

(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  
27. Juli 2006 (27.07.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/077268 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
H01H 39/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/061460

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. April 2006 (07.04.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
05007772.6 8. April 2005 (08.04.2005) EP  
PCT/EP2006/060943 22. März 2006 (22.03.2006) EP

(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): LIETZ, Franz-Josef [DE/DE]; Blumbergstr. 25, 46049 Oberhausen-Lirich (DE). KASTROP, Oliver [DE/DE]; Trienendorfer Str. 67, 58300 Wetter (DE).

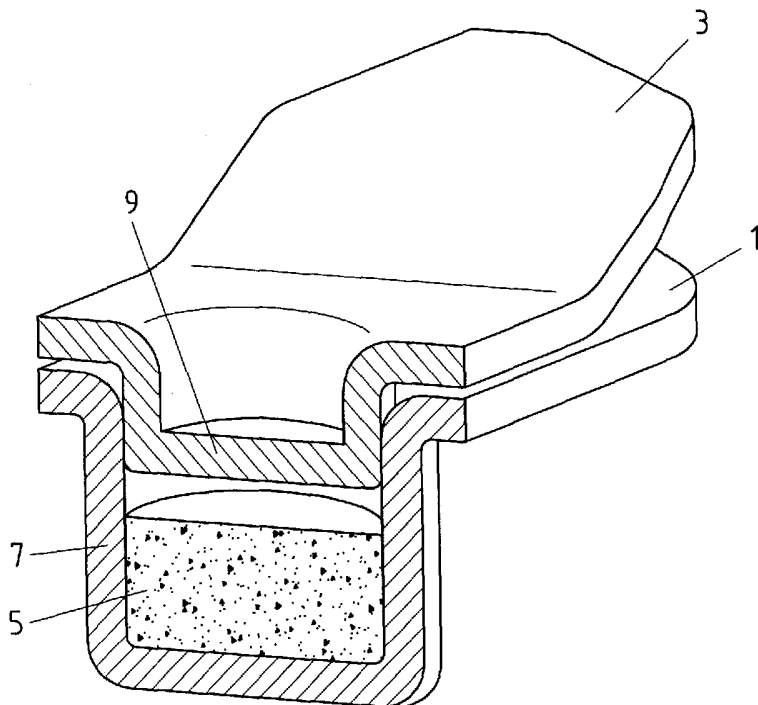
(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Bleichstrasse 14, 40211 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PASSIVE TRIGGERING OF A CIRCUIT BREAKER FOR ELECTRICAL FEEDERS OF MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: PASSIVE AUSLÖSUNG EINES STROMUNTERBRECHER FÜR ELEKTRISCHE VERSORGENGSLEITUNGEN VON KRAFTFAHRZEUGEN



(57) Abstract: The invention relates to a circuit breaker for electrical feeders, particularly power cables or battery wires, of motor vehicles. Said circuit breaker comprises a first connecting element (1), a second connecting element (3) that can be connected to the first connecting element (1), and a current path which extends between the first connecting element (1) and the second connecting element (3) in a conducting state of the circuit breaker. The aim of the invention is to create a circuit breaker for electrical feeders which can be produced inexpensively while ensuring faultless operation. Said aim is achieved by the fact that a pyrotechnical interrupting unit (5) which can be thermally activated with the aid of the Joule effect generated by at least one connecting element (1, 3) is provided on at least one of the connecting elements (1, 3) while the connection between the connecting elements (1, 3) can be

interrupted by means of the activated pyrotechnical interrupting unit (5).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stromunterbrecher für elektrische Versorgungsleitungen, insbesondere Energieleitungen oder Batteriekabel, von Kraftfahrzeugen mit einem ersten Anschlusselement (1), mit einem mit dem ersten Anschlusselement (1) verbindbaren zweiten Anschlusselement (3) und mit einem in einem leitenden Zustand des Stromunterbrechers zwischen dem ersten Anschlusselement (1) und dem zweiten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/077268 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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,

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
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
- auf Antrag des Anmelders, vor Ablauf der nach Artikel 21 Absatz 2 Buchstabe a geltenden Frist

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

Anschlusselement (3) verlaufenden Strompfad, bei dem die technische Aufgabe, einen Stromunterbrecher für elektrische Versorgungsleitungen zur Verfügung zu stellen, der einerseits günstig in der Herstellung ist und andererseits einen fehlerfreien Betrieb gewährleistet dadurch gelöst ist, dass eine durch von zumindest einem Anschlusselement (1,3) abgegebener Jouleschen Wärme thermisch aktivierbare pyrotechnische Trenneinheit (5) an mindestens einem der Anschlusselemente (1,3) vorgesehen ist und dass mittels der aktivierten pyrotechnischen Trenneinheit (5) die Verbindung zwischen den Anschlusselementen (1,3) lösbar ist.

**Passive Auslösung eines Stromunterbrecher für elektrische  
Versorgungsleitungen von Kraftfahrzeugen**

Die Erfindung betrifft im Allgemeinen einen Stromunterbrecher für elektrische Versorgungsleitungen, insbesondere Energieleitungen oder Batteriekabel, von Kraftfahrzeugen mit einem ersten Anschlusselement, mit einem mit dem ersten Anschlusselement verbindbaren zweiten Anschlusselement und mit einem in einem leitenden Zustand des Stromunterbrechers zwischen dem ersten Anschlusselement und dem zweiten Anschlusselement verlaufenden Strompfad.

Stromkreisunterbrecher für Kraftfahrzeuge sind hinlänglich bekannt. Beispielsweise ist in der DE 199 28 713 A1 ein Stromunterbrecher offenbart, der einen Schmelzleiter aufweist. Der Schmelzleiter ist an einem Reaktionsbehälter befestigt. Nach einem Zünden eines im Reaktionsbehälter befindlichen chemischen Gemisches durch einen Zündmechanismus erwärmt sich der Reaktionsbehälter so stark, dass der Schmelzleiter schmilzt und somit den Strompfad unterbricht.

Ein weiterer Stromunterbrecher zum Unterbrechen von mindestens zwei Strompfaden ist aus der DE 101 11 254 A1 bekannt. Dadurch soll es ermöglicht werden, einen Strompfad zu unterbrechen, während ein zweiter weiter aktiv sein kann. Hierdurch wird eine redundante Versorgung von beispielsweise sicherheitsrelevanten Systemen in Automobilen gewährleistet und gleichzeitig ist jeder Strompfad gegen Überlastung geschützt. Dafür

weist jeder Stromunterbrecher mindestens drei Anschlüsse auf und wird nahe beim Verbraucher angeordnet. Ein Anschluss dient zum Anschließen des Verbrauchers, die weiteren zum Anschluß der Stromkreise, die Einzeln unterbrochen werden sollen. Steigt nun in einem Stromkreis der Strom über die Maximalgrenze, wird dieser getrennt werden. Die weiteren Stromkreise können jedoch ihre jeweiligen Verbraucher weiterhin versorgen.

Zum Unterbrechen wird dabei im Stromunterbrecher ein bestimmter Querschnitt im Anschlusselement des jeweiligen Stromkreises zerstört, so dass der Strompfad unterbrochen ist. Zum Zerstören wird beispielsweise ein chemisches Gemisch verwendet, das an dem Querschnitt angeordnet ist und dem Zünden den Querschnitt zerstört.

Die bekannten Stromunterbrecher haben diverse Nachteile. Elemente des Stromunterbrechers werden zunächst dauerhaft zerstört. Weiterhin sind zum Unterbrechen des Strompfades aufwändige Elemente zur Messung des im zu zerstörenden Element fließenden Stromes und zur Zündung des chemischen Gemisches notwendig, so dass die Stromunterbrecher teuer herzustellen sind.

Ausgehend von den zuvor aufgezeigten Nachteilen lag der Erfindung die technische Aufgabe zugrunde, einen Stromunterbrecher für elektrische Versorgungsleitungen zur Verfügung zu stellen, der einerseits günstig in der Herstellung ist und andererseits einen fehlerfreien Betrieb gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine durch von zumindest einem Anschlusselement abgegebener Jouleschen Wärme thermisch aktivierbare

pyrotechnische Trenneinheit an mindestens einem der Anschlusselemente vorgesehen ist und dass mittels der aktivierten pyrotechnischen Trenneinheit die Verbindung zwischen den Anschlusselementen lösbar ist.

Dabei kann die Verbindung der Anschlusselemente durch Stoffschluss hergestellt sein. Beispielsweise könnte das zweite Anschlusselement durch Verkleben mit dem ersten Anschlusselement verbunden sein. Dann kann insbesondere das zweite Anschlusselement eine einfache Geometrie aufweisen.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die Anschlusselemente kraftschlüssig miteinander verbunden sind. Dann kann die Verbindung durch die pyrotechnische Trenneinheit insbesondere zerstörungsfrei gelöst werden.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass eine pyrotechnische Trenneinheit - passiv - durch die durch den durch die Anschlusselemente fließenden elektrischen Strom erzeugte Temperatur aktiviert werden kann. Jeder elektrische Widerstand  $R$  erzeugt eine Joulesche Wärme  $Q$ , die proportional zum Produkt aus dem Widerstand  $R$  und dem Quadrat des durch ihn fließenden Stromes  $I$  ist ( $Q \sim R * I^2$ ). In Abhängigkeit der erzeugten Wärme steigt dann die Temperatur der Anschlusselemente. Somit kann der Widerstand des ersten und/oder des zweiten Anschlusselements so angepasst werden, dass bei einem bestimmten Strom und nach einer bestimmten Zeit eine bestimmte Aktivierungstemperatur der pyrotechnischen Trenneinheit erreicht wird. Dabei zeichnet sich ein erfindungsgemäßer Stromunterbrecher besonders durch seine kompakte und kostengünstige Herstellung aus.

Beispielsweise kann die pyrotechnische Trenneinheit so ausgelegt sein, dass sie zwischen 160°C und 195°C, insbesondere bei 170°C zündet. Somit wäre eine Dauerbetriebstemperatur des Stromunterbrechers zwischen 100°C und 125°C, insbesondere bei 115°C möglich. Natürlich können auch höhere oder niedrigere Temperaturniveaus, abhängig von der Auslegung der pyrotechnischen Trenneinheit, realisiert werden. Den Temperaturen ist jeweils, durch den oben erläuterten Zusammenhang, eine Stromstärke, im Abhängigkeit vom Querschnitt der Elemente und der Dauer der Ströme, zugeordnet. Darüber läßt sich, eventuell in geringem Maße beeinflusst durch die äußeren klimatischen Bedingungen, die bei der Auslegung zu berücksichtigen sind, ein Aktivierungsstrom des Stromunterbrechers justieren.

Als pyrotechnische Trenneinheit lassen sich beispielsweise solche Mischungen verwenden, wie sie in der DE 20 2004 002 292 U1 offenbart sind. Diese Mischungen zeichnen sich durch eine besonders hohe Langzeitstabilität aus. Es lassen sich jedoch im Prinzip alle Mischungen verwenden, die thermisch aktiviert werden können, also durch Zufuhr von Wärme, und einen genügend hohen Druck zur Lösung der kraftschlüssigen Verbindung erzeugen können. Insbesondere sollte die pyrotechnische Trenneinheit auf eine genügend hohe Lebensdauer bzw. Anzahl Betriebsstunden optimiert sein, beispielsweise der Lebensdauer eines Kraftfahrzeugs entsprechend oder über 10 Jahre.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist mindestens das erste Anschlusselement eine erste Aufnahme

auf. In dieser Aufnahme kann die pyrotechnische Trenneinheit angeordnet werden.

Besonders einfach läßt sich die erste Aufnahme einstückig aus dem ersten Anschlusselement formen. Dabei kann die erste Aufnahme ein aus dem ersten Anschlusselement gezogener Topf sein.

Alternativ kann die erste Aufnahme aus mindestens zwei Aufnahmeelementen gebildet sein. Somit kann beispielsweise ein erstes Aufnahmeelement aus dem ersten Anschlusselement einstückig geformt werden und ein zweites Aufnahmeelement, beispielsweise eine Hülse, später an dem ersten Aufnahmeelement angeordnet werden. In dem zweiten Aufnahmeelement kann dabei zuvor die pyrotechnische Trenneinheit angeordnet werden, wobei das Verfahren, das zum Anbringen des zweiten Aufnahmeelementes an das erste Aufnahmeelement verwendet wird nicht zu einer Erwärmung bis zur Aktivierungstemperatur der pyrotechnischen Trenneinheit führt. Beispielsweise können Verfahren wie Reibschweißen, Rotationsreibschweißen, Löten oder Kleben angewendet werden.

Weiterhin kann das zweite Anschlusselement eine zweite Aufnahme aufweisen. Somit kann die pyrotechnische Trenneinheit entweder in der ersten Aufnahme, der zweiten Aufnahme oder in beiden Aufnahmen angeordnet sein. Es kann auch eine zweiteilige pyrotechnische Trenneinheit vorgesehen werden, wobei jeweils ein Teil in jeweils einer Aufnahme angeordnet sein kann. Der Begriff *zweite Aufnahme* muß dabei nicht zwangsläufig das Vorhandensein einer *ersten Aufnahme* bedeuten, so dass auch nur am

zweiten Anschlusselement eine Aufnahme vorgesehen sein kann.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann das zweite Anschlusselement einen mit der ersten Aufnahme korrespondierenden Vorsprung aufweisen, derart dass im leitenden Zustand des Stromunterbrechers der Vorsprung kraftschlüssig in der ersten Aufnahme angeordnet ist. Somit kann die erste Aufnahme die Funktion zur Aufnahme der pyrotechnischen Trenneinheit und zur kraftschlüssigen Verbindung mit dem zweiten Anschlusselement gleichzeitig übernehmen. Alternativ könnten auch getrennte Aufnahmen für die Trenneinheit und die kraftschlüssige Verbindung vorgesehen sein. Auch etwaige weitere Möglichkeiten, die Anschlusselemente kraftschlüssig zu verbinden, sind von dieser Erfindung mit erfasst.

Ebenso wie die erste Aufnahme kann auch der Vorsprung aus mindestens zwei Vorsprungelementen mehrteilig ausgeführt sein. Ebenso kann dann mindestens ein erstes und/oder zweites Vorsprungelement eine etwaige zweite Aufnahme aufweisen.

Zur Einflussnahme auf die vom Strom erzeugte Joulesche Wärme sind zunächst alle den Widerstand eines Anschlusselements beeinflussenden Parameter, also der leitende Querschnitt, Länge sowie spezifischer Widerstand des Werkstoffs geeignet. Beispielsweise kann das erste Anschlusselement und/oder das zweite Anschlusselement mindestens eine den ohmschen Widerstand erhöhende Einkerbung aufweisen. Durch eine oder mehrere Einkerbungen eines der oder beider Anschlusselemente werden die elektrisch leitenden Querschnitte verkleinert, wodurch sich der ohmsche Widerstand erhöht, was letztlich

zu einer höher Wärmezeugung bei gleichem Strom führt. Dadurch ist ein einfaches und kostengünstiges Mittel gegeben, den Widerstand der Anschlusselemente zu beeinflussen. Auch der Querschnitt der angeschlossenen Kabel kann Einfluss auf die eingebrachte Wärme haben.

Alternativ können beispielsweise die verschiedenen Teile einer mehrteiligen Aufnahme bzw. eines mehrteiligen Vorsprungs ebenfalls aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sein und somit verschiedene, den erforderlichen Widerständen zum Auslösen der pyrotechnischen Trenneinheit angepasste spezifische Widerstände aufweisen.

Falls erforderlich kann der Widerstand auch durch Vergrößern des Querschnitts verringert werden. Auch kann durch unterschiedlich verpresste Querschnitte der Elemente der Widerstand beeinflusst werden.

Insbesondere kann der Stromunterbrecher so ausgelegt werden, dass ein zur Erreichung der Aktivierungstemperatur der pyrotechnischen Trenneinheit durch Erzeugung von Joulescher Wärme benötigter Aktivierungsstrom kleiner oder gleich ist, als ein für die an die Anschlusselemente angeschlossenen Leitungen bzw. Kabel und/oder Verbraucher maximal zulässiger Strom. Beispielsweise kann der maximal zulässige Strom dem Strom entsprechen, der beim Übersteigen zum Durchbrennen und Zerstören der Anschlusskabel und/oder der Isolierung der Kabel führen würde.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das erste und/oder das zweite Anschlusselement aus einem

Flachteil gebildet. Daraus ergibt sich eine besonders kostengünstige Herstellung des Stromunterbrechers.

Die Flachteile lassen sich leicht verformen und somit kann in den Anschlusselementen mit geringem technischem Aufwand sowohl eine erste Aufnahme, bei Bedarf eine zweite Aufnahme als auch ein Vorsprung gebildet werden. Mittels der kraftschlüssigen Verbindung zwischen Vorsprung und erster Aufnahme lassen sich die beiden Anschlusselemente mechanisch miteinander verbinden. Ein Strompfad wird hierdurch hergestellt. Die Kraft, die aufgewendet werden muss, um diese Verbindung zu lösen, lässt sich durch Gestaltung der ersten Aufnahme und des Vorsprungs einstellen. Vorzugsweise ist der Vorsprung mittels Presspassung in der ersten Aufnahme angeordnet. Bevorzugt ist eine unmittelbare Spannverbindung zwischen Vorsprung und erster Aufnahme. Insbesondere ein konischer Presssitz ist bevorzugt. Hierbei kann die erste Aufnahme und/oder der Vorsprung sich verjüngend geformt sein. Bevorzugt ist es, wenn der Topf sich ausgehend vom Flachteil verjüngt.

Besonders günstig lassen sich die Anschlusselemente bilden, wenn zumindest ein Flachteil aus einem Blech hergestellt ist. Bleche verschiedenster Stärken aus elektrisch leitenden Werkstoffen sind günstig und lassen sich einfach verarbeiten. Auch lassen sich stranggepresste Bänder für die Herstellung der Flachteile verwenden.

Bevorzugt ist es, wenn aus den Blechen die Flachteile mittels Trennverfahren geformt werden. Als Trennverfahren eignen sich insbesondere Stanzen, Laserschneiden, Sägen bzw. sonstige spanlose oder spanhebende Trennverfahren.

Die erste Aufnahme kann aus dem Anschlusselement tiefgezogen oder, beispielsweise bei zweiteiliger Ausführung der ersten Aufnahme, gestanzt werden.

Bei zweiteiliger Ausführung der ersten Aufnahme kann das erste Aufnahmeelement ein Kragen sein. Dieser Kragen kann beispielsweise beim Ausstanzen des ersten Aufnahmeelements aus dem Anschlusselement gebildet werden. Ferner kann der Kragen durch Einfügen einer Dorns in die Ausstanzung gebildet werden. An dem Kragen kann dann ein zweites Aufnahmeelement, beispielsweise durch Rotationsreibschweißen, Kleben oder ein anderes, vorzugsweise stoffschlüssiges, aber auch kraftschlüssiges Verfahren angebracht werden.

Das erste Aufnahmeelement und/oder Vorsprungelement kann auch lediglich die Fläche im Bereich einer Ausstanzung im ersten bzw. zweiten Anschlusselement sein, mit der das zweite Aufnahmeelement bzw. Vorsprungelement verbunden wird.

Besonders günstig lässt sich der Stromunterbrecher herstellen, wenn der Vorsprung einstückig aus dem Flachteil gebildet ist. Vorzugsweise lässt sich der Vorsprung aus dem Flachteil ziehen. Dies kann beispielsweise mittels Streckziehen oder Tiefziehen bzw. mittels Biegen erfolgen. Hierbei kann ein Stempel in das Flachteil geführt werden, wodurch sich in dem Flachteil der Vorsprung ausbildet. Es ist jedoch auch möglich, dass der Vorsprung an das Flachteil mittels stoff- und/oder kraftschlüssigen Fügens angebracht wird.

Bevorzugt ist es, wenn der Vorsprung ein mit der Ausnehmung korrespondierender, tiefgezogener Topf ist. Besonders bevorzugt ist hierbei die sehr kostengünstige und schnelle Herstellung des Stromunterbrechers, wenn der Vorsprung erst während des Fügens des ersten Anschlusselementes mit dem zweiten Anschlusselement aus dem Flachteil gezogen wird. Hierbei kann beispielsweise das zweite Anschlusselement auf das erste Anschlusselement gelegt werden und ein Stempel kann gleichzeitig den Vorsprung formen und in die erste Aufnahme treiben, um die Anschlusselemente miteinander zu fügen.

Ein weiterer Gegenstand dieser Erfindung ist ein Verfahren zum Unterbrechen eines elektrischen Stromes, insbesondere mit einem Stromunterbrecher nach einer oder einer Kombination einer der zuvor erläuterten Ausführungen, bei dem ein Stromunterbrecher von einem Aktivierungsstrom durchflossen wird, bei dem sich das erste und/oder das zweite Anschlusselement durch die Joulesche Wärme bis zur Aktivierungstemperatur erwärmt, bei dem die pyrotechnische Trenneinheit durch die Aktivierungstemperatur aktiviert wird und bei dem die aktivierte pyrotechnische Trenneinheit die Verbindung der Anschlusselemente, insbesondere zerstörungsfrei, löst und somit den Strompfad unterbricht.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiele zeigenden Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 einen Stromunterbrecher mit einer einteiligen ersten Aufnahme,

- Fig. 2 einen Stromunterbrecher mit einer zweiteiligen ersten Aufnahme,
- Fig. 3 einen Stromunterbrecher mit einem sich verjüngenden Vorsprung,
- Fig. 4 einen Stromunterbrecher in kraftschlüssig verbundener Form,
- Fig. 5 einen Stromunterbrecher in durch die pyrotechnische Trenneinheit gelöster Form,
- Fig. 6 eine alternative Ausgestaltungsform mit Gehäuse,
- Fig. 7 eine alternative Ausgestaltungsform mit Gehäuse in durch die pyrotechnische Trenneinheit gelöster Form,
- Fig. 8 eine weitere Ausgestaltungsform,
- Fig. 9 eine weitere Ausgestaltungsform in durch die pyrotechnische Trenneinheit gelöster Form und
- Fig. 10 ein Diagramm der Strom- und Temperaturverläufe.

Fig. 1 zeigt einen Stromunterbrecher für elektrische Versorgungsleitungen, insbesondere Energieleitungen oder Batteriekabel, von Kraftfahrzeugen, mit einem ersten Anschlusselement 1 und mit einem mit dem ersten Anschlusselement 1 kraftschlüssig verbundenen zweiten Anschlusselement 3. Der gezeigte Zustand ist der leitende Zustand des Stromunterbrechers, wobei zwischen dem ersten

Anschlusselement 1 und dem zweiten Anschlusselement 3 ein Strompfad verläuft.

Des Weiteren ist eine durch von zumindest einem Anschlusselement 1,3 abgegebener Jouleschen Wärme thermisch aktivierbare pyrotechnische Trenneinheit 5 an dem ersten Anschlusselemente 1 vorgesehen.

Beide Anschlusselemente 1,3 sind zudem aus einem elektrisch leitenden Flachteil gebildet.

Wie in Fig. 1 gezeigt, weist das erste Anschlusselement 1 eine erste Aufnahme 7 auf, die einstückig aus dem ersten Anschlusselement 1 geformt ist. Dabei ist die erste Aufnahme 7 ein aus dem ersten Anschlusselement 1 gezogener Topf. Die pyrotechnische Trenneinheit 5 ist in der ersten Aufnahme 7 angeordnet.

Das zweite Anschlusselement 3 weist einen mit der ersten Aufnahme 7 korrespondierenden Vorsprung 9 auf. Im leitenden Zustand des Stromunterbrechers ist der Vorsprung 9 kraftschlüssig in der ersten Aufnahme 7 angeordnet. Der Vorsprung 9 kann, wie in Fig. 1 gezeigt, einstückig aus dem Flachteil des zweiten Anschlusselements 3 gebildet sein. Hierfür kann der Vorsprung 9 aus dem Flachteil gezogen werden und beispielsweise ein mit der ersten Aufnahme 7 korrespondierender, tiefgezogener Topf sein.

Beispielhafter Einbauort für einen Stromunterbrecher ist die Polnische der Batterie oder eine Sicherungsbox im Leitungsnetz.

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform gezeigt. Abweichend von dem zuvor erläuterten Beispiel ist hier die erste Aufnahme 7 aus zwei Aufnahmeelementen 11,13 gebildet. Das erste Aufnahmeelement 11 ist aus dem ersten Anschlusselement 1 einstückig geformt. Dafür wurde ein Teil des ersten Anschlusselements ausgestanzt, so dass das erste Aufnahmeelement 11 der Kragen einer Ausstanzung aus dem Flachteil ist. Das zweite Aufnahmeelement 13 ist mit dem ersten Aufnahmeelement 11 verbunden. Dies kann beispielsweise durch Rotationsreibschweißen bewerkstelligt werden. Dabei kann in einem vorgelagerten Arbeitsschritt zunächst das zweite Aufnahmeelement 13 mit der pyrotechnischen Trenneinheit 5, insbesondere einer chemischen Mischung, befüllt werden. Auch alle anderen Verfahren zum Anbringen des zweiten Aufnahmeelements 13 können angewendet werden. Es muß nur sichergestellt werden, dass eine genügende Verbindungsfestigkeit hergestellt wird. Das Aufnahmeelement 13 kann eine zuvor gefertigte Hülse sein, die durch Reibschweißen an das erste Aufnahmeelement 11 angebracht wird.

Alternativ könnte das erste Aufnahmeelement 11 lediglich eine Fläche im Bereich der Ausstanzung aus dem ersten Anschlusselement 1 sein. Anders ausgedrückt: Es könnte der Kragen entfallen. Dann könnte das zweite Aufnahmeelement 13 stoffschlüssig mit der Fläche bzw. dem ersten Aufnahmeelement 11 verbunden werden.

Das zweite Aufnahmeelement 13 kann darüber hinaus aus einem einen anderen spezifischen Widerstand aufweisenden Material als das erste Anschlusselement 1 hergestellt sein. So kann besonders einfach auf die Entwicklung der Jouleschen Wärme Einfluss genommen werden.

In Fig. 3 ist eine alternative Ausführungsform gezeigt, bei der sich der Vorsprung 9 in der vom Flachteil erstreckenden Richtung verjüngt. Dadurch kann eine besonders gute Übertragung der Erwärmung des zweiten Anschlusselements 3 bzw. des Vorsprungs 9 auf die pyrotechnische Trenneinheit 5 erreicht werden.

Generell kann der Vorsprung 9 während des Fügens des ersten Anschlusselements 1 mit dem zweiten Anschlusselement 3 aus dem Flachteil gezogen sein. So kann die Herstellung effektiv vereinfacht und beschleunigt werden. Um einen guten Kraftschluss zu erhalten, kann der Vorsprung 9 mit der ersten Aufnahme 7 nach dem Fügen einen konischen Pressitz bilden.

Eine besonders kostengünstige Herstellung kann dadurch erreicht werden, dass zumindest ein Flachteil aus einem Blech hergestellt ist. Dabei kann vorzugsweise zumindest ein Flachteil aus einem Blech mittels eines Trennverfahrens geformt werden.

In Fig. 4 ist ein Stromunterbrecher in einer kraftschlüssig und somit elektrisch verbundenen Stellung der Anschlusselemente 1,3 vor der Aktivierung der pyrotechnischen Trenneinheit 5 gezeigt. An den Anschlusselementen 1,3 können Anschlüsse 15a,15b zum Anschluss an eine Batterieklemme angeformt sein. Die Anschlüsse 15 können einstückig mit den Anschlusselementen 1,3 gebildet sein. An den Anschlüssen 15 können neben den Bohrungen auch Stützpunkte angeordnet sein. Die Anschlüsse 15 ermöglichen den Anschluss an Batteriepalklemmen. Hierdurch kann der Strompfad zwischen

einer Batteriepolklemme und dem Kraftfahrzeugnetz abgesichert werden.

Ein Stromfluss kann von Anschluss 15a über Anschlusselement 1, Anschlusselement 3 und Anschluss 15b verlaufen. Im Fall eines zu großen elektrischen Stromes, beispielsweise durch einen Kurzschluss, erhitzt sich der Stromunterbrecher zumindest im Bereich der pyrotechnischen Trenneinheit 5 so stark, dass diese zündet. Der durch das Zünden der pyrotechnischen Trenneinheit 5 entstehende Gasdruck bewirkt, dass der Vorsprung 9 aus der ersten Aufnahme 7 gepresst wird und der Strompfad zwischen Anschlusselement 1 und Anschlusselement 3 unterbrochen wird. Die Einschnürung 17 dient dabei dem Zweck, das Lösen der Anschlusselemente 1,3 zu vereinfachen. Das Anschlusselement 3 lässt sich entlang der Einschnürung 17 leichter verbiegen. Beim Absprengen wirkt daher eine geringere Kraft auf den Anschluss 15.

Die sich aus dem zuvor dargestellten Ablauf ergebende Stellung der Anschlusselemente 1,3 ist in Fig. 5 gezeigt. Der Vorsprung 9 des Anschlusselements 3 wurde aus der ersten Aufnahme 7 in Richtung des Pfeils A gesprengt.

Besonders vorteilhaft ist, dass nach dem Auslösen lediglich die pyrotechnische Trenneinheit 5 erneuert und das Anschlusselement 3 entgegen der Richtung des Pfeils A wieder in die erste Aufnahme 7 geklappt werden muss. Eine kostenintensive und aufwändige Reparatur des Stromunterbrechers kann entfallen.

Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht eines Stromunterbrechers gemäß eines Ausführungsbeispiels. Neben den zuvor

beschriebenen Elementen weist der Stromunterbrecher zusätzlich ein Fanggehäuse 19 auf. In dieses Fanggehäuse 19 wird ein Teil des Anschlusselements 3 nach dem Zünden der pyrotechnischen Trenneinheit 5 geschwenkt. Das Fanggehäuse verhindert, dass das Anschlusselement 3 in den Motorraum gelangen kann.

Wie in Fig. 6 gezeigt, kann auch im zweiten Anschlusselement 3 eine zweite Aufnahme 21 vorgesehen werden. Die pyrotechnische Trenneinheit 5 kann dann in der zweiten Aufnahme 21 angeordnet werden. Eine besonders kompakte Bauform läßt sich erreichen, wenn die zweite Aufnahme 21 mit dem Vorsprung 9 kombiniert wird. Dann kann die erste Aufnahme 7 eine geringere Tiefe aufweisen. Der Vorsprung 9 ist also kraftschlüssig in der ersten Aufnahme 7 angeordnet, die pyrotechnische Trenneinheit 5 in einer zweiten Aufnahme 21, die wiederum an dem Vorsprung 9 angeordnet ist.

Zusätzlich ist in Fig. 6 gezeigt, dass das erste und/oder zweite Anschlusselement 1,3 jeweils eine Einkerbung 23 aufweisen können. Durch die Einkerbungen 23 kann an günstiger Stelle der elektrisch leitende Querschnitt verringert und so die an dieser Stelle erzeugte Joulesche Wärme erhöht werden. Vorteilhaft werden die Einkerbungen 23 oder andere Anpassungen der Bauteilgeometrie im Bereich der pyrotechnischen Trenneinheit 5 vorgesehen. Weiterhin kann, wie in Fig. 6 gezeigt, ein O-Ring 25 beispielsweise am Umfang des Vorsprungs 7 angeordnet sein. Einerseits kann an dieser Stelle so ebenfalls der Effekt einer Einkerbung hervorgerufen werden. Andererseits kann so der Gasdruck der pyrotechnischen Trenneinheit 5 besonders gut ausgenutzt werden. Fertigungstoleranzen, die bei der Herstellung des

Vorsprungs 9 und der ersten Aufnahme 7 auftreten, kann der O-Ring ebenso ausgleichen.

Fig. 7 zeigt den Stromunterbrecher aus Fig. 6 in einer Position nach der Aktivierung der pyrotechnischen Trenneinheit 5. Das Anschlusselement 3 ist dabei vom Anschlusselement 1, insbesondere zerstörungsfrei, gelöst und in das Fanggehäuse 19 geschwenkt.

Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 8 gezeigt. Die beiden Anschlusselemente 1,3 sind als Rohre ausgeführt. Das erste Anschlusselement 1 weist zwei Aufnahmen 7a,7b auf. Die Aufnahme 7a dient der Aufnahme des Vorsprungs 9 des zweiten Anschlusselements 3 und somit zur kraftschlüssigen Verbindung der Anschlusselemente 1,3. In Fig. 8 ist der elektrisch leitende Zustand gezeigt. Wie weiterhin dargestellt, weist auch das zweite Anschlusselement 3 eine Aufnahme 21 auf. In den Aufnahmen 7b und 9 sind pyrotechnische Trenneinheiten 5a und 5b angeordnet.

Wird durch die von einem elektrischen Strom erzeugte Joulesche Wärme die Aktivierungstemperatur erreicht, führt dies zum Zünden der pyrotechnischen Trenneinheiten 5, so dass die Anschlusselemente 1,3 in Richtung des Pfeils B, wie in Fig. 9 gezeigt, getrennt werden, wodurch wiederum der Strompfad getrennt wird.

Anhand des in Fig. 10 gezeigten Diagramms soll nun das Verfahren zum Unterbrechen eines Stromes, insbesondere mit einem Stromunterbrecher nach einem der zuvor dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die Temperaturverläufe nicht absolut auf den Strom bezogen

werden können, sondern stets auch eine zeitliche Komponente sich auf den Temperaturverlauf auswirkt.

Bis zum Zeitpunkt  $t_1$  befindet sich der Stromverlauf unterhalb des Aktivierungsstroms  $I_{AKT}$ . Dieser sollte vorzugsweise unterhalb des maximal zulässigen Stromes  $I_{MAX}$  des zu schützenden Systems, beispielsweise der Anschlussleitungen oder der Verbraucher liegen. Der elektrische Strom führt zu einer Jouleschen Erwärmung der Anschlusselemente. Dadurch wird ebenfalls die pyrotechnische Trenneinheit 5 erwärmt, wobei die Temperatur bis zum Zeitpunkt  $t_{AKT}$  unterhalb der Aktivierungstemperatur  $T_{AKT}$  liegt. Steigt nun der Strom zum Zeitpunkt  $t_1$  über den Aktivierungsstrom  $I_{AKT}$  so führt dies zu einer Erwärmung der pyrotechnischen Trenneinheit bis zur Aktivierungstemperatur  $T_{AKT}$ . Dabei kann eine kleine Verzögerung auftreten, so dass  $T_{AKT}$  zu einem Zeitpunkt  $t_{AKT}$ , der nach dem Zeitpunkt  $t_1$  liegen kann, erreicht wird.

Zum Zeitpunkt  $t_{AKT}$  zündet die pyrotechnische Trenneinheit 5, so dass die kraftschlüssige Verbindung der Anschlusselemente 1,3, insbesondere zerstörungsfrei, gelöst wird, was zu einer Unterbrechung der elektrischen Verbindung führt.

Der Stromunterbrecher wird dabei in Abhängigkeit von dem jeweils zu schützenden Element ausgelegt. Dies können, neben den Anschlussleitungen auch Verbraucher sein. Entscheidend ist jeweils, dass die pyrotechnische Trenneinheit in Kombination mit den Anschlusselemente so gewählt wird, dass die pyrotechnische Trenneinheit 5 vor dem Erreichen des maximal zulässigen Stromes  $I_{MAX}$  verlässlich zündet. Vorteilhaft wird dabei der

Stromunterbrecher so gestaltet, dass das Zeitintervall  $t_{\Delta}$  zwischen  $t_1$  und  $t_{\text{AKT}}$  ( $t_{\Delta} = t_{\text{AKT}} - t_1$ ) so gering wie möglich ausfällt. Dies kann insbesondere durch Wahl besonderer Materialien für die Anschlusselemente, besondere Ausgestaltung der Einkerbungen sowie der Aufnahmen und des Vorsprungs erreicht werden.

Der erfindungsgemäße Stromunterbrecher zeichnet sich durch kostengünstige und einfache Herstellung aus. Außerdem kann nach der Aktivierung der pyrotechnischen Trenneinheit der Stromunterbrecher wieder zusammengefügt werden, so dass ein Austausch von Bauteilen entfallen kann.

Ebenso sind Anschlusselemente von dieser Erfindung umfasst, die als Anschlussschienen ausgebildet sind und beispielsweise mehrere Strompfade trennen können. So könnte eine Anschlussschiene, ähnlich einem Kamm, vorgesehen sein. Jeder Zahn des Kamms kann dann für sich eine pyrotechnische Trenneinheit aufweisen und den Strompfad zu einem weiteren Anschlusselement wie zuvor beschrieben lösen. Insbesondere durch verschiedenartige Ausgestaltung der einzelnen Zähne können dann die einzelnen Strompfade bei verschiedenen Stromstärken getrennt werden.

**P A T E N T A N S P R Ü C H E**

1. Stromunterbrecher für elektrische Versorgungsleitungen, insbesondere Energieleitungen oder Batteriekabel, von Kraftfahrzeugen
  - mit einem ersten Anschlusselement (1),
  - mit einem mit dem ersten Anschlusselement (1) verbindbaren zweiten Anschlusselement (3) und
  - mit einem in einem leitenden Zustand des Stromunterbrechers zwischen dem ersten Anschlusselement (1) und dem zweiten Anschlusselement (3) verlaufenden Strompfad,  
**dadurch gekennzeichnet,**
  - dass eine durch von zumindest einem Anschlusselement (1,3) abgegebener Jouleschen Wärme thermisch aktivierbare pyrotechnische Trenneinheit (5) an mindestens einem der Anschlusselemente (1,3) vorgesehen ist und
  - dass mittels der aktivierten pyrotechnischen Trenneinheit (5) die Verbindung zwischen den Anschlusselementen (1,3) lösbar ist.
2. Stromunterbrecher nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das erste Anschlusselement (1) mit dem zweiten Anschlusselement (3) kraftschlüssig verbunden ist.
3. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,  
dass das erste Anschlusselement (1) mit dem zweiten Anschlusselement (3) stoffschlüssig verbunden ist.
4. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das erste Anschlusselement (1) aus einem elektrisch leitenden Flachteil gebildet ist.
5. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass mindestens das erste Anschlusselement (1) eine erste Aufnahme (7) aufweist.
6. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die erste Aufnahme (7) einstückig aus dem ersten Anschlusselement (1) geformt ist.
7. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die erste Aufnahme (7) ein aus dem ersten Anschlusselement (1) gezogener Topf ist.
8. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die erste Aufnahme (7) aus mindestens zwei Aufnahmeelementen (11,13) gebildet ist.

9. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein erstes Aufnahmeelement (11) aus dem ersten Anschlusselement (1) einstückig geformt ist.
10. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das erste Aufnahmeelement (11) ein Kragen einer Ausstanzung aus dem Flachteil ist.
11. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein zweites Aufnahmeelement (13) an dem ersten Aufnahmeelement (11) angeordnet ist.
12. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das zweite Anschlusselement (3) eine zweite Aufnahme (21) aufweist.
13. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die pyrotechnische Trenneinheit (5) in mindestens einer der Aufnahmen (7,21) angeordnet ist.
14. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,  
dass das zweite Anschlusselement (3) aus einem  
elektrisch leitenden Flachteil gebildet ist.

15. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das zweite Anschlusselement (3) einen mit der  
ersten Aufnahme (7) korrespondierenden Vorsprung (9)  
aufweist, derart dass im leitenden Zustand des  
Stromunterbrechers der Vorsprung (9) kraftschlüssig  
in der ersten Aufnahme (7) angeordnet ist.
16. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Vorsprung (9) einstückig aus dem Flachteil  
gebildet ist.
17. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Vorsprung (9) aus dem Flachteil gezogen ist.
18. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Vorsprung (9) ein mit der ersten Aufnahme  
(7) korrespondierender, tiefgezogener Topf ist.
19. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

dass der Vorsprung (9) sich in der vom Flachteil erstreckenden Richtung verjüngt.

20. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Vorsprung (9) während des Fügens des ersten Anschlusselements (1) mit dem zweiten Anschlusselement (3) aus dem Flachteil gezogen ist.
21. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Vorsprung (9) aus mindestens zwei Vorsprungelementen gebildet ist.
22. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Vorsprung (9) mit der ersten Aufnahme (7) nach dem Fügen einen konischen Presssitz bildet.
23. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zumindest ein Flachteil aus einem Blech hergestellt ist.
24. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zumindest ein Flachteil aus einem Blech mittels eines Trennverfahrens geformt ist.

25. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das erste Anschlusselement (1) und/oder das zweite Anschlusselement (3) mindestens eine den ohmschen Widerstand erhöhende Einkerbung (23) aufweist.
26. Stromunterbrecher nach einem der zuvor genannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein zur Erreichung der Aktivierungstemperatur der pyrotechnischen Trenneinheit (5) durch Erzeugung von Joulescher Wärme benötigter Aktivierungsstrom kleiner oder gleich ist, als ein für die an die Anschlusselemente (1,3) angeschlossenen Leitungen bzw. Kabel und/oder Verbraucher maximal zulässiger Strom.
27. Verfahren zum Unterbrechen eines Stromes,  
insbesondere mit einem Stromunterbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 23,
- bei dem ein Stromunterbrecher von einem Aktivierungsstrom durchflossen wird,
  - bei dem sich das erste und/oder das zweite Anschlusselement (1,3) durch die Joulesche Wärme bis zur Aktivierungstemperatur erwärmt,
  - bei dem die pyrotechnische Trenneinheit (5) durch die Aktivierungstemperatur aktiviert wird und
  - bei dem die aktivierte pyrotechnische Trenneinheit (5) die kraftschlüssige Verbindung der

Anschlusselemente (1,3) löst und somit den Strompfad unterbricht.

1/6

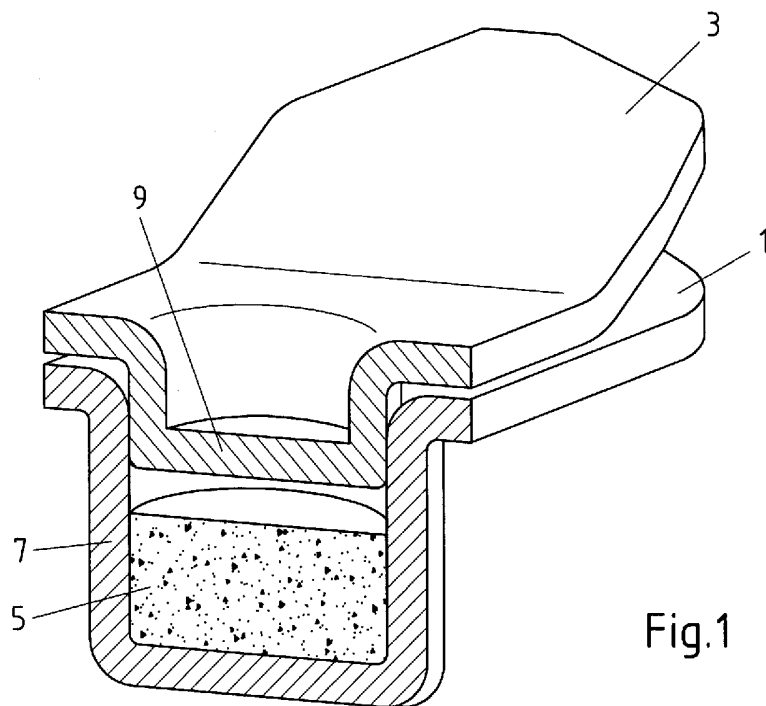


Fig.1

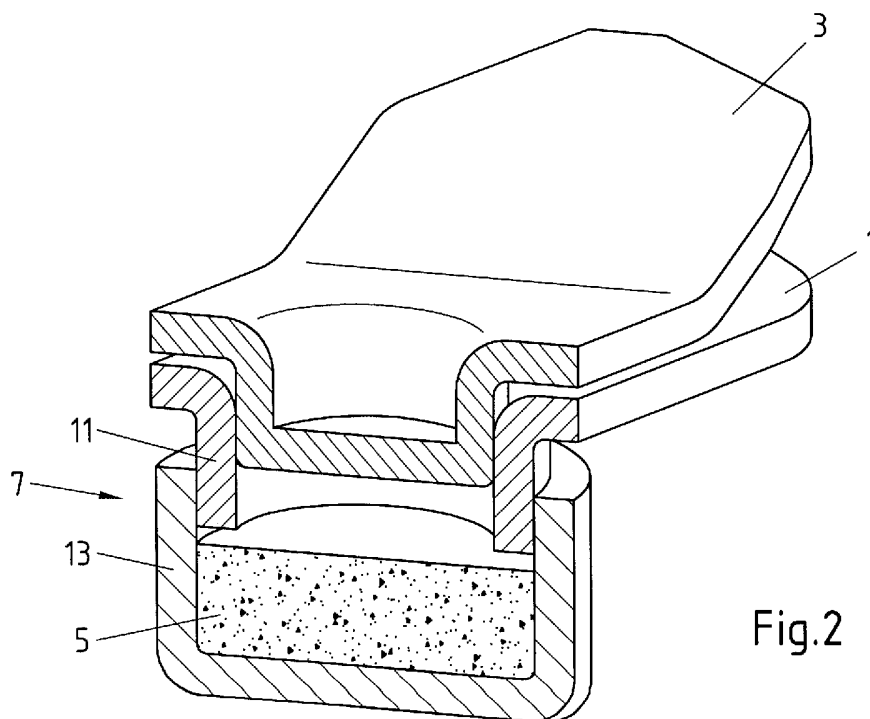


Fig.2

2/6

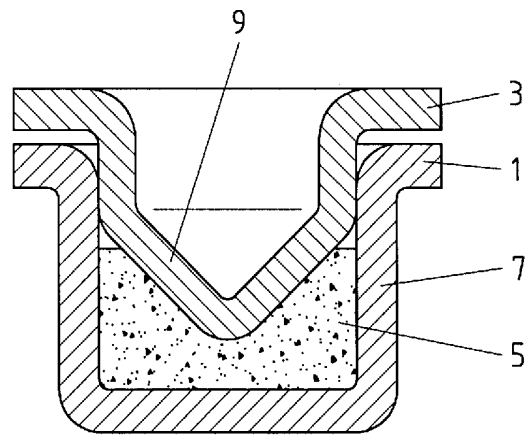


Fig.3

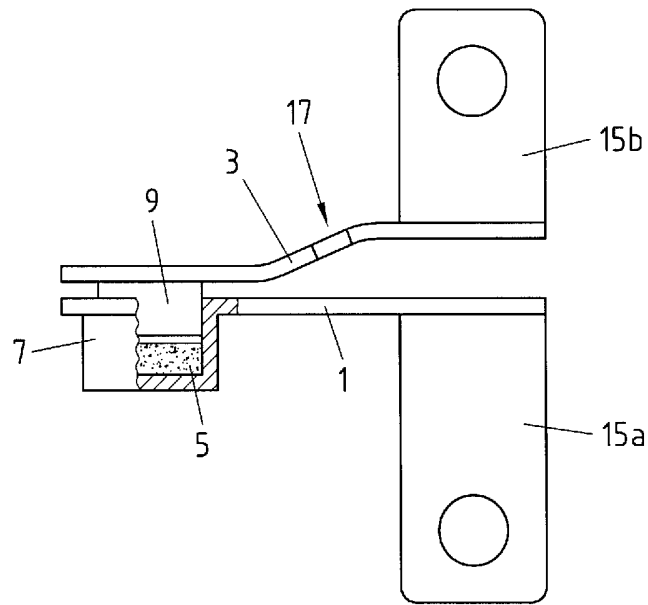


Fig.4

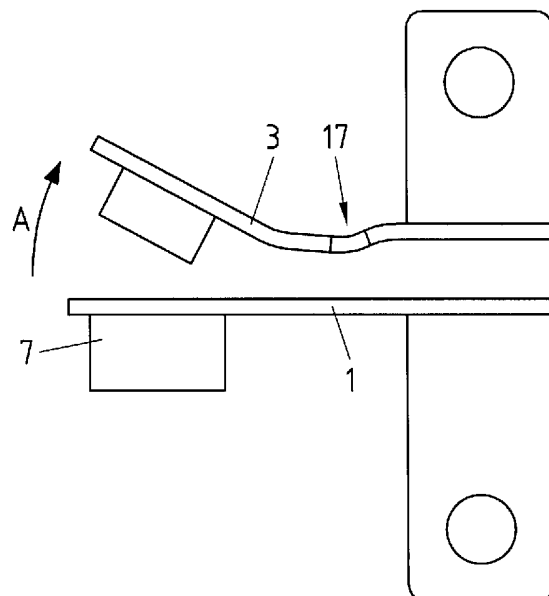


Fig.5

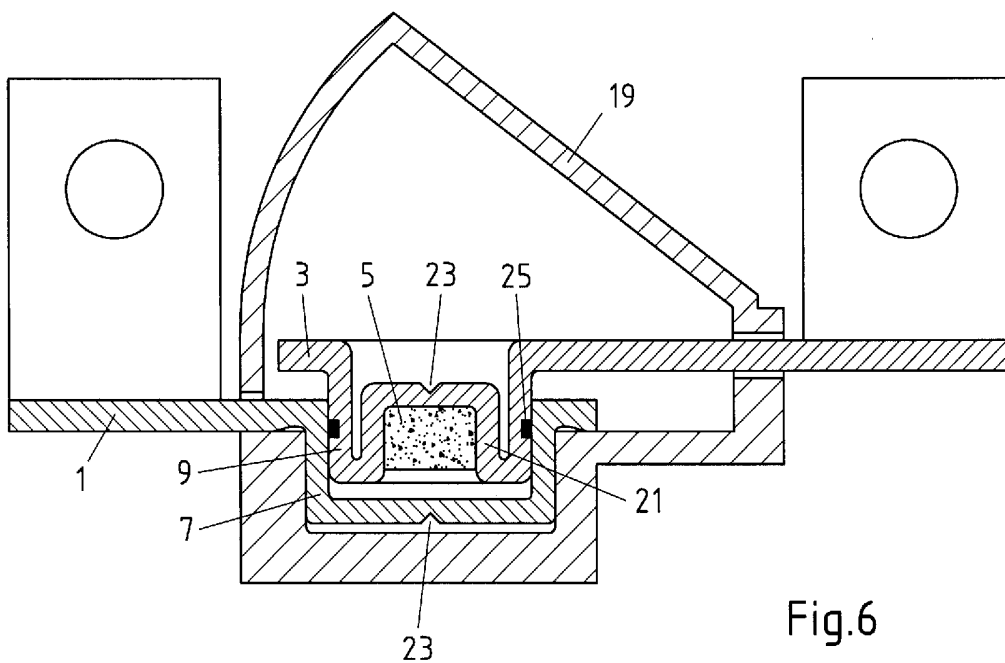


Fig.6

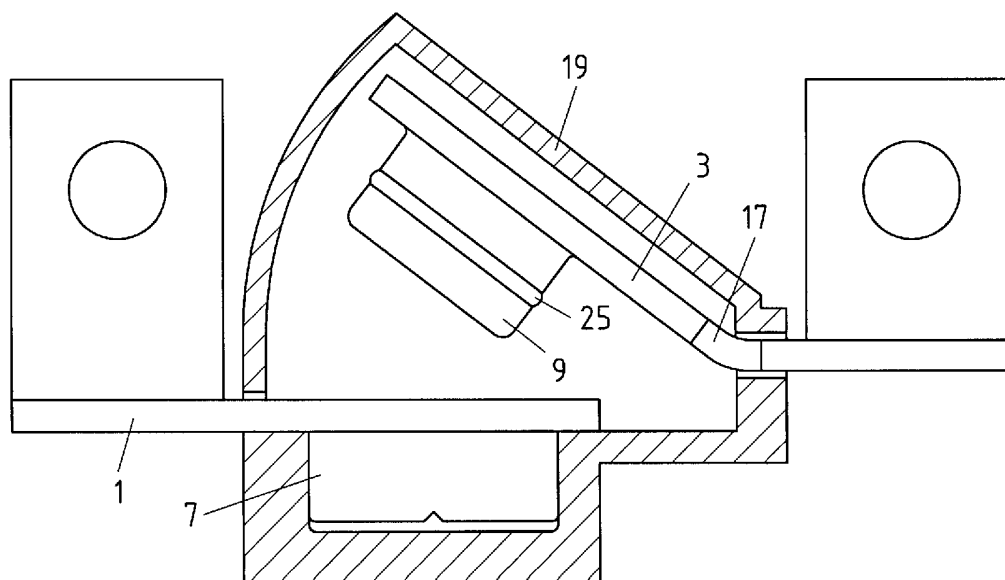


Fig.7

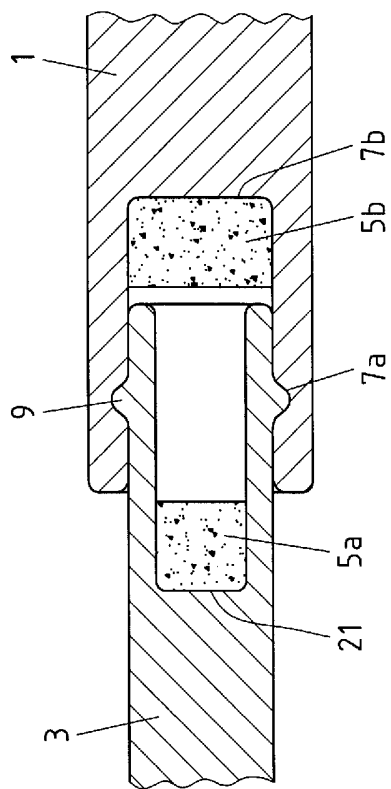


Fig. 8

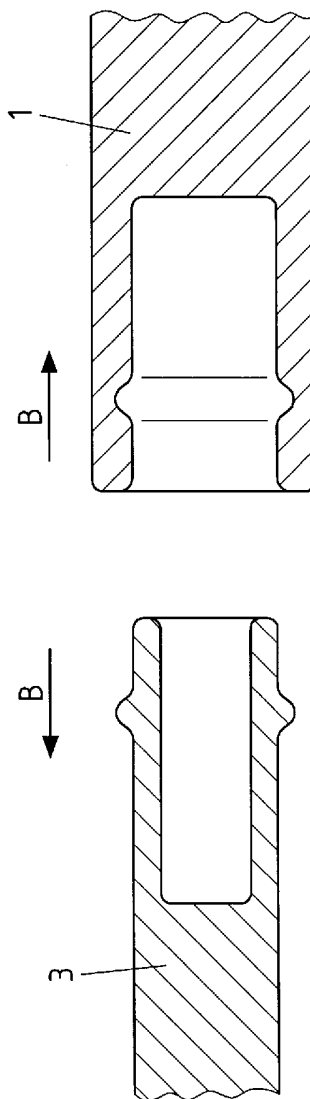


Fig. 9

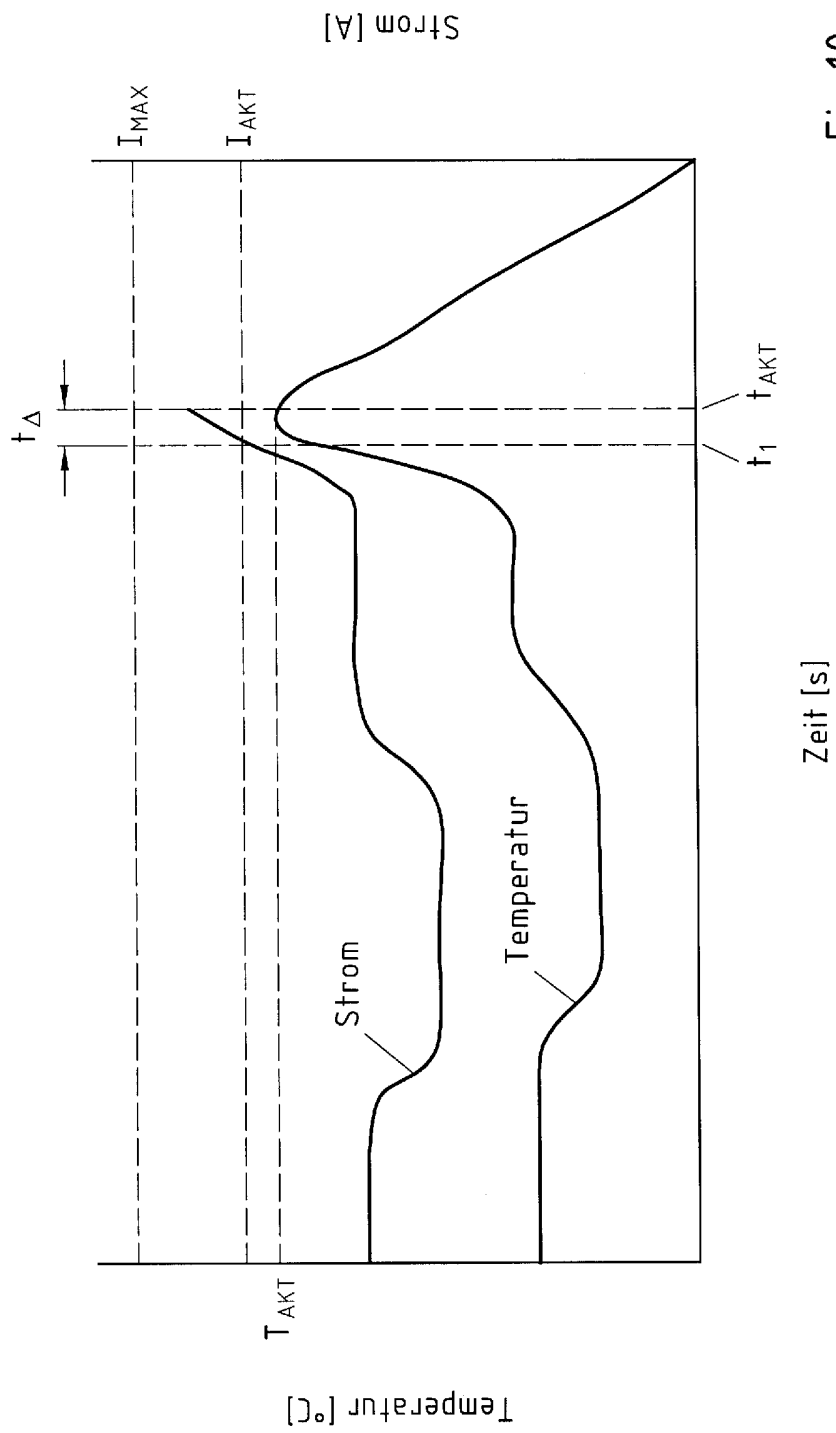


Fig.10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/061460

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H01H39/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01H		
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, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 19 662 A1 (ELLENBERGER & POENSGEN GMBH, 90518 ALTDORF, DE; BAYERN CHEMIE GMBH, 84) 12 November 1998 (1998-11-12) column 3, line 35 - column 4, line 49; figures 1a-2b -----	1-27
A	US 2001/015883 A1 (NAKAMURA GORO ET AL) 23 August 2001 (2001-08-23) paragraph [0020] - paragraph [0029]; figures 1-6b -----	1-27
A	US 4 370 531 A (TOBIN ET AL) 25 January 1983 (1983-01-25) column 6, line 56 - column 8, line 49; figures 1-3 -----	1-27
<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  <h2 style="text-align: center;">8 June 2006</h2>	Date of mailing of the international search report  <h2 style="text-align: center;">16/06/2006</h2>	
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  <h2 style="text-align: center;">Stirn, J-P</h2>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2006/061460
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19819662	A1	12-11-1998	NONE
US 2001015883	A1	23-08-2001	DE 10107007 A1 30-08-2001 JP 2001229797 A 24-08-2001
US 4370531	A	25-01-1983	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2006/061460

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. H01H39/00

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
H01H

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

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

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 19 662 A1 (ELLENBERGER & POENSGEN GMBH, 90518 ALTDORF, DE; BAYERN CHEMIE GMBH, 84) 12. November 1998 (1998-11-12) Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 49; Abbildungen 1a-2b	1-27
A	US 2001/015883 A1 (NAKAMURA GORO ET AL) 23. August 2001 (2001-08-23) Absatz [0020] - Absatz [0029]; Abbildungen 1-6b	1-27
A	US 4 370 531 A (TOBIN ET AL) 25. Januar 1983 (1983-01-25) Spalte 6, Zeile 56 - Spalte 8, Zeile 49; Abbildungen 1-3	1-27

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. Juni 2006	16/06/2006

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  Stirn, J-P
---	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/061460

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19819662	A1	12-11-1998	KEINE
US 2001015883	A1	23-08-2001	DE 10107007 A1 30-08-2001 JP 2001229797 A 24-08-2001
US 4370531	A	25-01-1983	KEINE