einer Zerstörung der Verpolschutzeinrichtung innerhalb sehr kurzer Zeit, zum Beispiel weniger als eine Sekunde, insbesondere der Detektoreinrichtung, führen kann. Es ist erkannt worden, dass eine schnelle Ableitung der Wärme eine thermische Zerstörung der Detektoreinrichtung ausreichend lange verhindert. Ferner ist erkannt worden, dass eine schnelle Ableitung der Wärme erreicht wird, wenn die beiden Anschlusselemente zumindest eine Aufnahme zur Aufnahme der Detektoreinrichtung aufweisen. Darüber hinaus wird durch eine zumindest formschlüssige Anordnung der Detektoreinrichtung in zumindest einer Aufnahme eine sehr gute Wärmeableitung von der Detektoreinrichtung über die Anschlusselemente nach Außen erzielt. Beispielsweise ist die Detektoreinrichtung zumindest formschlüssig in den Aufnahmen beider Anschlusselemente angeordnet.

Gemäß der anmeldungsgemäßen Verpolschutzeinrichtung ist ein pyrotechnischer Schalter nicht erforderlich. Damit entfallen hohe Kosten in Folge einer Reparatur des pyrotechnischen Schalters und etwaiger weiterer durch eine Verpolung zerstörter Bauelemente. Gleichwohl wird ein mehr als ausreichender Schutz der Verbraucher des Bordnetzes bei gleichzeitig geringen Herstellungskosten und einem einfachen Einbau der Verpolschutzeinrichtung gewährleistet.

Zumindest ein Anschlusselement kann gemäß eines Ausführungsbeispiels aus einem Stoff mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit hergestellt sein. Stoffe mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit können die Wärme besonders gut ableiten. Insbesondere Metalle, beispielsweise Kupfer oder Silber, weisen eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Vorteilhafterweise weist zumindest ein Anschlusselement eine Wärmeleitfähigkeit von zumindest $235 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$ auf, vorzugsweise über $400 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$. Als Anschlusselemente können zum Beispiel Kupferplatten verwendet werden, wobei beide Platten vorzugsweise eine äquivalente oder identische Form aufweisen.

Darüber hinaus hängt die Wärmeleitfähigkeit unter anderem von der Größe der Verbindungsfläche der Detektoreinrichtung mit den Anschlusselementen ab. Die Anschlusselemente können als Aufnahme zumindest eine Öffnung, beispielsweise mit einem Durchmesser von 12.5 mm und einer Tiefe von 4 mm , aufweisen. Damit einher gehen große Seitenflächen der Öffnungen für eine gute thermische Ableitung aufgrund der zumindest formschlüssigen Verbindung. Das erste Anschlusselement kann zudem dicker als das zweite Anschlusselement sein, um einer in diesem Element auftretenden größeren thermischen Erwärmung Rechnung zu tragen.

Weiterhin kann die Detektoreinrichtung derart gebildet sein, dass sie zumindest für 2 Sekunden einen Strom von zumindest 650 A trägt. Dieser Grenzwert hat sich in Folge von Tests als ausreichend für einen sicheren Schutz der Verbraucher erwiesen. Jedoch können Anforderungen, bei denen ein Strom von über 650 A für mehr als $2,5$ Sekunden

fließt, durch eine andere Dimensionierung der Verpolschutzeinrichtung sicher erfüllt werden.

Gemäß eines Ausführungsbeispiels umfasst die Detektoreinrichtung zumindest eine Diode. Der Einsatz von anderen Halbleiterbauelementen, beispielsweise von Transistoren, wäre auch möglich. Dioden können in Sperr- und in Durchlassrichtung betrieben werden. Ein Stromfluss ist nur möglich, wenn an der Anode der Diode ein relativ zum Potential der Kathode positives Potential anliegt. Im normalen Fahr- oder Ladebetrieb des Fahrzeugs ist die Kathode mit dem positiven Pol der Fahrzeugbatterie verbunden, während die Anode auf dem Potential der Fahrzeugkarosserie liegt. Infolgedessen ist der Strompfad über die Verpolschutzeinrichtung gesperrt. Im Falle einer Verpolung hingegen liegt an der Kathode ein negatives Potential gegenüber dem Anodenpotential an. Die Diode wird leitend und der durch die Verpolung eingekoppelte Strom kann unmittelbar über die Verpolschutzeinrichtung fließen. Ein sicherer Schutz der Verbraucher wird erzielt, da der Spannungsabfall an der Diode in Durchflussrichtung im Allgemeinen bei 0,6 bis 0,8 V liegt. Dieses Potential ist für das Bordnetz unschädlich.

Für den Fall, dass mehr als eine Diode als Detektoreinrichtung eingesetzt werden, also zumindest zwei, können die Dioden parallel zueinander geschaltet werden. Ein Strom wird auf die dann zumindest zwei Dioden aufgeteilt. Eine geringe Strombelastung einer einzelnen Diode ist die Folge.

Gemäß eines Ausführungsbeispiels werden drei Dioden in der Detektoreinrichtung eingesetzt. Tests haben gezeigt,

dass eine hinreichende Sicherheit der Verbraucher bei einem Einsatz von drei Dioden gewährleistet wird.

Jedoch können in der Verpolschutzeinrichtung auch mehr oder weniger Dioden vorgesehen werden. Einem Ausführungsbeispiel zur Folge weist die Verpolschutzeinrichtung sechs Dioden auf. Dadurch können die Dioden kleiner dimensioniert werden oder es können höhere Ströme, beziehungsweise längere Zeitspannen für einen zugelassenen Stromfluss, gewährleistet werden.

Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels wird als Diode eine Leistungszenerdioden eingesetzt.

Leistungszenerdioden besitzen den Vorteil, dass sie nicht nur einen sicheren Schutz gegenüber einer Vertauschung der Pole, sondern gleichzeitig einen sicheren Schutz vor zu hohen anliegenden Spannungen gewährleisten. Ab einer bestimmten Spannung, der so genannten Durchbruchspannung, wird eine Zenerdiode auch in Sperrrichtung leitend.

Beispielsweise können Leistungszenerdioden mit einer Durchbruchsspannung von größer oder gleich 28 V verwendet werden. Insbesondere wäre hierdurch ein Schutz gegenüber einer zu hohen Spannung in Folge einer angeschlossenen LKW-Batterie, die eine Spannung von 24 V aufweisen kann, gegeben. Die Durchbruchspannung kann sich zudem nach der Empfindlichkeit der im Bordnetz installierten Verbraucher gegenüber Überspannungen richten.

Die Detektoreinrichtung kann ein Sockelelement, ein Mittelelement und ein Kopfelement aufweisen. Nur ein Sockelelement und ein Kopfelement sind auch möglich. Jedes der drei bzw. zwei Elemente kann die Form eines Zylinders haben. Ebenso können die Elemente quaderförmig, kegelförmig oder anders geformt sein. Darüber hinaus kann

das Mittelelement einen schmaleren Durchmesser als das Sockelelement aufweisen und über diesem angeordnet sein. Das Kopfelement wiederum kann mit einem schmaleren Durchmesser über dem Mittelelement herausragen. Die Detektoreinrichtung, beispielsweise eine Leistungszenerdiode, kann daher zylinderförmig mit einem Rücksprung geformt sein.

Das Sockelelement kann aus einem elektrisch leitenden Material, insbesondere aus einem Material mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit von zumindest $235 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ hergestellt sein. Vorzugsweise kann das Sockelelement aus Kupfer sein. Dies gewährleistet neben einer geringen Eigenerwärmung eine gute Ableitung der durch die Dioden erzeugten Wärme an das Anschlusselement, so dass ein sicherer Schutz der Verbraucher gegeben ist.

Weiterhin kann das Sockelelement gemäß der Anmeldung eine Aufnahme aufweisen. Die Aufnahme kann die Form eines Topfes haben.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist ein Halbleiterelement in der Aufnahme angeordnet. Das Halbleiterelement, beispielsweise ein Element aus Silizium, kann dabei direkt an dem Sockelelement, vorzugsweise am Boden der Aufnahme, angeordnet sein. Andere Halbleiterelemente sind ebenso wie eine Anordnung an einem anderen Ort der Aufnahme möglich. Das Halbleiterelement weist zumindest eine Halbleitersperrschicht auf. Die direkte Anordnung des Halbleiterelements an dem eine hohe Leitfähigkeit aufweisenden Sockelelement führt zu einer optimalen Wärmeableitung der durch den Stromfluss im Halbleiterelement erzeugten Wärme.

Aus dem gleichen Grund kann das ebenfalls aus elektrisch leitendem und eine gute thermische Leitfähigkeit aufweisendem Material hergestellte Kopfelement der Detektoreinrichtung direkt an dem Halbleiterelement angebracht sein. Auch dieses Kopfelement kann aus Kupfer sein. Das Kopfelement weist hierbei einen schmaleren Durchmesser als die Aufnahme des Sockelelements auf. Ein direkter elektrischer Kontakt zwischen Kopf- und Sockelelement ist durch den Ringraum nicht möglich. Der Ringraum kann isoliert sein.

Um eine sichere Isolation zwischen Sockel- und Kopfelement zu gewährleisten, kann ein Mittelelement angeordnet werden. Das Mittelelement kann aus einem elektrisch nicht leitenden Material gebildet sein. Auch dieses Element kann jedoch vorteilhafterweise eine hohe thermische Leitfähigkeit aufweisen. Beispielsweise durch Einspritzung kann es in den Ringraum gefüllt werden. Ferner kann das Mittelelement einen Kragen aufweisen, der über den Rand der Aufnahme des Sockelelements ragt. Jedoch kann ein solcher Kragen auch entfallen.

Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels weist das erste Anschlusselement zumindest eine Öffnung zur Aufnahme des Sockelelements der Detektoreinrichtung auf. Die Form der Öffnung korrespondiert zu der Form des Sockelelements. Die Form kann beispielsweise kreisförmig sein. Die Öffnung lässt sich mit einem geringen Aufwand passgenau herstellen, beispielsweise durch Stanzen, Fräse oder Bohren. Beim Stanzen kann beispielsweise das gesamte Anschlusselement, einschließlich der Öffnungen und seines Formfaktors in einem Arbeitsschritt hergestellt werden. Die Tiefe des Anschlusselements kann der Höhe des

Sockelelements entsprechen. Wenn als Detektoreinrichtung beispielsweise mehr als eine Diode verwendet wird, weist das Anschlusselement hierzu korrespondierende Öffnungen auf.

Die Detektoreinrichtung kann in der Aufnahme form- und/oder kraftschlüssig angeordnet sein. Beispielsweise kann die Detektoreinrichtung in die Aufnahme eingepresst sein. Andere Verbindungsarten sind möglich. Dieser sogenannte Presssitz gewährleistet eine kraft- und formschlüssige Verbindung des Sockelelements mit dem Anschlusselement. Diese Verbindung sorgt für eine optimale thermische Verbindung der Detektoreinrichtung mit dem Anschlusselement und damit für eine optimale thermische Ableitung der bei einem Stromfluss entstehenden Wärme.

Dadurch, dass das Halbleiterelement direkt mit dem Sockelelement und das Sockelelement wiederum durch den Presssitz kraft- und formschlüssig mit dem Anschlusselement verbunden ist, kann die thermische Wärme optimal abgeleitet werden. Eine hervorragende thermische Verbindung von dem Halbleiterelement nach Außen ist gewährleistet.

Das zweite Anschlusselement weist zumindest eine zu der Form des Mittelelements korrespondierende Aufnahme und zumindest eine zur Form des Kopfelements in der Aufnahme angeordnete korrespondierende Öffnung auf. Die Aufnahme kann hierbei die Form eines Topfes haben, dessen Tiefe relativ zur Tiefe der Öffnung gering ist und der Höhe des Mittelelements entsprechen kann. Das Kopfelement kann eine großflächige Verbindung zu dem zweiten

Anschlusselement aufweisen. Eine gute thermische Ableitung ist gegeben.

Wie weiter oben bereits erwähnt, kann die Isolationsschicht auf das zweite Anschlusselement, aber ebenso auf das erste Anschlusselement geklebt werden. Die beiden Anschlusselemente werden dann zusammengefügt. Es ergibt sich eine zumindest formschlüssige Verbindung. Die Herstellung der Verbindung erfolgt beispielsweise durch Verkleben. Etwaige zu lange Kopfelemente können gekürzt oder umgebogen und dann mit dem zweiten Anschlusselement für eine zumindest stoffschlüssige Verbindung verlötet oder verschweißt werden.

Insbesondere mittels des so genannten Reflow-Lötens kann eine hervorragende thermische Verbindung zwischen Kopf- und zweitem Anschlusselement hergestellt werden. Hierbei wird Lotpaste an den gekürzten Enden der Kopfelemente aufgebracht. Das gesamte Werkstück wird dann in einem Ofen erwärmt, so dass sich die Lotpaste verflüssigt. Die flüssige Lotpaste zieht sich in den Zwischenraum zwischen Kopf- und Anschlusselement. Wenn das Werkstück abgekühlt ist, ist eine optimale kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Kopfelement und dem Anschlusselement hergestellt und damit besteht eine gute thermische Verbindung. Hinzugefügt sei, dass der Schmelzpunkt der Lotpaste über der durch einen Stromfluss hervorgerufenen thermischen Erwärmung liegt, so dass beim Löten das Halbleiterbauelement in der Detektoreinrichtung nicht zerstört wird. Darüber hinaus ist eine kostengünstige Herstellung möglich.

Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels weisen die Anschlusselemente Anschlussstücke auf. Diese dienen einer

einfachen Verbindungsmöglichkeit mit, zum Beispiel, Verbindungselementen oder der Fahrzeugkarosserie. Beispielsweise können Leitungen in einfacher Weise mit den Anschlussstücken vernietet werden. Anschlussstück und Anschlusselement können einstückig geformt sein. Die Anschlussstücke können auch Kabelschuhe oder Anschlussbolzen aufweisen.

Die anmeldungsgemäße Verpolschutzeinrichtung kann in einem wasserdichten Gehäuse im Motorraum untergebracht sein. Dieses Gehäuse kann beispielsweise eine kastenförmige Form haben. Ein wasserdichtes Gehäuse kann in einfacher und kostengünstiger Weise beispielsweise durch Umspritzung der Verpolschutzeinrichtung hergestellt werden.

Ein weiterer Gegenstand der Anmeldung ist ein Fremdstartstützpunkt, der die anmeldungsgemäße Verpolschutzeinrichtung umfasst. Durch eine Integration der Verpolschutzeinrichtung in den Fremdstartstützpunkt kann die Konstruktion kleinbauend und kompakt erfolgen.

Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels umfasst der Fremdstartstützpunkt eine positive Anschlussklemme, eine negative Anschlussklemme und einen Energiespeicheranschluss. Durch diese kompakte Konstruktion ist es möglich, bei einem Fremdstart die negative Klemme des Starthilfekabels an die negative Anschlussklemme des Fremdstartstützpunkts zu klemmen. Ein aufwendiges Suchen nach einem Anbringungspunkt der negativen Klemme des Starthilfekabels im Motorraum kann entfallen. Ein Einbau der kompakten Vorrichtung gestaltet sich zudem einfach.

Ein weiterer Aspekt der Anmeldung ist ein Verfahren zum Schützen eines Kraftfahrzeugbordnetzes vor einer Verpolung, insbesondere mit einer anmeldungsgemäßen Verpolschutzeinrichtung. Bei dem Verfahren wird ein erstes elektrisches Anschlusselement mit einem Versorgungsstützpunkt verbunden und ein zweites Anschlusselement elektrisch mit dem Potential der Fahrzeugkarosserie verbunden. Im Falle einer Verpolung fließt ein Strom vom ersten Anschlusselement über eine Detektoreinrichtung zum zweiten Anschlusselement. Ferner wird eine Isolationsschicht zwischen den Anschlusselementen angeordnet. Darüber hinaus wird eine Detektoreinrichtung zumindest formschlüssig in zumindest einer Aufnahme der Anschlusselemente angeordnet.

Unabhängig von den hier beschriebenen Ausführungsformen zeichnet sich die Anmeldung dadurch aus, dass sie im Falle einer Verpolung einen Dauerstrom durch die Detektoreinrichtung erlaubt. Der Dauerstrom zerstört die Detektoreinrichtung ausreichend lange nicht. Im normalen Fahrbetrieb des Fahrzeugs wird hingegen ein Stromfluss durch die Detektoreinrichtung verhindert. Dies ist ebenso bei einem korrekten Ladungsvorgang der Fall.

Der Generator eines Kraftfahrzeugs entfällt insbesondere bei einem Hybrid- oder Elektroantrieb. Hierdurch entfallen Gleichrichter-Dioden-Schaltungen, beispielsweise B6 oder B12, welche herkömmlicherweise für einen Verpolschutz sorgen. Somit werden aber getrennte Verpolschutzeinrichtungen notwendig, um einen sicheren Schutz der Verbraucher in einem KFZ vor Verpolungen zu gewährleisten.

Nachfolgend wird die Anmeldung anhand von Ausführungsbeispiele zeigenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1a eine schematische Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Detektoreinrichtung,

Fig.1b eine schematische Draufsicht des ersten Ausführungsbeispiels der Detektoreinrichtung,

Fig.2 eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der Anschlusselemente und der Isolationsschicht,

Fig.3 eine schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels der Anschlusselemente und der Isolationsschicht,

Fig.4 eine schematischen Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Verpolschutzeinrichtung,

Fig.5 eine Schaltungsanordnung einer Verpolschutzeinrichtung,

Fig.6 eine vereinfachte Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Fremdstartstützpunkts mit integrierter Verpolschutzeinrichtung,

Fig.7 ein Strom/Zeit/Temperatur Diagramm.

Die Zeichnungen zeigen eine insbesondere kostengünstige Konstruktion der anmeldungsgemäßen

Verpolschutzeinrichtung, die einen mehr als ausreichenden Schutz der Verbraucher eines Bordnetzes gewährleistet.

Wo es möglich war, wurde in den Zeichnungen für gleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Die Figur 1a zeigt eine vereinfachte Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Detektoreinrichtung 10, beispielsweise einer Leistungszenerdiode, im Folgenden auch einfach mit Diode bezeichnet. Die Detektoreinrichtung 10 weist ein Sockelelement 12 mit einer Aufnahme 8 auf. Die Aufnahme 8 besitzt die Form eines Topfes, wobei andere Formen denkbar sind. Am Boden des Topfes ist ein Halbleiterelement 18 angeordnet. Wie aus der Figur 1 hervorgeht, ist das Halbleiterelement 18 direkt mit dem Sockelelement 12 verbunden. Das Halbleiterelement 18 kann aus Silizium sein. Es kann einen pn-Übergang als Sperrschicht aufweisen. Das Sockelelement 12 kann aus einem Buntmetall, vorzugsweise Kupfer oder anderer Nichteisenmetalle, gebildet sein. Jedoch sind auch andere Materialien für diese Elemente 12, 18 verwendbar.

Wiederum direkt auf dem Halbleiterelement 18 angebracht ist ein aus elektrisch leitendem Material hergestelltes Kopfelement 16. Das Kopfelement 16 weist ausschließlich über das Halbleiterelement 18 eine elektrische Verbindung zum Sockelelement 12 auf. Zur Isolation ist ein Mittelelement 14 aus elektrisch nicht leitendem Material zwischen Kopf- 16 und Sockelelement 12 angeordnet. Die in Figur 1a gezeigte äußere Form ist stufenförmig.

In der Figur 1b ist eine schematische Draufsicht der Detektoreinrichtung 10 abgebildet. Es ist zu erkennen,

dass sowohl Sockelelement 12, als auch Mittelelement 14 und Kopfelement 16 eine kreisförmige Form aufweisen. Andere Formen sind ebenso denkbar, jedoch ist die abgebildete Form der Detektoreinrichtung 10 besonders geeignet, die Detektoreinrichtung 10 in die Verpolschutzeinrichtung 50 zu installieren.

Die Figur 2 zeigt eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines ersten Anschlusselements 22a, eines zweiten Anschlusselements 24a und einer Isolationsschicht 26a. Alle drei Elemente 22a, 24a, 26a weisen die gleiche rechteckförmige Grundform auf. Andere Formen der drei Elemente 22a, 24a, 26a sind auch vorstellbar. Das erste Anschlusselement 22a und das zweite Anschlusselement 24a weisen zusätzlich jeweils ein Anschlussstück 30a, 28a mit jeweils einer runden Öffnungen 34a, 32a zur Aufnahme von nicht dargestellten Verbindungsleitungen auf. Andere Anschlussstücke sind möglich.

Das abgebildete Ausführungsbeispiel dient der Aufnahme einer Detektoreinrichtung 10, die beispielsweise sechs Dioden 10 umfasst. Deutlich wird dies durch die jeweils sechs Bohrungen 36a, 40a, 42a zur Aufnahme jeweils einer Diode 10. Andere Aufnahmen 36a, 40a, 42a sind auch denkbar. Die Bohrungen 36a des ersten Anschlusselements 22a korrespondieren mit der Form der Sockelelemente 12. Ebenso verhält es sich mit den Bohrungen 40a des zweiten Anschlusselements 24a und den Kopfelementen 16. Zusätzlich weist das zweite Anschlusselement 24a zu der Form der Mittelelemente 14 korrespondierende Aufnahmen 38a auf. Der Durchmesser der Bohrungen 42a der Isolationsfolie 26a entspricht dem Durchmesser der Aufnahmen 38a. Die Bohrungen 36a können Sacklöcher sein.

Die Aufnahmen 38a können ebenfalls Sacklöcher sein. Die Bohrungen 42a und 40a sind Durchgangsbohrungen.

Die Figur 3 zeigt eine schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des ersten Anschlusselements 22b, des zweiten Anschlusselements 24b und der Isolationsschicht 26b. Der wesentliche Unterschied des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 3 zu dem in Figur 2 gezeigten Beispiel besteht darin, dass eine Detektoreinrichtung 10 mit nur drei Dioden 10 eingesetzt wird. Dadurch ist eine signifikante Miniatisierung möglich.

In Figur 4 ist eine vereinfachte schematische Schnittansicht einer Verpolschutzeinrichtung 50 abgebildet. Zu Gunsten einer besseren Veranschaulichung ist in der Verpolschutzeinrichtung 50 nur eine Detektoreinrichtung 10 abgebildet. Aus demselben Grund sind auch keine Anschlussstücke 28, 30 dargestellt.

Über dem ersten Anschlusselement 22 ist eine als Isolationsschicht 26 angebrachte Isolationsfolie 26 und darauf wiederum das zweite Anschlusselement 24 angeordnet. Ferner ist die Bohrung 36 des ersten Anschlusselements 22 und die Aufnahme 38 sowie die Bohrung 40 des zweiten Anschlusselements 24 dargestellt. Ebenso abgebildet ist die Öffnung 42 der Isolationsfolie 26. Weiterhin gezeigt ist die Detektoreinrichtung 10 mit Sockelelement 12, Halbleiterelement 18, Mittelelement 14 und Kopfelement 16. Die Detektoreinrichtung 10 ist zumindest formschlüssig mit den beiden Anschlusselementen 22, 24 und der Isolationsschicht 26 verbunden. Das erste Anschlusselement 22 kann, wie in der Figur 4 gezeigt, dicker als das zweite Anschlusselement 24 sein, um eine

optimale Ableitung der thermischen Wärme vom Sockelelement 12 durch eine große Verbindungsfläche des Sockelelements 12 mit dem Anschlusselement 22 zu bewirken.

Die Konstruktion der Verpolschutzeinrichtung 50 gemäß den Figuren 1a bis 4 wird im Folgenden näher erläutert.

Zunächst werden die beiden Anschlusselemente 22, 24 hergestellt. Vorzugsweise werden die Anschlusselemente 22, 24 samt den Anschlussstücken 28, 30 einstückig hergestellt. Die Öffnungen 36, 40, beziehungsweise die Aufnahme 38 können der Form der Detektoreinrichtung 10 entsprechend hergestellt werden.

Im nächsten Schritt wird das Sockelelement 12 in die Bohrung 36 des ersten Anschlusselements 22 eingebracht. Um einen optimalen Wärmefluss vom Sockelelement 12 zum Anschlusselement 22 zu erzielen, kann beispielsweise eine Pressverbindung hergestellt werden. Hierbei wird das Sockelelement 12 in die Bohrung 36 eingepresst, so dass eine kraft- und formschlüssige Verbindung entsteht.

Zeitgleich kann die Isolationsfolie 26 auf das zweite Anschlusselement 24 aufgebracht werden. Dies kann beispielsweise durch Verkleben oder Aufspritzung erfolgen.

Dann werden obige konstruierte Bauteile zu einem Bauteil zusammengefügt. Dies kann ebenfalls durch Verkleben der Isolationsschicht 26 mit dem ersten Anschlusselement 22 erfolgen. Der überstehende Teil des Kopfelements 16 kann anschließend gekürzt oder auch umgebogen werden.

In der Figur 4 nicht dargestellt ist, dass zwischen dem Kopfelement 16 und dem zweiten Anschlusselement 24 zunächst ein geringer Zwischenraum verbleibt. Eine formschlüssige Verbindung ist bisher noch nicht hergestellt. Das Kopfelement 16 kann aus diesem Grund mit dem zweiten Anschlusselement 24 verlötet oder verschweißt werden.

Insbesondere das Reflow-Löten gewährleistet eine vollständige stoffschlüssige Verbindung mit einer optimalen thermischen Wärmeleitfähigkeit. Zunächst wird Lotpaste auf die Kopfelemente 16 aufgebracht. Dann wird das Werkstück in einem Ofen erhitzt. Im Allgemeinen können eine Vielzahl von Werkstücken gleichzeitig im dem Ofen erhitzt werden. Die flüssige Lotpaste zieht sich in den Zwischenraum zwischen Kopfelement 16 und zweiten Anschlusselement 24. Durch eine folgende Abkühlung der Verpolschutzeinrichtung 50 erstarrt die Lotpaste und bewirkt eine stoffschlüssige und damit einhergehende optimale thermische Verbindung des Kopfelements 16 mit dem Anschlusselement 24.

Im einem nächsten Schritt kann die Verpolschutzeinrichtung 50 wasserdicht umspritzt werden oder in einem wasserdichten Gehäuse angeordnet werden. Dann können nicht dargestellte Verbindungsleitungen an die Anschlussstücke 28, 30, zum Beispiel durch Vernieten, angebracht werden.

Die hergestellte Konstruktion ist kompakt und kleinbauend und gewährleistet darüber hinaus eine hervorragende Wärmeableitung.

In der Figur 5 ist eine vereinfachte Schaltungsanordnung 80 eines Kraftfahrzeugs ohne Elektroantrieb abgebildet. Bei einem Fahrzeug mit Elektroantrieb ergebe sich für den Verpolschutz als wesentlicher Unterschied, dass der Generator 84 nicht direkt an der Bordnetzatterie 90 angeordnet wäre. Es wären weitere Bauteile vorhanden, wie beispielsweise Hochvoltbatterie oder Gleichspannungswandler. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde auf solch eine Darstellung verzichtet.

Die Schaltungsanordnung 80 zeigt eine Fahrzeugbatterie 90, deren negativer Pol mit der Fahrzeugkarosserie verbunden ist. Hier verdeutlicht durch einen Masseanschluss.

Ferner ist der positive Pol der Batterie 90 mit einem Bordnetz 82, der anmeldungsgemäßen Verpolschutzeinrichtung 50 und einem Versorgungsstützpunkt 94, beispielsweise einem Fremdstartstützpunkt 94, verbunden. Parallel zum Bordnetz 82 und zur Verpolschutzeinrichtung 50 kann ein Generator 84 geschaltet sein. Der Generator 84 umfasst unter anderem eine angedeutete B6-Gleichrichter-Dioden Schaltung 88 und einen Anlasser 86. Dieser Generator 84 ist jedoch bei Antrieben wie einem Elektro- oder einem Hybridantrieb zwischen anderen Bauelementen angeordnet. Schließlich ist noch eine Fremdbatterie 92 abgebildet, wobei in der Zeichnung eine Verpolung angedeutet ist.

In dem in der Figur 6 gezeigten Fremdstartstützpunkt 100 ist die anmeldungsgemäße Verpolschutzeinrichtung 50 integriert. Nicht in der Figur 6 dargestellt ist zu Gunsten einer besseren Übersicht die Detektoreinrichtung

10. Die Verpolschutzeinrichtung 50 umfasst die bekannten Bauteile erstes und zweites Anschlusselement 22, 24 sowie die Isolationsfolie 26. Während das zweite Anschlusselement 24 mit der Fahrzeugkarosserie, durch den Masseanschluss verdeutlicht, verbunden ist, besitzt das erste Anschlusselement 22 einen Energiespeicheranschluss 102.

Darüber hinaus sind zwei Anschlussklemmen 104, 106 zum einfachen Anschließen eines Starthilfekabels angeordnet, eine positive Anschlussklemme 104 und eine negative Anschlussklemme 106. Dieser Fremdstartstützpunkt 100 mit integrierter Verpolschutzeinrichtung 50 gewährleistet einen einfachen Einbau und eine erleichterte Fremdstarthilfe.

Schließlich zeigt Figur 7 beispielhaft Testverläufe von einer Diode D1 ohne anmeldungsgemäßer Verpolschutzeinrichtung 50 und von einer Diode D2 gleicher Bauart mit einer anmeldungsgemäßen Verpolschutzeinrichtung 50. Aufgetragen sind die Temperatur/Zeit-Kennlinien der beiden Dioden D1, D2 für einen Strom von 650 A. Aus der Figur 7 kann man entnehmen, dass die Temperatur der Diode D1 erheblich schneller steigt und die thermische Zerstörungsgrenze der Diode erreicht wird, als bei der Diode D2. Die Mindestanforderungen, einen Strom von 650 A zumindest 2 Sekunden zu tragen, werden von der Diode D2 ohne Probleme erfüllt. In diesem Beispiel ist sogar ein Dauerstrom von 3 Sekunden möglich. Die Diode D1 hingegen erreicht die Zerstörungsgrenze bereits nach ca. 1 Sekunde.

Abschließend wird die Funktionsweise der Verpolschutzeinrichtung 50 gemäß den Figuren 1a bis 7 im Folgenden näher erläutert:

Als Detektoreinrichtung 10 wird in diesem Beispiel im Folgenden eine Leistungszenerdiode 10 verwendet. Für den Fall, dass die Fremdbatterie 92 korrekt für einen Fremdstart oder Ladevorgang angeschlossen ist, ist der Strompfad über die Verpolschutzeinrichtung 50 gesperrt. Lediglich ein Leckstrom zwischen 20 und 100 μA kann pro eingesetzte Diode 10 fließen. Im Fahrbetrieb fließt ebenfalls kein Strom bis auf dem Leckstrom über die Verpolschutzeinrichtung 50 durch die Detektoreinrichtung 10.

Bei einer Verpolung, wenn beispielsweise, wie in Figur 5 angedeutet, der negative Pol der Fremdbatterie 92 an den Fremdstartstützpunkt 94 angeschlossen wird, liegt ein negatives Potential an dem Fremdstartstützpunkt 94 im Vergleich zu dem Potential der Fahrzeugkarosserie an. Mit anderen Worten, die zumindest eine Diode 10 der Verpolschutzeinrichtung 50 wird in Durchlassrichtung betrieben. Ein eingekoppelter Strom, der abhängig vom Ladezustand der Batterie 650 A und mehr betragen kann, fließt unmittelbar über die Verpolschutzeinrichtung 50. Nur ein geringer Teil fließt über die übrigen Komponenten, wie Bordnetz 82 oder einem möglichen Generator 84. Ein sicherer Schutz des angeschlossenen Bordnetzes 82 wird gewährleistet.

Schließlich wird an dieser Stelle noch kurz der Fall betrachtet, dass zwar der korrekte Pol einer Fremdbatterie 92 an den Fremdstartstützpunkt 94 angeschlossen wird, jedoch die Fremdbatterie 92 eine zu

hohe Spannung aufweist, die zu Beschädigungen des Bordnetzes 82 führen kann. Beispielsweise tritt dieser Fall ein, wenn eine PKW-Batterie, die im Allgemeinen eine Spannung von 12 V aufweist, mit einer LKW-Batterie, die im Allgemeinen 24 V aufweist, geladen wird. Die Detektoreinrichtung 10 weist Leistungsenerdioden 10 auf, deren Durchbruchspannung 20 V in diesem Beispiel betragen kann. Für diesen Fall bedeutet dies, dass die Leistungsenerdioden 10, da die anliegende Spannung 24 V beträgt, leitend werden und das Bordnetz 82 sicher geschützt wird.

Durch die beschriebene Konstruktion einer Verpolschutzeinrichtung erhält man den gewünschten sicheren Schutz von Verbrauchern gegen Verpolung oder zu hohen Spannungswerten bei einer gleichzeitig kostengünstigen Herstellung und entfallenden Reparaturkosten. Darüber hinaus ist eine kompakte Bauweise gewährleistet und vorhandene Komponenten müssen nicht verändert werden.

Es versteht sich von selbst, dass die beschriebenen Ausführungsbeispiele nur wenige aus einer Vielzahl von möglichen Ausführungsbeispielen sind. Beispielsweise ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus Gründen der Übersichtlichkeit als Detektoreinrichtung lediglich eine Leistungsenerdiode abgebildet. Eine Detektoreinrichtung kann auch mehrere Dioden, die auch zumindest teilweise in Reihe geschaltet sein können, oder andere Halbleiterbauelemente, sowie weitere Bauelemente umfassen. Ferner kann die dargestellte Detektoreinrichtung andere Bauformen aufweisen.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verpolschutzeinrichtung (50) für Kraftfahrzeuge mit einer Detektoreinrichtung (10), einem ersten mit einem Versorgungsstützpunkt (94) elektrisch verbundenem Anschlusselement (22), einem zweiten elektrisch auf dem Potential der Fahrzeugkarosserie liegenden Anschlusselement (24), wobei im Falle einer Verpolung das erste Anschlusselement (22) mit dem zweiten Anschlusselement (24) über die Detektoreinrichtung (10) elektrisch verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Isolationsschicht (26) zwischen dem ersten Anschlusselement (22) und dem zweiten Anschlusselement (24) angeordnet ist,
dass die Anschlusselemente (22, 24) jeweils zumindest eine Aufnahme (36, 38) aufweisen, und
dass die Detektoreinrichtung (10) zumindest formschlüssig in zumindest einer Aufnahme (36, 38) angeordnet ist.
2. Verpolschutzeinrichtung (50) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Anschlusselement (22, 24) aus einem eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisendem Stoff hergestellt ist.
3. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass

die Detektoreinrichtung (10) derart gebildet ist, dass sie zerstörungsfrei zumindest für 2 Sekunden einen Strom von zumindest 650 A trägt.

4. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Detektoreinrichtung (10) zumindest eine Diode (10) aufweist.
5. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei der Dioden (10) parallel zueinander geschaltet sind.
6. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Diode (10) eine Leistungszenerdiode (10) ist.
7. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Detektoreinrichtung (10) ein Sockelelement (12), ein auf dem Sockelelement (12) angeordnetes Mittelelement (14) und ein auf dem Mittelelement (14) angeordnetes Kopfelement (16) aufweist.
8. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sockelelement (12) eine Aufnahme (8) aufweist.
9. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Halbleiterelement (18) direkt in der Aufnahme (8) des Sockelelements (12) angebracht ist.

10. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kopfelement (16) direkt mit dem Halbleiterelement (18) verbunden ist.
11. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kopfelement (16) gegenüber dem Sockelelement (12) durch das Mittelelement (14) elektrisch isoliert ist.
12. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Anschlusselement (22) zumindest eine Öffnung (36) zur Aufnahme der Detektoreinrichtung (10) aufweist.
13. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sockelelement (12) der Detektoreinrichtung (10) eine zu der Öffnung (36) korrespondierende Form aufweist derart, dass das Sockelelement (12) form- und/oder kraftschlüssig in der Öffnung (36) angeordnet ist.
14. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Anschlusselement (24) zumindest eine zu der Form des Mittelelements (14) der Detektoreinrichtung (10) korrespondierende Aufnahme aufweist.

15. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahme des zweiten Anschlusselements (24) zumindest eine zu der Form des Kopfelements (16) der Detektoreinrichtung (10) korrespondierende Öffnung (40) aufweist.
16. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isolationsschicht (26) zumindest eine zu der Form des Mittelelements (14) der Detektoreinrichtung (10) korrespondierende Öffnung (42) aufweist.
17. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kopfelement (12) der Detektoreinrichtung (10) mit dem zweiten Anschlusselement (24) verlötet oder verschweißt ist.
18. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlusselemente (22, 24) Anschlussstücke (30, 32) aufweisen.
19. Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der zuvor genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gehäuse die Verpolschutzeinrichtung (50) wasserdicht umgibt.
20. Versorgungsstützpunkt (100) umfassend eine Verpolschutzeinrichtung (50) Anspruch 1.

21. Versorgungsstützpunkt (100) nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, dass der Versorgungsstützpunkt (100) eine positive Anschlussklemme (104), eine negative Anschlussklemme (106) und einen Energiespeicheranschluss (102) aufweist.
22. Verfahren zum Schützen eines Kraftfahrzeugbordnetzes (82) vor einer Verpolung, insbesondere mit einer Verpolschutzeinrichtung (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, bei dem ein erstes elektrisches Anschlusselement (22) mit einem Versorgungsstützpunkt (94, 100) verbunden wird, bei dem ein zweites Anschlusselement (24) elektrisch mit dem Potential der Fahrzeugkarosserie verbunden wird, bei dem im Falle einer Verpolung ein Strom vom ersten Anschlusselement (22) über eine Detektoreinrichtung (10) zum zweiten Anschlusselement (24) fließt, wobei eine Isolationsschicht (26) zwischen den Anschlusselementen (22, 24) angeordnet wird, und die Detektoreinrichtung (10) zumindest formschlüssig in zumindest einer Aufnahme (36, 38) der Anschlusselemente (22, 24) angeordnet wird.

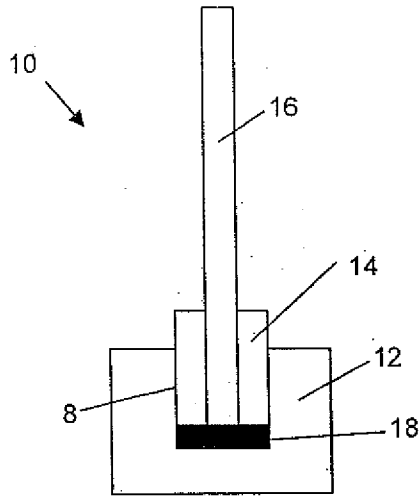


Fig.1a

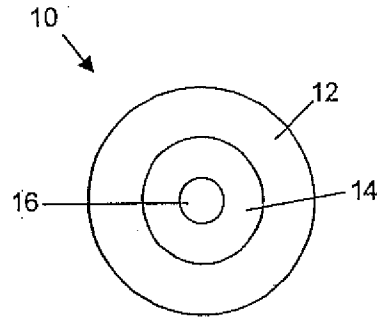


Fig.1b

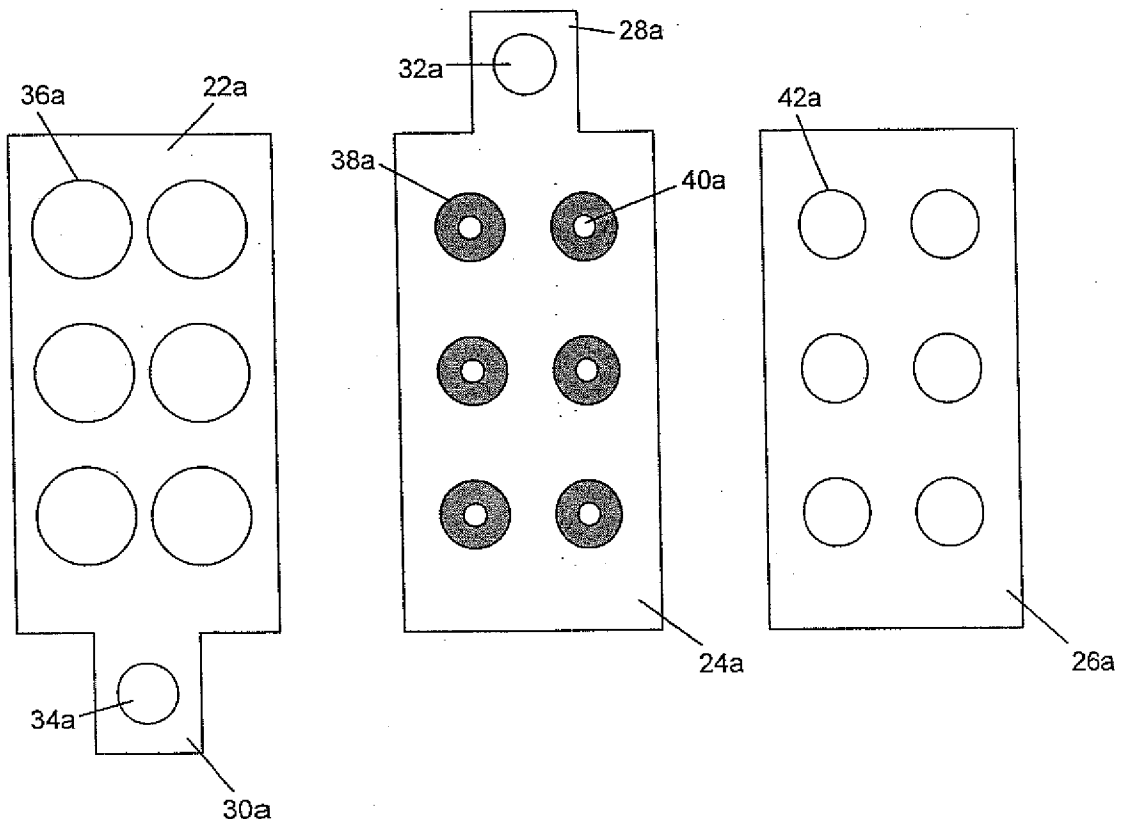


Fig.2

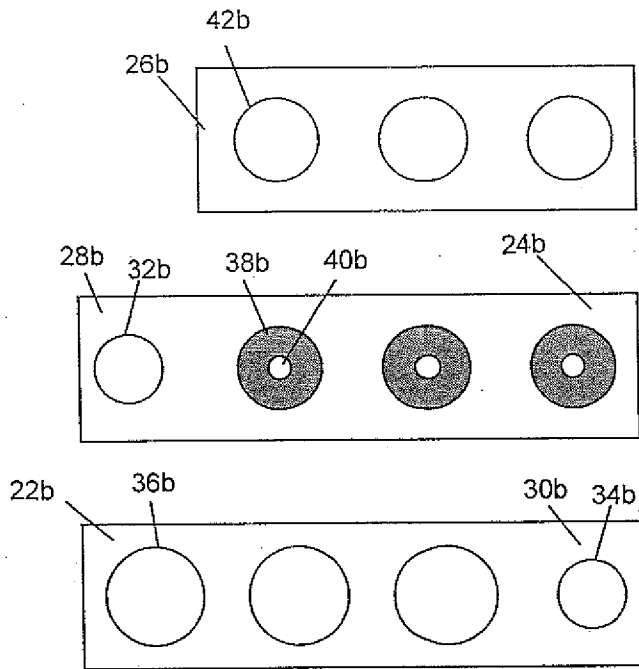


Fig.3

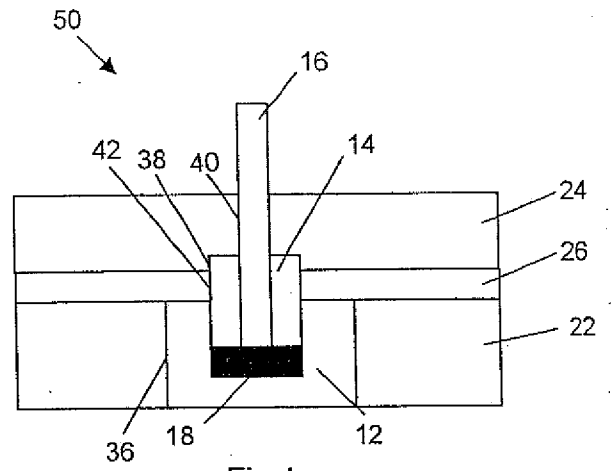


Fig.4

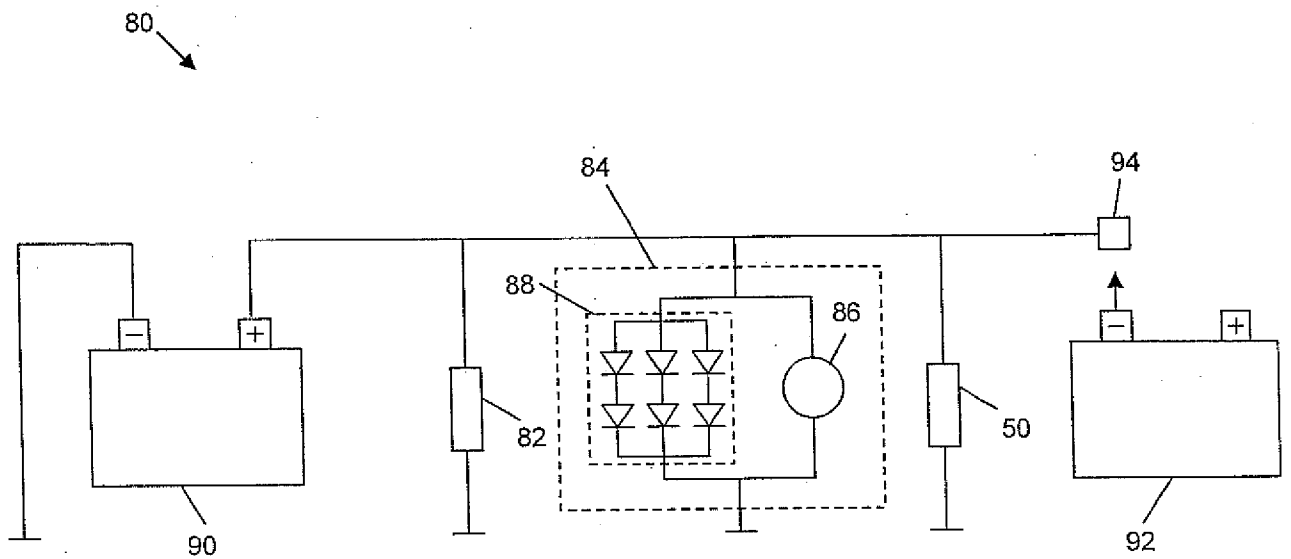


Fig.5

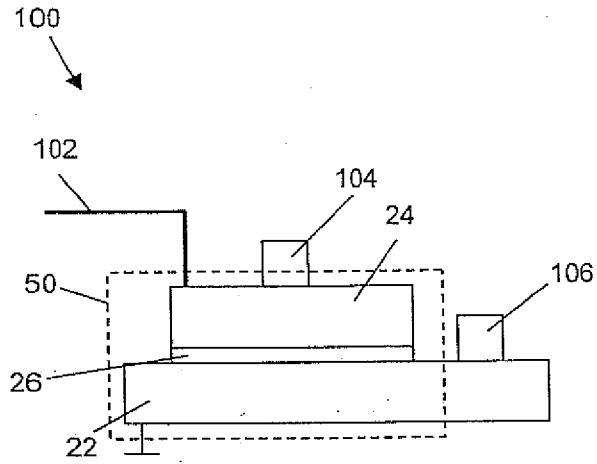


Fig.6

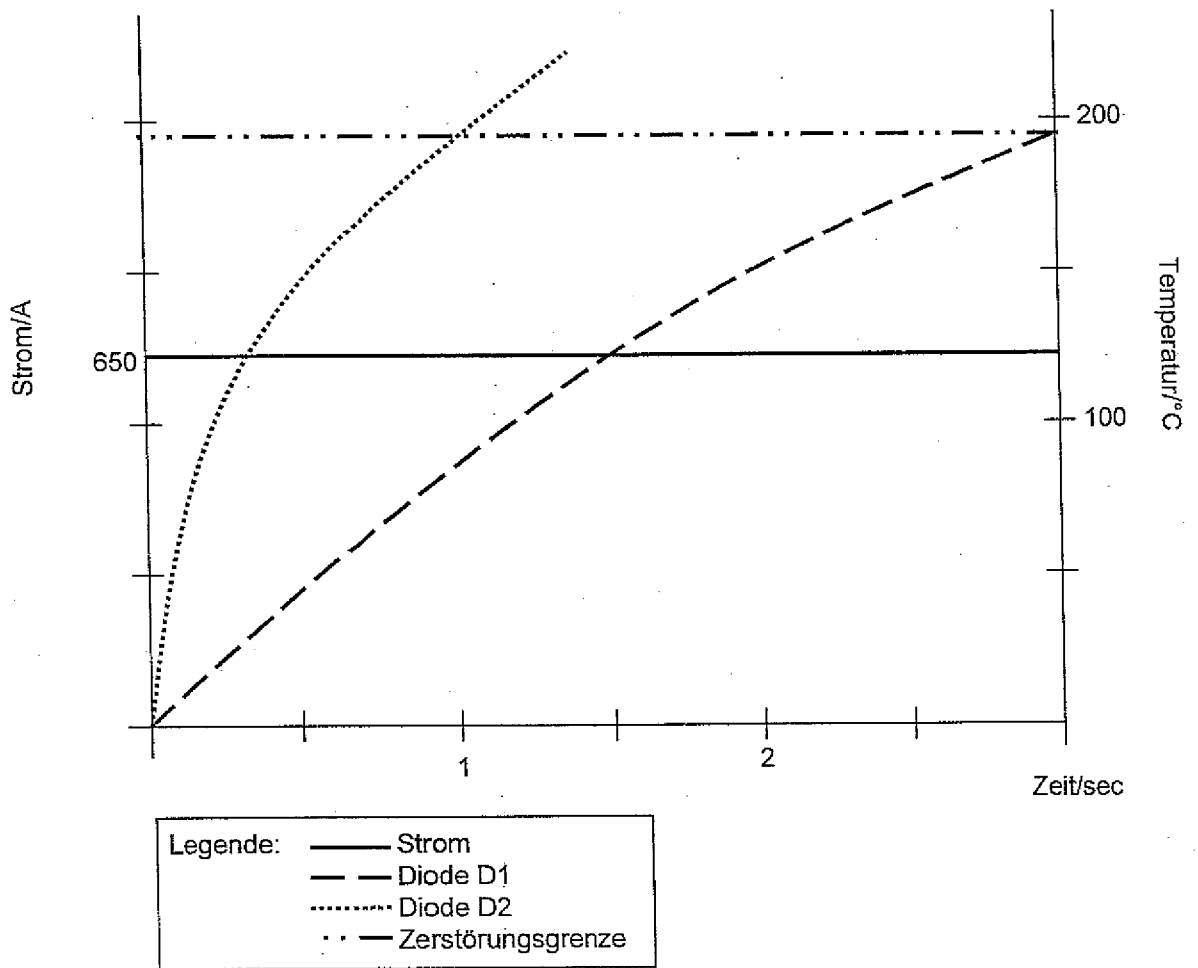


Fig.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/061201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H02J7/00		
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) H02J		
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 practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/011079 A (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; BIERBAUM GERD [DE]; HUBER JOERG [DE]; MAECKE) 3 February 2005 (2005-02-03) page 9, lines 35-37 page 11, lines 14-17 pages 14-15	1, 4-6, 22
A	DE 101 18 051 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; AUTO KABEL MAN GMBH [DE]) 7 November 2002 (2002-11-07) abstract figure 3	
A	EP 1 148 610 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 24 October 2001 (2001-10-24) cited in the application paragraphs [0018] - [0020]; figure 1	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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 21 Mai 2008		Date of mailing of the international search report 29/05/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Marannino, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2007/061201

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005011079	A	03-02-2005	DE 10334197 A1 JP 2007500496 T US 2006232901 A1	17-02-2005 11-01-2007 19-10-2006
DE 10118051	A1	07-11-2002	NONE	
EP 1148610	A	24-10-2001	DE 10019588 A1 ES 2276723 T3	25-10-2001 01-07-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/061201

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H02J7/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H02J

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2005/011079 A (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; BIERBAUM GERD [DE]; HÜBER JOERG [DE]; MAECKE) 3. Februar 2005 (2005-02-03) Seite 9, Zeilen 35-37 Seite 11, Zeilen 14-17 Seiten 14-15	1,4-6,22
A	DE 101 18 051 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; AUTO KABEL MAN GMBH [DE]) 7. November 2002 (2002-11-07) Zusammenfassung Abbildung 3	
A	EP 1 148 610 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 24. Oktober 2001 (2001-10-24) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0018] - [0020]; Abbildung 1	1-22

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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Mai 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/05/2008

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marannino, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/061201

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005011079	A	03-02-2005	DE 10334197 A1	17-02-2005
			JP 2007500496 T	11-01-2007
			US 2006232901 A1	19-10-2006

DE 10118051	A1	07-11-2002	KEINE	

EP 1148610	A	24-10-2001	DE 10019588 A1	25-10-2001
			ES 2276723 T3	01-07-2007
