



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.07.2006 Patentblatt 2006/27

(51) Int Cl.:
F42B 4/02 (2006.01)
F42B 8/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05024893.9

(22) Anmeldetag: 15.11.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 04.01.2005 DE 102005000769
27.09.2005 DE 102005046305

(71) Anmelder: COMET GmbH
Pyrotechnik-Apparatebau
27574 Bremerhaven (DE)

(72) Erfinder:

- Garms, Thomas
27616 Beverstedt (DE)
- Schultz, Oliver
27574 Bremerhaven (DE)
- Zahn, Arthur Detlef
27619 Schiffdorf (DE)

(74) Vertreter: Möller, Friedrich et al
Meissner, Bolte & Partner
Anwaltssozietät GbR
Hollerallee 73
28209 Bremen (DE)

(54) Vorrichtung zur Erzeugung pyrotechnischer Effekte

(57) Zur Ausbildung auf dem militärischen zivilen Verteidigungssektor finden Vorrichtungen Verwendung, die pyrotechnische Effekte erzeugen und damit beispielsweise die Explosion einer Handgranate simulieren. Bekannte Vorrichtungen dieser Art verfügen über einen hülsenartigen Hüllkörper, der mit der pyrotechnischen Ladung (10) und Anzündmitteln (12) versehen wird. Besonders aufwendig ist es, in einen solchen rohrförmigen Hüllkörper (11) mehrere pyrotechnische Ladungen (10) und Anzündmittel (12) unterzubringen.

Bei der Erfindung geht es um die Schaffung einer einfachen Vorrichtung zur Erzeugung pyrotechnischer

Effekte, bei der der Hüllkörper (11) aus mehreren miteinander verbundenen plattenartigen Schichten gebildet ist, zwischen denen die pyrotechnischen Ladungen (10) und auch die Anzündmittel (12) eingebettet sind. Außerdem ist vorgesehen, die Anzündmittel (12) aus Heizwiderständen zu bilden, und zwar insbesondere Heizwiderstände, bei denen die Heizdrähte ein mäanderförmigen Verlauf aufweisen. Solche Anzündmittel (12) eignen sich besonders für die Bildung eines aus mehreren Schichten zusammengesetzten plattenartigen Hüllkörpers. Infolge dieses Hüllkörpers verfügt die Vorrichtung über eine Gestalt, die mit einer Kredit- oder Scheckkarte vergleichbar ist.

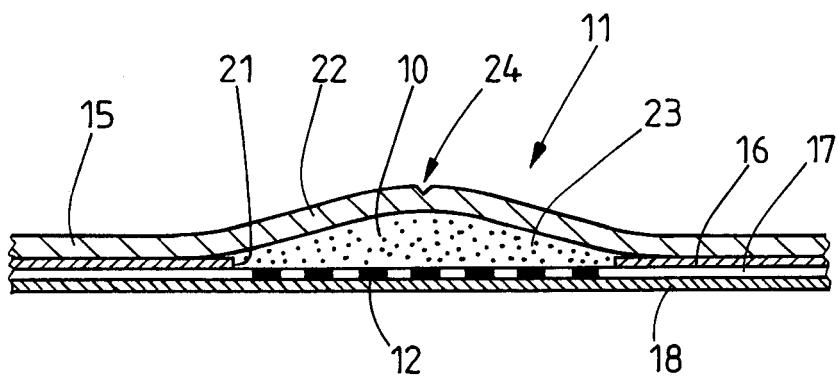


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung pyrotechnischer Effekte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 9.

[0002] Für Ausbildungen zur zivilen und militärischen Verteidigung werden pyrotechnische Effekte eingesetzt. Bei der Anwendung im Inneren von Gebäuden, beispielsweise zur MOUT-Ausbildung, werden die pyrotechnischen Effekte durch kleinste Mengen pyrotechnischer Effektladungen erzeugt.

[0003] Bei bekannten Vorrichtungen dieser Art sind die Effektladungen zur Erzeugung der pyrotechnischen Effekte in einem Hüllkörper untergebracht, der rohr- oder hülsenförmig ausgebildet ist. Das Anzünden der Effektladung erfolgt dabei durch elektrische Anzündpillen. Diese und auch die Anordnung der Effektladungen im rohr- oder hülsenartigen Hüllkörper machen die Herstellung bekannter Vorrichtungen dieser Art sehr aufwendig. Das gilt besonders dann, wenn mehrere pyrotechnische Effekte im gleichen Hüllkörper angeordnet sind. Dabei hat sich das Anzünden der einzelnen Effektladungen durch die Anzündpillen als besonders aufwendig erwiesen.

[0004] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Erzeugung pyrotechnischer Effekte zu schaffen, die einfach herstellbar ist, insbesondere wenn sie eine größere Anzahl pyrotechnischer Effekte aufweist, und gleichwohl über eine große Zuverlässigkeit verfügt.

[0005] Eine Vorrichtung zur Lösung dieser Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 1 auf. Dadurch, dass der Hüllkörper aus mindestens zwei übereinander liegenden und miteinander verbundenen Schichten gebildet ist, lässt er sich einfach herstellen. Genauso einfach kann die mindestens eine pyrotechnische Ladung und das dazugehörige Anzündmittel zwischen den Schichten angeordnet werden. Es ist auch denkbar, mindestens die Anzündmittel mit einer Schicht zu verbinden, wobei eine separate Montage der Anzündmittel, wie sie bei bekannten Vorrichtungen dieser Art notwendig ist, ganz entfallen kann. Vorzugsweise sind die einzelnen Schichten mindestens teilweise ebenflächig ausgebildet. Die Schichten lassen sich so äußerst einfach aus Folien, Bahnen und/oder Platten herstellen. Dabei weisen vorzugsweise die einzelnen Schichten etwa gleich große Grundflächen auf. Gegebenenfalls können die aus Folien, Bahnen oder Platten gebildeten Schichten zuerst verbunden und anschließend in einem Arbeitsgang gemeinsam ausgestanzt werden, wodurch sie die vorgesehene Größe erhalten.

[0006] Mindestens eine Schicht ist aus einem verhältnismäßig stabilen Material gebildet, das zwar noch elastisch sein kann, dem Hüllkörper aber eine plattenartige Gestalt nach Art einer Kredit- oder Scheckkarte verleiht. Eine solche Schicht wird bevorzugt aus einer dünnen Platte gebildet, die mindestens teilweise aus einem isolierenden Material, beispielsweise Kunststoff, besteht. Die Platte kann auch mehrlagig sein, indem sie aus ei-

nem Laminat besteht. Alle übrigen Schichten können aus einer dünnen Folie oder Bahn gebildet sein. Diese Schichten, die selbst keine tragenden Eigenschaften aufweisen müssen, also in sich biegeschlaff sind, können auch lackähnlich ausgebildet oder durch einen Lack gebildet sein.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung sind einer Schicht mindestens die Anzündmittel zugeordnet. Die Anzündmittel und vorzugsweise auch zu den Anzündmitteln führende elektrische Leiterbahnen und Kontakte befinden sich bevorzugt auf einer Seite der Schicht, indem sie auf der Ober- und Unterseite durch Kleben, Bedampfen oder dergleichen aufgebracht werden. Es ist aber auch denkbar, die Anzündmittel im Inneren der Schicht anzutragen. Die Anzündmittel lassen sich so bereits bei der Herstellung dieser Schicht bilden und brauchen - da sie erfindungsgemäß mit der Schicht verbunden sind - nicht mehr später montiert zu werden.

[0008] Es ist weiterhin vorgesehen, im Bereich des jeweiligen Anzündmittels mindestens einen Durchbruch oder einen Freiraum in der dieses tragenden Schicht vorzusehen. Der mindestens eine Durchbruch schafft eine Zugänglichkeit des Anzündmittels zu einer Anzündladung oder direkt zur pyrotechnischen Ladung, nämlich der Effektladung. Dabei kann der jeweilige Durchbruch gleichzeitig zur mindestens teilweisen Aufnahme der Anzündladung und/oder Effektladung dienen. Ein Durchbruch kann gegebenenfalls zur Aufnahme der gesamten pyrotechnischen Ladung eines Effekts ausreichen, wenn die Vorrichtung zu Simulations- bzw. Übungszwecken innerhalb von Gebäuden eingesetzt wird, weil dazu nur Kleinstmengen an Pyrotechnik erforderlich sind. Außerdem kann der Aufnahmerraum für die Pyrotechnik eine entsprechende Größe erhalten, indem die Schicht dicker als notwendig ausgebildet wird und/oder die Ausnehmung eine Fläche aufweist, die sich nicht nur über den gesamten Bereich des Anzündmittels hinweg erstreckt, sondern gegebenenfalls auch größer ist.

[0009] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Vorrichtung sieht vor, dass in mindestens einer Schicht wenigstens ein Hohlraum oder eine Ausnehmung zur Aufnahme der jeweiligen pyrotechnischen Ladung, insbesondere der Effektladung, angeordnet ist. Dieser Hohlraum oder Ausnehmung sind so ausgebildet, dass ausreichend Platz zur Aufnahme der Pyrotechnik, nämlich der jeweiligen Effektfüllung, bleibt. Dann braucht der Durchbruch oder dergleichen in der das mindestens eine Anzündmittel tragenden Schicht kein nennenswertes Aufnahmeverolumen für die pyrotechnische Ladung aufzuweisen. Falls größere Mengen Pyrotechnik zur Bildung eines Effektsatzes erforderlich sind, ist es auch denkbar, dass der mindestens eine Durchbruch in der das jeweilige Anzündmittel tragenden Schicht ein größeres Volumen aufweist, so dass der Durchbruch zusammen mit dem ihm zugeordneten Hohlraum in der anderen Schicht eine Aufnahmekapazität für größere Effektladungen aufweist.

[0010] Der Hohlraum zur Aufnahme mindestens eines Teils der Pyrotechnik jeder Ladung, vorzugsweise der gesamten pyrotechnischen Ladung für einen Effekt, kann durch eine Ausbuchtung oder Aufwölbung in der den jeweiligen Hohlraum aufweisenden Schicht geschaffen werden. Diese Schicht ist dann im Gegensatz zu den übrigen Schichten nicht ebenflächig ausgebildet, sondern in den Bereichen der Hohlräume erhaben. Zweckmässigerweise handelt es sich dabei dann um eine außenliegende obere oder untere Schicht. Diese Wölbungen oder auch Ausbuchtungen lassen es zu, Hohlräume mit dem notwendigen Volumen zu bilden. Dazu kann gegebenenfalls insbesondere die Tiefe der jeweiligen Ausbuchtung oder Aufwölbung ein Mehrfaches der Dicke der jeweiligen Schicht betragen.

[0011] Die zur Bildung der Hohlräume teilweise gewölbte oder sonstwie strukturierte Schicht verfügt bei bevorzugten Ausgestaltungen der Vorrichtung über mindestens eine Sollbruchstelle. Die Sollbruchstelle befindet sich in einem solchen Bereich jedes Hohlraums, dass beim Zünden der Effektladung die Schicht im Bereich der Effektladung gezielt aufreißen kann, sich also gesteuert durch die Sollbruchstelle die äußere Schicht im Bereich des die jeweilige Effektladung aufweisenden Hohlraums leicht öffnet. Dadurch wird zuverlässig erreicht, dass sich beim Zünden einer pyrotechnischen Ladung nur der Hohlraum mit der gezündeten Ladung öffnet, die Vorrichtung im Übrigen aber unversehrt bleibt. Das ist besonders wichtig, wenn die Vorrichtung über mehrere pyrotechnische Ladungen verfügt, die üblicherweise nacheinander gezündet werden. In diesem Falle dürfen bei der Zündung einer pyrotechnischen Ladung die übrigen pyrotechnischen Ladungen nicht beeinträchtigt werden. Diese Voraussetzung erfüllt die dem Hohlraum jeder pyrotechnischen Ladung zugeordneten Sollbruchstelle. Außerdem wird durch die Sollbruchstelle erreicht, dass die Teile der den Hohlraum umgebenden, aufplatzenden Schicht sich vom Hüllkörper nicht lösen.

[0012] Der Hüllkörper weist bevorzugt drei Schichten auf, und zwar eine stützende, stabile Trägerschicht, eine Leiterplattenschicht und eine Deckschicht. Die Leiterplattenschicht und die Deckschicht brauchen selbst keine tragenden oder stützenden Eigenschaften aufzuweisen. Insbesondere die Deckschicht kann aus einer dünnen isolierenden Folie oder auch lediglich einem Decklack gebildet sein. Die elektrisch leitende Leiterplattenschicht ist dann zwischen der auch mindestens teilweise isolierend ausgebildeten Trägerschicht und der oberen aus beispielsweise einem Lack oder einer Folie gebildeten Deckschicht mindestens teilweise eingebettet. Diese Deckschicht weist bevorzugt im Bereich der Anzündmittel Ausnehmungen auf, so dass die Anzündmittel von der Deckschicht freigelassen werden. Es können dadurch direkt auf den Anzündmitteln die pyrotechnischen Ladungen trocken und/oder auch flüssig aufgebracht werden. Die pyrotechnischen Ladungen werden dann durch einen separaten Decklack oder einen Kleber abgedeckt. Solche Vorrichtungen lassen sich besonders einfach bil-

den. Die aus Lack gebildete Deckschicht über der Leiterplattenschicht kann aber auch aus einer dickeren Trägerschicht gebildet sein, die Durchbrechungen oder Öffnungen in den Bereichen der Anzündmittel aufweist. Dadurch werden in der dickeren, plattenartigen Deckschicht Hohlräume geschaffen, die eine größere Menge von pyrotechnischem Material oder auch eine pulverförmige pyrotechnische Ladung aufnehmen können. Die Hohlräume werden durch eine abschließende Deckfolie verschlossen. Es ist aber auch denkbar, die Deckschicht zu ersetzen durch eine Ausbuchtung für die jeweilige pyrotechnische Ladung aufweisende dünne Blisterschicht.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung wird die Sollbruchstelle durch sich kreuzende Schwächungslinien gebildet, die sich vorzugsweise nur über den Bereich der jeweiligen Ausbuchtung zur Bildung mindestens eines Teils eines Hohlraums erstrecken. Die sich kreuzenden Schwächungslinien können sich über den gesamten Bereich des Hohlraums erstrecken, aber auch nur über einen Teilbereich desselben.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind einer freien äußeren Fläche einer außenliegenden Schicht von außen frei zugängliche Kontakte zugeordnet. Vorzugsweise sind die Kontakte gezielt den Anzündmitteln zugeordnet, nämlich hiermit leitend verbunden. Auf diese Weise ist einfach eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem geeigneten Abschussgerät und dem jeweiligen Anzündmittel herstellbar. Die Vorrichtung, die aufgrund der erfindungsgemäßen Bildung aus miteinander verbundenen Schichten hergestellt ist, verfügt über die Gestalt einer Kredit- oder Scheckkarte, wodurch sie lediglich in das Abschussgerät eingesteckt zu werden braucht, um die vorgesehene Verbindung über die Kontakte zu den jeweiligen Anzündmitteln gezielt herzustellen.

[0015] Es ist weiterhin vorgesehen, dass die Vorrichtung mindestens einen Datenspeicher, insbesondere einen Chip, aufweist. Auf diese Weise sind den einzelnen Anzündmitteln bzw. pyrotechnischen Ladungen Angaben, insbesondere in Form von Daten, zuzuordnen, die beispielsweise dem Abschussgerät Informationen übermitteln, die notwendig sind für die gezielte Zündung oder den selektiven Abschuss der einzelnen pyrotechnischen Ladungen der jeweiligen Vorrichtung. Es können so unterschiedliche Vorrichtungen mit dem gleichen Abschussgerät betrieben werden, wobei dieses stets die individuellen Daten erhält, die erforderlich sind, um die pyrotechnischen Ladungen, insbesondere Effektladungen, gezielt anzusteuern.

[0016] Eine weitere Vorrichtung zur Lösung der einangs genannten Aufgabe, wobei es sich auch um eine bevorzugte Weiterbildung der zuvor beschriebenen Vorrichtung handeln kann, weist die Merkmale des Anspruchs 9 auf. Demnach ist mindestens ein Anzündmittel als ein Heizwiderstand ausgebildet. Verfügt die Vorrichtung über mehrere pyrotechnische Ladungen, ist vorzugsweise jeder pyrotechnischen Ladung ein als Heizwiderstand ausgebildetes Anzündmittel zugeordnet. Es ist

aber auch möglich, verschiedenen pyrotechnischen Ladungen unterschiedliche Anzündmittel zuzuordnen, von denen einige als Heizwiderstände ausgebildet sind, während es sich bei den anderen um konventionelle Anzündmittel, beispielsweise elektrische Zündpillen, handeln kann. Das Anzündmittel lässt sich mit dem Heizwiderstand besonders einfach bilden. Im einfachsten Falle handelt es sich hierbei um einen kurzen Abschnitt einer auf einer Schicht aufgedruckten Leiterbahn, die dann einen Heizleiter bilden.

[0017] Bevorzugt ist der oder jeder Heizwiderstand mäanderartig ausgebildet. Es handelt sich hierbei um eine einfache oder mehrfache Schlange dünnerer Leiterbahnen, die bereits mit einem geringen elektrischen Strom sich erwärmen und in extremen Fällen zum Glühen gebracht werden können. Dabei kann es zu einer Zerstörung des Heizwiderstands kommen, weil jeder Heizwiderstand ohnehin nur zum einmaligen Anzünden einer Effektladung oder einer Anzündladung dient, da die erfindungsgemäße Vorrichtung bestimmungsgemäß nur zum einmaligen Gebrauch dient. Der mäanderförmige Heizwiderstand verfügt über eine ausreichende Länge, um, insbesondere wenn er zum Glühen gebracht wird, eine solche Wärmeenergie zu entwickeln, die ausreichend ist zum Zünden der Anzündladung oder der Effektladung.

[0018] Es ist des Weiteren vorgesehen, die Heizwiderstände oder gegebenenfalls auch nur einen einzelnen Heizwiderstand als Teil einer Leiterplatte auszubilden. Die Heizwiderstände sind dann praktisch in die Leiterplatte integriert, so dass die mäanderartigen Heizelemente gleich mit ihren elektrischen Zuleitungen versehen sind. Damit zum Zünden der pyrotechnischen Leitung gezielt nur die Heizelemente sich aufheizen oder gar zum Glühen gebracht werden, verfügen sie über einen geringeren Querschnitt als die elektrischen Zuleitungen. Da üblicherweise die Dicke der gesamten Leiterplatte gleich ist, also die Leiterplatte in den Bereichen der mäanderartigen Heizelemente und der elektrischen Zuleitungen gleich dick sind, wird der Querschnitt der elektrischen Zuleitungen und der mäanderartigen Heizelemente unterschiedlich ausgebildet durch größere Breiten der elektrischen Zuleitungen gegenüber den mäanderartigen Heizelementen.

[0019] Die Leiterplatte mit den mäanderartigen Heizwiderständen ist entweder auf einer Fläche der die Leiterplatte tragenden Schicht aufgebracht oder es ist die Leiterplatte auf beiden Seiten mit einer Kunststofflaminatechschicht versehen. Im letztgenannten Falle ist die Leiterplatte mit den mäanderartigen Heizwiderständen zwischen den beiden Kunststofflaminatechschichten eingebettet, während im erstgenannten Fall die Leiterplatte auf einer Oberfläche der Schicht frei liegt.

[0020] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Vorrichtung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf eine Obersei-

te der Vorrichtung,

- Fig. 2 eine Ansicht auf die Unterseite der Vorrichtung,
- 5 Fig. 3 einen teilweisen Querschnitt III-III durch die Vorrichtung,
- 10 Fig. 4 eine vergrößerte Einzelheit IV aus der Darstellung der Fig. 3,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf eine Leiterplatte der Vorrichtung,
- 15 Fig. 6 ein zweites Ausführungsbeispiel der Vorrichtung in einer Ansicht analog zur Fig. 4,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf eine Vorrichtung nach einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- 20 Fig. 8 eine Draufsicht auf die freiliegenden Leiterbahnen und Anzündmittel auf einer Leiterplatte der Vorrichtung gemäß Fig. 7, und
- 25 Fig. 9 einen vergrößert dargestellten teilweisen Querschnitt durch eine pyrotechnische Ladung der Vorrichtung der Fig. 8 und 9.

[0021] Die in den Figuren gezeigten Vorrichtungen werden eingesetzt bei zivilen oder militärischen Verteidigungsübungen, und zwar insbesondere im Inneren von Gebäuden, wenn beispielsweise realitätsnah Soldaten oder Polizisten den Häuserkampf oder die Erstürmung eines Hauses üben. Dabei dient die Vorrichtung zur pyrotechnischen Simulation von Schüssen, Explosionen oder auch Blendgranaten. Hierauf ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung aber nicht beschränkt; sie kann vielmehr auch für andere übliche Simulationen eingesetzt werden.

[0022] Die gezeigte Vorrichtung erzeugt die Simulationen, die akustisch und/oder optisch sein können, durch die Zündung pyrotechnischer Ladungen. Die in den Figuren dargestellten Vorrichtungen weisen mehrere pyrotechnische Ladungen auf. Die Anzahl der pyrotechnischen Ladungen jeder Vorrichtung kann je nach Art der Simulation variieren. Es ist auch denkbar, dass die Vorrichtung nur eine einzige pyrotechnische Ladung aufweist und somit nur zur Simulation einer einzelnen Explosion oder dergleichen dient.

[0023] Alle erfindungsgemäßen Vorrichtungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Wesentlichen plattenartig ausgebildet sind. Vorzugsweise weisen die Vorrichtungen ein Format auf, das etwa dem einer Kredit- oder Scheckkarte entspricht. Demnach sind die pyrotechnischen Ladungen und alles, was zum gezielten Zünden derselben erforderlich ist, in einem flachen, plattenartigen Hüllkörper untergebracht bzw. diesem zugeordnet.

[0024] Die Fig. 1 bis 5 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Diese Vor-

richtung weist vierzehn pyrotechnische Ladungen 10 auf. Die Ladungen 10 sind rasterartig auf die Fläche eines plattenartigen Hüllkörpers 11 der Vorrichtung verteilt. Es ist aber auch jede beliebige andere Anzahl von pyrotechnischen Ladungen 10 pro Vorrichtung denkbar. Die pyrotechnischen Ladungen 10 können zur Erzeugung gleicher pyrotechnischer Effekte oder auch unterschiedlicher Effekte dienen. Für die folgende Beschreibung wird davon ausgegangen, dass alle vierzehn pyrotechnischen Ladungen den gleichen Effekt erzeugen, und zwar einen Knall, wie er beispielsweise zur Simulation der Detonation einer Handgranate dient.

[0025] Alle vierzehn pyrotechnischen Ladungen 10 sind im gleichen plattenartigen Hüllkörper 11 untergebracht. Im Hüllkörper 11 befinden sich aber auch Anzündmittel 12, und zwar wiederum vierzehn vorzugsweise gleiche Anzündmittel 12, so dass jeder pyrotechnischen Ladung 10 ein eigenes Anzündmittel 12 zugeordnet ist. Die Anzündmittel 12 zünden entweder direkt die ihr zugeordneten pyrotechnischen Ladungen 10 oder es sind in den Figuren nicht gezeigte Anzündladungen den Anzündmitteln 12 zugeordnet, so dass die Anzündmittel 12 die Anzündladungen und diese wiederum die pyrotechnischen Ladungen 10 zünden. Des Weiteren befinden sich im Hüllkörper 11 Leiterbahnen 13, welche die Anzündmittel 12 mit Kontakten 14 verbinden, die mit entsprechenden Kontakten eines nicht gezeigten üblichen Abschussgeräts, welches gegebenenfalls auch gleichzeitig als Steuergerät dient, elektrisch leitend in Verbindung bringbar sind.

[0026] Der Hüllkörper 11, der hinsichtlich seiner Grundfläche etwa die Fläche einer Kredit- oder Scheckkarte aufweist, ist aus mehreren Schichten gebildet. Die einzelnen Schichten verfügen über die gleiche Grundfläche und sind miteinander durch Siegeln und/oder Kleben verbunden. Die hier gezeigte Vorrichtung (Fig. 3 und 4) verfügt über zwei Schichten, von denen eine untere Schicht mehrlagig ausgebildet ist. Bei der einlagigen obersten Schicht handelt es sich um eine verhältnismäßig stabile Trägerschicht 15. Die darunter liegende zweite Schicht ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel aus miteinander verbundenen Teilschichten gebildet, und zwar eine obere Laminatschicht 16, eine Leiterplattenschicht 17 und eine untere Laminatschicht 18. In diesem Falle ist also die Leiterplattenschicht 17 zwischen der oberen Laminatschicht 16 und der unteren Laminatschicht 18 vollständig eingebettet. Die Trägerschicht 15 und die Laminatschichten 16 und 18 sind aus Kunststoff, vorzugsweise einem thermoplastischen Kunststoff, gebildet. Die Schichten sind vorzugsweise aus einer fortlaufenden Kunststoffbahn oder Folie ausgestanzt. Die Dicke der Schichten ist in den Figuren unmaßstäblich dargestellt, um die einzelnen Schichten bzw. Teilschichten erkennbar zu machen. Tatsächlich sind mindestens einige Schichten sehr viel dünner, insbesondere die einzelnen Teilschichten, wie die obere Laminatschicht 16 und die untere Laminatschicht 18. Gleiches gilt für die Leiterplattenschicht 17. In der Praxis wird deshalb die

Trägerschicht 15 eine größere Dicke als die darunter liegende Schicht aus den beiden Laminatschichten 16 und 18 und der Leiterplattenschicht 17 aufweisen. Insbesondere die obere Laminatschicht 16 und die untere Laminatschicht 18 können aus einer verhältnismäßig dünnen Kunststofffolie gebildet sein mit einer Dicke von weit unter 1 mm, insbesondere im Bereich von $1/10$ bis $1/100$ mm.

[0027] Alle Schichten bzw. Teilschichten sind untereinander verbunden, und zwar größtenteils vollflächig. Diese Verbindung kann durch Kleben, Siegeln oder der gleichen gebildet sein.

[0028] Die Fig. 5 zeigt die Draufsicht auf die Leiterplattenschicht 17. Diese verfügt über eine elektrisch isolierende, dünne Trägerschicht, auf der die in der Fig. 5 gezeigten Leiterbahnen 13, Kontakte 14 und Anzündmittel 12 angeordnet sind. Es ist auch denkbar, die Anzündmittel 12, Leiterbahnen 13 und Kontakte 14 direkt auf eine Laminatschicht 16 bzw. 18, insbesondere die untere Laminatschicht 18, anzubringen, vorzugsweise aufzudämpfen. Die in den Figuren nicht gezeigte separate Trägerfolie der Leiterplattenschicht 17 kann dann entfallen. Die im gezeigten Ausführungsbeispiel vierzehn Anzündmittel 12 sind auf der Leiterplattenschicht 17 dort platziert, wo auch die pyrotechnischen Ladungen 10 angeordnet sind. Das Raster der Anzündmittel 12 entspricht somit dem Raster der pyrotechnischen Ladungen 10.

[0029] In erfindungsgemäß besonderer Weise sind die im gezeigten Ausführungsbeispiel gleichen Anzündmittel 12 als Heizwiderstände ausgebildet. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Heizwiderstände mäanderartig ausgebildet, verfügen somit - in Draufsicht - über einen schlängelnden Verlauf. Gegenüberliegende Enden der mäanderartigen Heizwiderstände zur Bildung der Anzündmittel 12 sind mit jeweils einer Leiterbahn 13 verbunden. Die beiden jedem Anzündmittel 12 zugeordneten Leiterbahnen 13 sind zu nebeneinanderliegenden Kontakten 14 geführt. Alle Kontakte 14 sind in zwei parallelen Reihen in der Nähe eines langen Randes der Leiterplattenschicht 17 angeordnet, und zwar parallelverlaufend mit unterschiedlichen Abständen vom betreffenden Längsrand. Diejenigen mäanderförmigen Heizwiderstände, die den Kontakten 14 am nächsten liegen, weisen eine größere Anzahl dicht nebeneinanderliegender Leiterstränge auf als die

von den Kontakten 14 weiter entfernten mäanderartigen Heizwiderstände. Die Dicke der Heizwiderstände der Leiterbahnen 13 und der Kontakte 14 ist etwa gleich. In der Breite sind die Heizwiderstände aber deutlich verringert gegenüber den Leiterbahnen 13 und den Kontakten 14. Dadurch verfügen die mäanderartigen Heizwiderstände über einen geringeren Leiterquerschnitt als insbesondere die Leiterbahnen 19. Die Folge ist, dass die Anzündmittel 12 bildenden mäanderartigen Heizwiderstände in den Bereichen der pyrotechnischen Ladungen 10 vom über die Leiterbahnen 13 zugeführten Strom erhitzt bzw. zum Glühen gebracht werden, nicht aber die Leiterbahnen 13 und die Kontakte 14. Durch die Erhitzung der Anzündmittel 12 werden die pyrotechnischen

Ladungen 10 oder die diesen gegebenenfalls vorgeordneten Anzündladungen thermisch gezündet.

[0030] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 5, wo die Leiterplattenschicht 17 mit den von den mäanderartigen Heizwiderständen gebildeten Anzündmitteln 12 zwischen Laminatschichten 16 und 18 eingebettet sind, ist die zur Trägerschicht 15 weisende obere Laminatschicht 16 in den Bereichen der Anzündmittel 12 mit Durchbrüchen 21 versehen. Jeder Durchbruch 21 in der oberen Laminatschicht 16 erstreckt sich über den Bereich des Anzündmittel 12 bildenden mäanderartigen Heizwiderstands (Fig. 4). Dadurch liegt der das Anzündmittel 12 bildende Heizwiderstand zur äußeren Trägerschicht 15 hin offen.

[0031] Dort, wo der jeweilige Durchbruch 21 und das durch den mäanderartigen Heizwiderstand gebildete Anzündmittel 12 sich befinden, weist die obere (äußere) Trägerschicht 15 eine nach außen weisende Ausbuchtung 22 auf. Demnach ist die Trägerschicht 15 mit einer der Anzahl der pyrotechnischen Ladungen 10 entsprechenden Zahl von Ausbuchtungen 22 versehen. Bei der hier gezeigten Vorrichtung sind also vierzehn Ausbuchtungen 22 vorhanden. Alle Ausbuchtungen 22 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel gleich ausgebildet. Sie können aber auch unterschiedliche Größen aufweisen. Durch die Ausbuchtungen 22 ist die Oberseite der plattenartigen Vorrichtung bereichsweise erhaben ausgebildet, nämlich mit Vorsprüngen versehen (Fig. 1). Hingegen ist die gegenüberliegende Unterseite der plattenartigen Vorrichtung eben, weil nur die Trägerschicht 15 mit örtlichen Ausbuchtungen 22 in den Bereichen der pyrotechnischen Ladungen 10 versehen ist, nicht aber die darunter liegende Schicht aus den Laminatschichten 16 und 18 zu der dazwischenliegenden Leiterplattenschicht 17.

[0032] Im Bereich jeder Ausbuchtung 22 wird in der Vorrichtung ein Hohlraum 23 zwischen der Trägerschicht 16 und dem Anzündmittel 12 der Leiterplattenschicht 17 gebildet. Dieser Hohlraum 23 kommt größtenteils durch die Ausbuchtung 22 der Trägerschicht 15 zustande, zum Teil aber auch durch den Durchbruch 21 in der oberen Laminatschicht 16 über der Leiterplattenschicht 17. Jeder Hohlraum 23 dient zur Aufnahme der pyrotechnischen Ladung 10, nämlich des Effektsatzes. Der Hohlraum 23 ist in der Größe so bemessen, dass eine erforderliche Menge pyrotechnischer Masse hierin Aufnahme findet. Beispielsweise beträgt die Menge der pyrotechnischen Masse für jede pyrotechnische Ladung 10 zwischen 0,1 g und 0,2 g. Diese geringe Menge pyrotechnischer Ladung 10 reicht für Simulationen im Indoorbereich aus. Es ist aber auch denkbar, für andere Zwecke, insbesondere größere Vorrichtungen, die Hohlräume 23 größer auszubilden, damit diese größere pyrotechnische Ladungen 10 aufnehmen können. Gegebenenfalls kann sich im Hohlraum 23 auch noch eine pyrotechnische Zündladung befinden, wenn vom als Heizwiderstand ausgebildeten Anzündmittel 12 die pyrotechnische Effektladung nicht direkt angezündet werden kann oder

soll. Dann befindet sich die pyrotechnische Zündladung zwischen der pyrotechnischen Effektladung 10 und den freiliegenden dünnen Heizleitern zur Bildung des Heizwiderstands des Anzündmittels 12.

[0033] Die Trägerschicht 15 ist im Bereich jeder Ausbuchtung 22 mit einer Sollbruchstelle versehen. Die Sollbruchstelle führt im Bereich jeder Ausbuchtung 23 zu einer gezielten, örtlichen Schwächung der Wandstärke der Trägerschicht 15. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist jede Sollbruchstelle aus zwei sich rechtwinklig kreuzenden Schwächungslinien 24 gebildet (Fig. 1). Im Bereich jeder Schwächungslinie 24 ist die Wandstärke der Trägerschicht 15 reduziert durch eine scharfkantige, vorzugsweise im Querschnitt V-förmige Einkerbung auf mindestens einer Seite der Trägerschicht 15. In der Fig. 4 verfügt die Trägerschicht 15 im Bereich jeder Ausbuchtung 22 über einseitige, äußere Schwächungslinien 24. Es ist aber auch denkbar, die Schwächungslinien 24 nur auf der Innenseite der Trägerschicht 15 oder auf beiden Seiten derselben, also gegenüberliegend, vorzusehen. Die beiden Schwächungslinien 24 kreuzen sich etwa in der Mitte jeder Ausbuchtung 22. Durch die von Schwächungslinien 24 gebildete Sollbruchstelle wird ein kontrolliertes Aufplatzen der Trägerschicht 15 nur im Bereich der Ausbuchtung 22 herbeigeführt, wenn die pyrotechnische Ladung 10 gezündet worden ist. Durch die Begrenzung der Schwächungslinie 24 nur auf den Bereich der jeweiligen Ausbuchtung 22 wird das Aufreißen jedes Hohlraums 23 auf den Bereich der jeweiligen Ausbuchtung 22 für eine pyrotechnische Ladung 10 begrenzt. Es wird so vermieden, dass beim Zünden einer pyrotechnischen Ladung 10 die ganze Vorrichtung aufreißt oder platzt und dadurch noch nicht gezündete pyrotechnische Ladungen 10 in Mitleidenschaft gezogen werden. Bei einer Vorrichtung mit nur einer pyrotechnischen Ladung 10 kann auf die Sollbruchstelle verzichtet werden, weil es dann auf ein kontrolliertes Aufreißen der Trägerschicht 15 nicht ankommt, da nach dem Abschluss der einzigen pyrotechnischen Ladung 10 die Vorrichtung "verbraucht" ist.

[0034] Abweichend zum gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 4 ist es denkbar, die Leiterplattenschicht 17 nur einseitig mit einer Laminatschicht zu versehen. Vorzugsweise ist dann nur eine untere Laminatschicht 18 vorhanden, so dass die obere Laminatschicht 16 fehlt. Dann ist es auch nicht erforderlich, Durchbrüche 21 in den Bereichen der Anzündmittel 12 vorzusehen, weil diese auf der Seite der Trägerschicht 15 ohnehin frei liegen. Die zu den Anzündmitteln 12 führenden Leiterbahnen 13 werden dann von der Trägerschicht 15 abgedeckt und isoliert, so dass außerhalb der Bereiche der pyrotechnischen Ladungen 10 die Leiterplattenschicht 17 zwischen der aus Kunststoff gebildeten Trägerschicht 15 und der untere Laminatschicht 18 eingebettet ist.

[0035] Die Fig. 6 zeigt eine der Fig. 4 entsprechende Einzelheit im Bereich eines Schnitts durch eine pyrotechnische Ladung 10, wie sie bei einer Vorrichtung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung vor-

gesehen sein kann. In diesem Falle sind auch zwei Schichten vorgesehen. Die untere Schicht kann prinzipiell wie die untere Schicht des ersten Ausführungsbeispiels der Vorrichtung ausgebildet sein. Deswegen werden für gleiche Teil wiederum gleiche Bezugsziffern verwendet.

[0036] Diese untere Schicht ist dreilagig ausgebildet, besteht nämlich aus einer oberen Laminatschicht 16, einer unteren Laminatschicht 18 und einer dazwischenliegenden Leiterplattenschicht 17. Das jeweilige Anzündmittel 12 ist auch hier durch einen mäanderartigen Heizwiderstand gebildet. Im Bereich des jeweiligen Anzündmittels 12 weist die obere Laminatschicht 16 einen Durchbruch 21 auf. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung (Fig. 4) ist die obere Laminatschicht 16 deutlich dicker als die untere Laminatschicht 18. Dadurch bildet der Durchbruch 21 über jedem Anzündmittel 12 allein den Hohlraum 23 zur Aufnahme der pyrotechnischen Ladung 10 und gegebenenfalls einer pyrotechnischen Zündladung. Infolge der größeren Dicke der oberen Laminatschicht 16 dient diese als Trägerschicht. Die zweite Schicht ist dann im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel nicht mehr als Trägerschicht, sondern als Deckschicht 25 ausgebildet. Die Deckschicht 25 kann relativ dünnwändig sein, lässt sich im einfachsten Falle aus einer ebenen Folie bilden. Durch die Unterbringung der pyrotechnischen Ladung 10 bei der Vorrichtung der Fig. 6 im Bereich der dickeren, oberen Laminatschicht 16 ist es nicht erforderlich, die Oberseite des Hüllkörpers 11 mit Ausbuchtungen 22 zu versehen. Deswegen ist im gezeigten Ausführungsbeispiel der Hüllkörper 11 auf beiden Seiten vollständig flach ausgebildet und somit von außen nicht von einer Kredit- oder Scheckkarte zu unterscheiden. Die dünne Deckschicht 25 reißt selbsttätig bei der Zündung der pyrotechnischen Ladung 10 auf, so dass diese keine Sollbruchstellen benötigt.

[0037] Die in der Fig. 2 gezeigte ebene Unterseite der Vorrichtung weist in den Bereichen der Kontakte 14 der Leiterplattenschicht 17 Ausnehmungen 19 auf. Die Ausnehmungen 19 sind dort platziert, wo die Kontakte 14 der Leiterbahnen 13 sich befinden. Auf diese Weise sind die Kontakte 20 durch die Ausnehmungen 19 in der unteren Laminatschicht 18 frei zugänglich für entsprechende Kontakte des Abschussgeräts zum Zünden der einzelnen pyrotechnischen Ladungen 10 der Vorrichtung (Fig. 2).

[0038] Des Weiteren verfügt die Unterseite der Vorrichtung über einen Datenspeicher, der im gezeigten Ausführungsbeispiel nach Art eines bei Kredit- oder Scheckkarten üblichen Chips 20 ausgebildet ist (Fig. 2). Auf dem Chip 20 lassen sich vorrichtungsrelevante Daten speichern, insbesondere Daten zur Anzahl und der Art der pyrotechnischen Ladungen 10, die im Hüllkörper 11 angeordnet sind. Wenn die Vorrichtung in das passende Abschussgerät gesteckt wird, liest dieses die Daten aus dem Chip 20 und erhält dadurch die erforderlichen Informationen, insbesondere die Anzahl der pyro-

technischen Ladung 10 und ihre Art. Dadurch ist es mit dem Abschussgerät möglich, gezielt die jeweilige pyrotechnische Ladung 10 zu zünden. Außerdem erhält das Abschussgerät vom Chip 20 Informationen darüber, welche pyrotechnischen Ladungen 10 der Vorrichtung bereits verbraucht sind.

[0039] Die Fig. 7 bis 9 zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Diese Vorrichtung verfügt über nur elf pyrotechnische Ladungen 26. Die pyrotechnischen Ladungen 26 sind rasterartig auf die Fläche des plattenartigen Hüllkörpers 27 der Vorrichtung verteilt. Es ist aber auch bei diesem Ausführungsbeispiel jede beliebige andere Anzahl von pyrotechnischen Ladungen 26 denkbar. Die pyrotechnischen Ladungen 26 können zur Erzeugung gleicher pyrotechnischer Effekte oder auch unterschiedlicher pyrotechnischer Effekte dienen. Für die folgende Beschreibung wird davon ausgegangen, dass alle pyrotechnischen Ladungen 26 den gleichen Effekt erzeugen, und zwar beispielsweise einen Knall.

[0040] Der plattenartige Hüllkörper 27, dem die elf pyrotechnischen Ladungen 26 zugeordnet sind, ist auch beim gezeigten Ausführungsbeispiel in der Gestaltung und der Grundfläche etwa nach Art einer Kredit- oder Scheckkarte ausgebildet. Der gezeigte Hüllkörper 27 verfügt im Gegensatz zu den beiden zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen über drei Schichten oder eine dreilagige Schicht. Auf einer unteren gegebenenfalls als Laminatschicht ausgebildeten Trägerschicht 28 befindet sich eine Leiterplattenschicht 29 und darüber eine Deckschicht 30. Die Trägerschicht 28 ist so ausgebildet, dass sie den Hüllkörper 27 stabilisiert.

[0041] Die Leiterplattenschicht 29 verfügt über Leiterbahnen 31, Anzündmittel 32 und Kontakte 33 (Fig. 8). Jeder pyrotechnischen Ladung 26 ist ein Anzündmittel 32 zugeordnet, so dass die Leiterplattenschicht 29 der hier gezeigten Vorrichtung über elf Anzündmittel 32 verfügt. Die Anzündmittel sind wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen gleichermaßen als Heizwiderstände ausgebildet. Die Heizwiderstände verfügen (gemäß Draufsicht der Fig. 8) über einen schlängelinienartigen bzw. mäanderartigen Verlauf. Gegenüberliegende Enden jedes Anzündmittels 32 sind mit jeweils einer Leiterbahn 31 verbunden, die zu Kontakten 33 geführt sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel verfügt jede Leiterbahn 31 aus Sicherheitsgründen über drei Kontakte 33, wobei die Anzahl der Kontakte 33 pro Leiterbahn 31 aber beliebig variiert werden kann. Die Leiterbahn 31, Anzündmittel 32 und Kontakte 33 sind in üblicherweise auf die Trägerschicht 28, die aus einem isolierenden Material, beispielsweise Kunststoff oder einem Laminat mehrerer Schicht mit mindestens einer isolierenden Schicht besteht, aufgedampft. Somit bilden die Leiterplattenschicht 29 und die Trägerschicht 28 eine Einheit.

[0042] Die Leiterplattenschicht 29 ist auf der der Trägerschicht 28 gegenüberliegenden Oberseite mit der Deckschicht 30 versehen. Die Deckschicht 30 ist im ge-

zeigten Ausführungsbeispiel lediglich aus einem Decklack gebildet (im Fachjargon "Stopplack" genannt). Die Bereiche der Anzündmittel 32 sind jedoch vom Decklack zur Bildung der Deckschicht 30 freigelassen. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um kreisförmige Bereiche, die in der Fig. 7 schraffiert sind. Außerdem sind die Kontakte 33 größtenteils von der Deckschicht 30 freigelassen. Im Übrigen deckt die Deckschicht 30 vollständig die Leiterplattenschicht 29 ab. Dadurch bildet die Deckschicht 30 die dritte Schicht des Hüllkörpers 27 der Vorrichtung, die sich auf der der Trägerschicht 28 gegenüberliegenden Seite der Leiterplattenschicht 29 befindet. An der Stelle der Deckschicht 30 kann auch eine dicke, stabile Trägerschicht auf der Leiterplattenschicht 29 angebracht sein, so dass die Vorrichtung aus zwei Trägerschichten und der dazwischen liegenden Leiterplattenschicht 29 gebildet ist.

[0043] Den von der Deckschicht 30 freigelassenen Bereichen der Anzündmittel 32 ist jeweils eine pyrotechnische Ladung 26 zugeordnet. Jede pyrotechnische Ladung 26 wird im flüssigen Zustand auf das Anzündmittel 32 aufgebracht, beispielsweise durch Auftupfen oder Aufklecksen. Nachdem die pyrotechnische Ladung 26 abgetrocknet ist, wird sie von einem elastischen Decklack 34, wobei es sich auch um einen Kleberpunkt handeln kann, abgedeckt. Der Decklack 34 bzw. Kleberpunkt verbindet sich flüssigkeitsdicht mit der Deckschicht 30, so dass die Deckschicht 30 und die punktartigen Stellen des Decklacks 34 über jeder pyrotechnischen Ladung 26 zusammen eine durchgehende geschlossene Abdeckung der Oberseite der Leiterplattenschicht 29 bilden. Lediglich die Kontakte 33 bleiben frei, sind also von der Oberseite der Leiterplattenschicht 29 nicht bedeckt.

[0044] Bei der in den Fig. 7 bis 9 gezeigten Vorrichtung sind einem schmalen Querrandbereich des Hüllkörpers 27 alle Kontakte 33 zugeordnet. Die Kontakte 33 liegen nebeneinander auf einem von einem Querrandbereich ausgehenden Kontaktstreifen 35. Dabei liegen alle Kontakte 33 auf der Oberseite der Trägerschicht 28 frei, so dass sie von dieser Seite in Kontakt mit einer Abschlussvorrichtung bringbar sind. Zwischen zwei Gruppen von Kontakten 33 befindet sich im Kontaktstreifen 35 ein zum Querrand hin offener Schlitz 36. Dieser Schlitz 36 dient als Indikator für die Abschlussvorrichtung, um dieser anzuzeigen, dass eine Vorrichtung in dieselbe eingesetzt ist und um welche Vorrichtung es sich handelt, insbesondere welche Anzahl von pyrotechnischen Ladungen 26 die Vorrichtung aufweist und um welche Art pyrotechnischer Ladungen 26 es sich handelt.

[0045] Weiterhin weist der Hüllkörper 27 der hier gezeigten Vorrichtung an gegenüberliegenden Längsrändern Einschnitte 37 und Ausnehmungen 38 auf. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um zwei gleiche nutartige Einschnitte 37 auf gegenüberliegenden Längsseitenrändern und zwei gegenüberliegende gleiche rechteckförmige Ausnehmungen 38 an gegenüberliegenden Eckbereichen des Hüllkörpers 27. Die Einschnitte 37 nehmen Auswerfer der Abschlussvorrichtung

auf, womit die Vorrichtung aus der Abschlussvorrichtung ausschiebar ist. Die Ausnehmungen 38 dienen zur Zentrierung der Vorrichtung, damit die Kontakte 33 an die vorgesehenen Kontaktstellen der Abschlussvorrichtung gelangen.

[0046] Der elastische Decklack 34 zur Abdeckung der pyrotechnischen Ladungen 26 reißt beim Zünden der pyrotechnischen Ladungen 26 ein. Dadurch können die pyrotechnischen Ladungen 26 freigesetzt werden, ohne dass der Decklack 34 oder die Kleberpunkte sich von dem Hüllkörper 27, insbesondere der Trägerschicht 28, trennen. So wird verhindert, dass beim Zünden der jeweiligen pyrotechnischen Ladung 26 keine Fragmente des Hüllkörpers 27, insbesondere des Decklacks 34 oder der Kleberpunkte, sich lösen und unkontrolliert umherfliegen.

[0047] Eine in der Zeichnung nicht dargestellte Abwandlung der Vorrichtung nach den Fig. 7 bis 9 verfügt über eine weitere Schicht, nämlich eine Blisterschicht mit Ausbuchtungen an den Stellen der pyrotechnischen Ladungen 26. Die Blisterschicht kann aus einer dünnen Folie aus Kunststoff oder auch Aluminium gebildet sein. In die napfartigen Ausbuchtungen, die dem jeweiligen Anzündmittel 32 zugeordnet sind, ist eine pulvrige pyrotechnische Ladung oder eine gemischte pulverförmige und flüssige pyrotechnische Ladung 26 unterbringbar. Nachdem die pyrotechnische Ladung 26 in die jedem Anzündmittel 32 zuzuordnende Ausbuchtung eingefüllt ist, wird die Blisterschicht mit der Deckschicht 30 verbunden, und zwar durch Kleben, Siegeln oder dergleichen. Dabei kommen die in den Ausbuchtungen der Blisterschicht angeordneten pyrotechnischen Ladungen 26 über den von der Deckschicht 30 bereichsweise freigelassenen Anzündmitteln 32 zu liegen. Die zuvor beschriebene Vorrichtung weist also zusätzlich zur Vorrichtung der Fig. 7 bis 9 eine weitere Schicht, nämlich die Blisterschicht, auf. Es ist aber auch denkbar, dass bei dieser Vorrichtung die Deckschicht 30 ganz entfällt, indem die Leiterbahn 31 und Kontakte 33 der Leiterplattenschichten 29 von der vorzugsweise aus einem isolierenden Material, beispielsweise einer Kunststofffolie, gebildeten Blisterschicht abgedeckt werden. Die Ausbuchtungen zur Aufnahme der pyrotechnischen Ladungen 26 können wie die Ausbuchtungen 22 des ersten Ausführungsbeispiels (vgl. Fig. 1) mit Schwächungslinien 24 versehen sein.

[0048] Es sind auch alternativ Vorrichtungen denkbar, die aus Kombinationen der einzelnen Schichten der zuvor beschriebenen Vorrichtungen gebildet sind. Beispielsweise ist eine Vorrichtung denkbar, bei der auf der Trägerschicht 28 mit der Leiterplattenschicht 29 und gegebenenfalls der Deckschicht 30 eine obere Laminatschicht 16 mit Durchbrüchen 21 zur Aufnahme der pyrotechnischen Ladungen 10 über den Anzündmitteln 12 und eine Deckschicht 25 gemäß den Ausführungsbeispielen der Fig. 4 oder 6 angeordnet sind.

Bezugszeichenliste:**[0049]**

10	pyrotechnische Ladung
11	Hüllkörper
12	Anzündmittel
13	Leiterbahn
14	Kontakt
15	Trägerschicht
16	obere Laminatschicht
17	Leiterplattenschicht
18	untere Laminatschicht
19	Ausnehmung
20	Chip
21	Durchbruch
22	Ausbuchtung
23	Hohlraum
24	Schwächungslinie
25	Deckschicht
26	pyrotechnische Ladung
27	Hüllkörper
28	Trägerschicht
29	Leiterplattenschicht
30	Deckschicht
31	Leiterbahn
32	Anzündmittel
33	Kontakt
34	Decklack
35	Kontaktstreifen
36	Schlitz
37	Einschnitt
38	Ausnehmung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung pyrotechnischer Effekte mit vorzugsweise mehreren pyrotechnischen Ladungen (10, 26) und Anzündmitteln (12, 32), die in einem gemeinsamen Hüllkörper (11) untergebracht sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hüllkörper (11, 27) aus mehreren übereinander angeordneten und miteinander verbundenen Schichten gebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einige Schichten mindestens teilweise ebenflächig ausgebildet sind, wobei vorzugsweise die einzelnen Schichten etwa gleich große Grundflächen aufweisen und/oder mindestens eine Schicht als eine dem Hüllkörper (11, 27) eine stabile Gestalt gebende Trägerschicht (15, 28) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer Schicht das oder jedes

Anzündmittel (12, 32) zugeordnet ist, wobei vorzugsweise das oder jedes Anzündmittel (12, 32) auf einer Fläche, insbesondere einer Ober- oder Unterseite, der mit dem Anzündmittel (12, 32) versehenen Schicht angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des jeweiligen Anzündmittels (12, 32) die diese tragende und/oder abdeckende Schicht Durchbrüche (21) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer Schicht wenigstens ein Hohlraum (23) zur Aufnahme einer entsprechenden pyrotechnischen Ladung (10, 26) zugeordnet ist, vorzugsweise jeder pyrotechnischen Ladung (10, 26) ein eigener Hohlraum zugeordnet ist, insbesondere der jeweilige Hohlraum für eine pyrotechnische Ladung (10, 26) und eventuell eine pyrotechnische Zündladung, durch eine Ausbuchtung (22) und/oder einen Durchbruch (21) in mindestens einer Schicht gebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hüllkörper (27) eine Trägerschicht (28) mit einer auf einer Seite derselben angeordneten Leiterplattenschicht (29) und einer die freie Seite der Leiterplattenschicht (29) mindestens teilweise überdeckenden Deckschicht (30) aufweist, und vorzugsweise Bereiche von Anzündmitteln (32) der Leiterplattenschicht (29) von der Deckschicht (30) freigelassen sind, wobei insbesondere in diesen Bereichen den Anzündmitteln (32) die jeweilige pyrotechnische Ladung (26) zugeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine äußere Wandung mindestens eines Hohlraums (23) mit wenigstens einer Sollbruchstelle versehen ist, insbesondere die jeweilige Sollbruchstelle im Bereich jeweils einer Ausbuchtung (22) in einer äußeren Schicht, insbesondere einer Trägerschicht, des Hüllkörpers (11, 27) angeordnet ist, vorzugsweise jeder Sollbruchstelle durch sich kreuzende Schwächungslinien (24) gebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer freien Außenfläche einer Schicht frei zugängliche Kontakte (14, 33) zugeordnet sind, die mit jeweils einem Anzündmittel (12, 32) leitend verbunden sind und/oder einer Schicht ein Datenspeicher, insbesondere ein Chip (20), zugeordnet ist, wobei der Datenspeicher oder Chip (20) vorzugsweise von außen frei zugänglich ist.
9. Vorrichtung zur Erzeugung pyrotechnischer Effekte mit vorzugsweise mehreren pyrotechnischen La-

dungen (10, 26) und jeder pyrotechnischen Ladung (10, 26) oder einer Gruppe von pyrotechnischen Ladungen (10, 26) zugeordneten Anzündmitteln (12, 32), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das 5 oder jedes Anzündmittel (12, 32) als Heizwiderstand ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Heizwiderstand mä 10 anderartig ausgebildet ist und/oder der jeweilige Heizwiderstand Teil einer Leiterplatte bzw. einer Leiterplattenschicht (17, 29) ist, insbesondere die Leiterplatte einer Fläche einer Schicht zugeordnet ist, vorzugsweise hiermit zur Bildung einer Leiterplatten- 15 schicht (17, 29) verbunden ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

10

Fig. 1

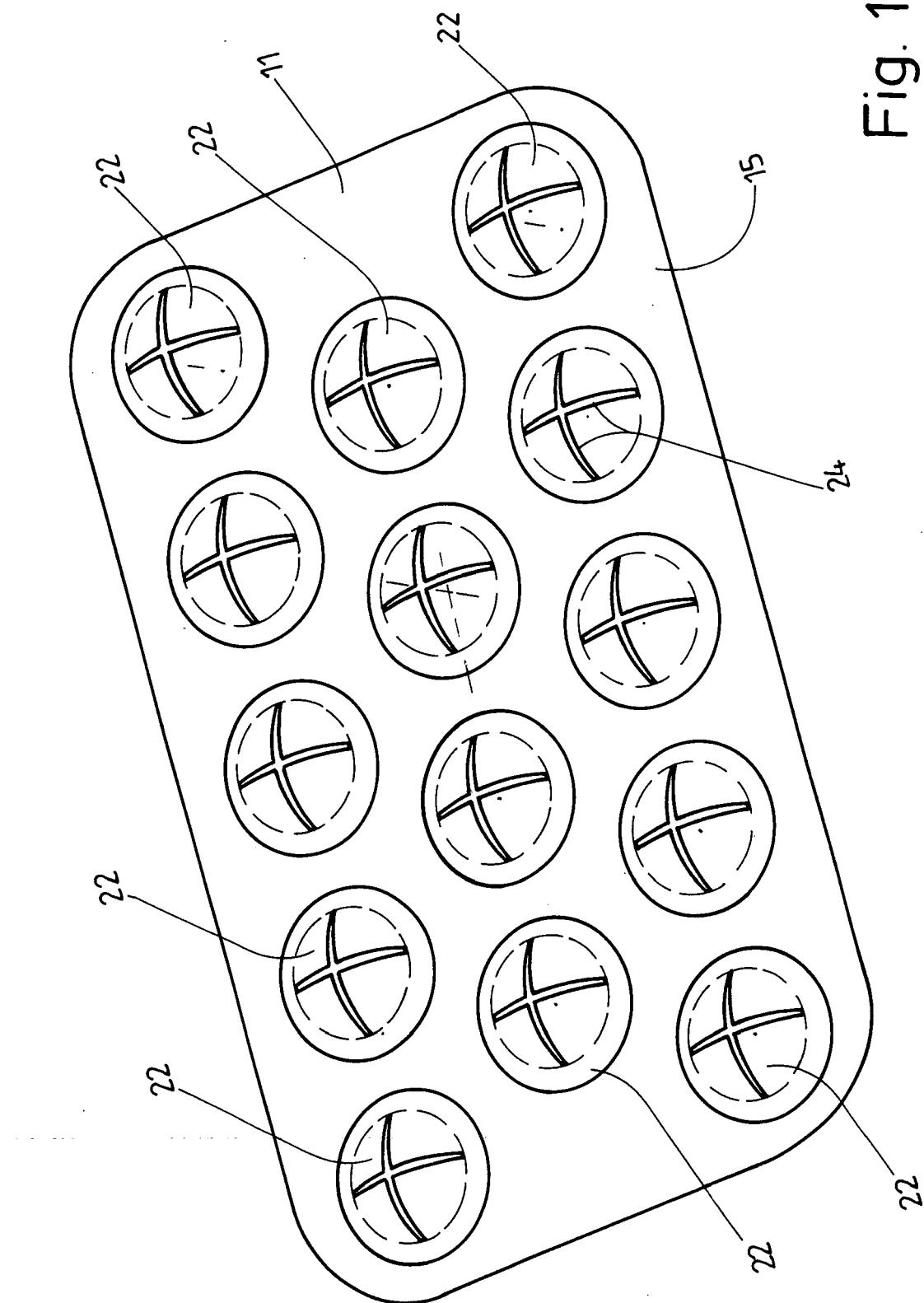
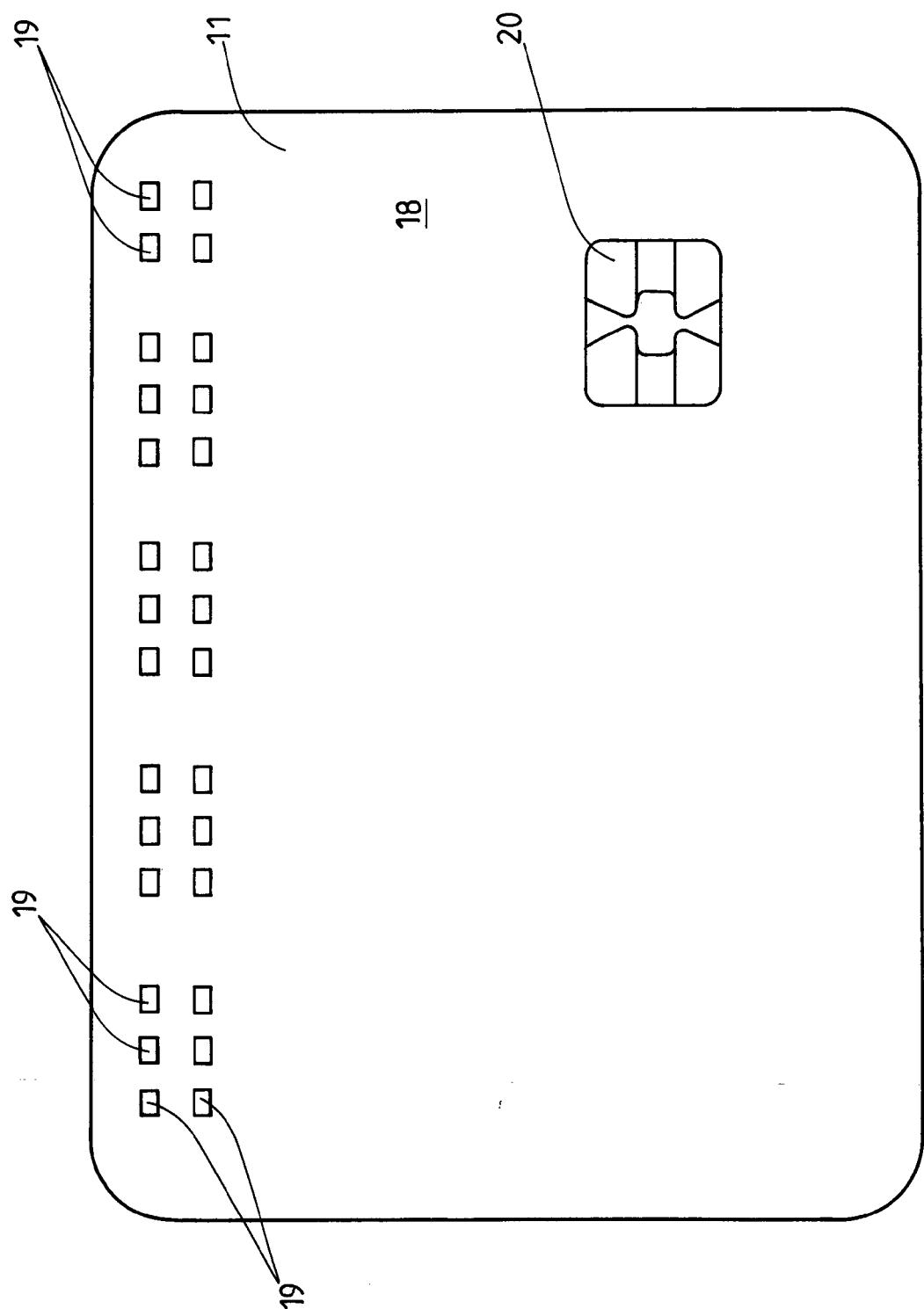


Fig. 2



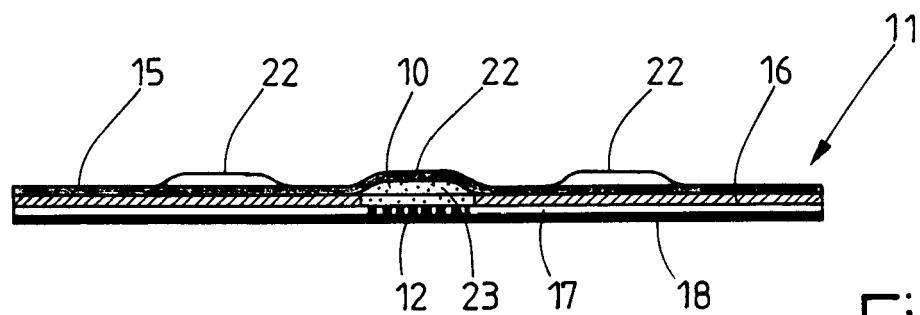


Fig. 3

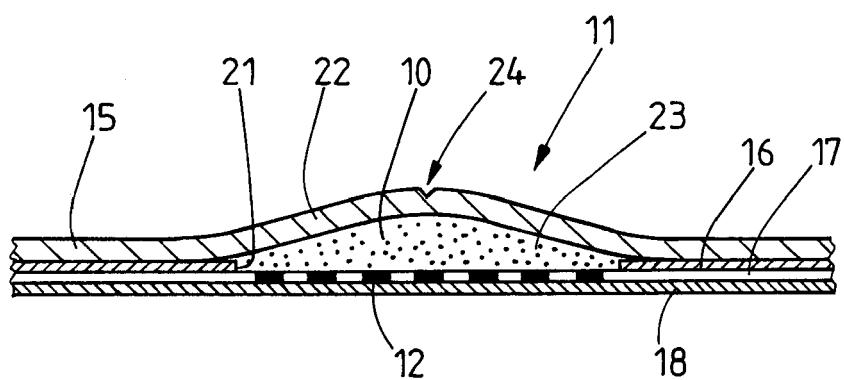


Fig. 4

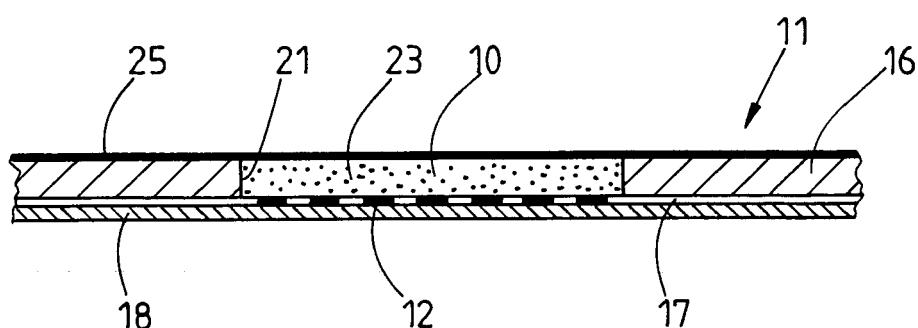
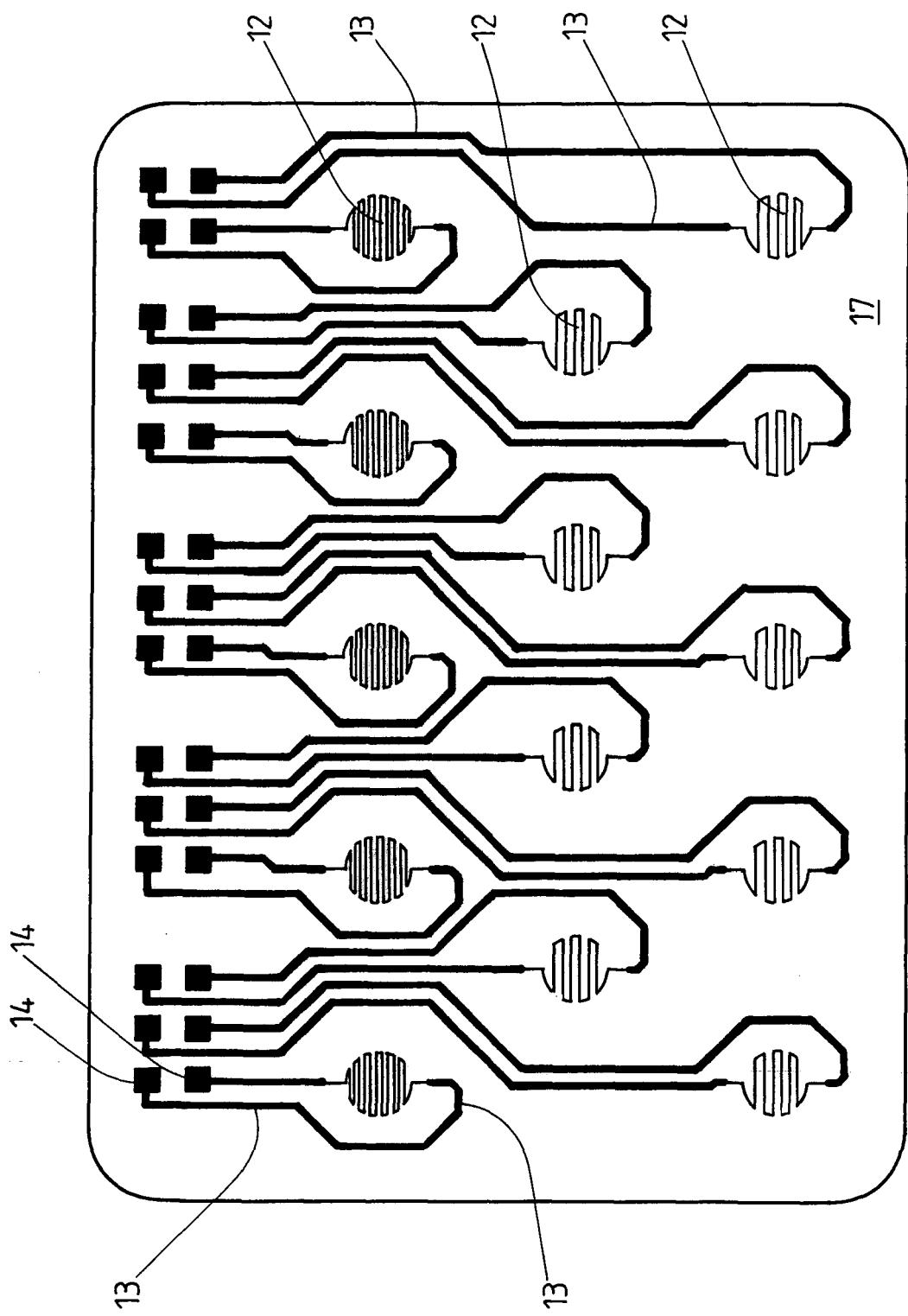


Fig. 6

Fig. 5



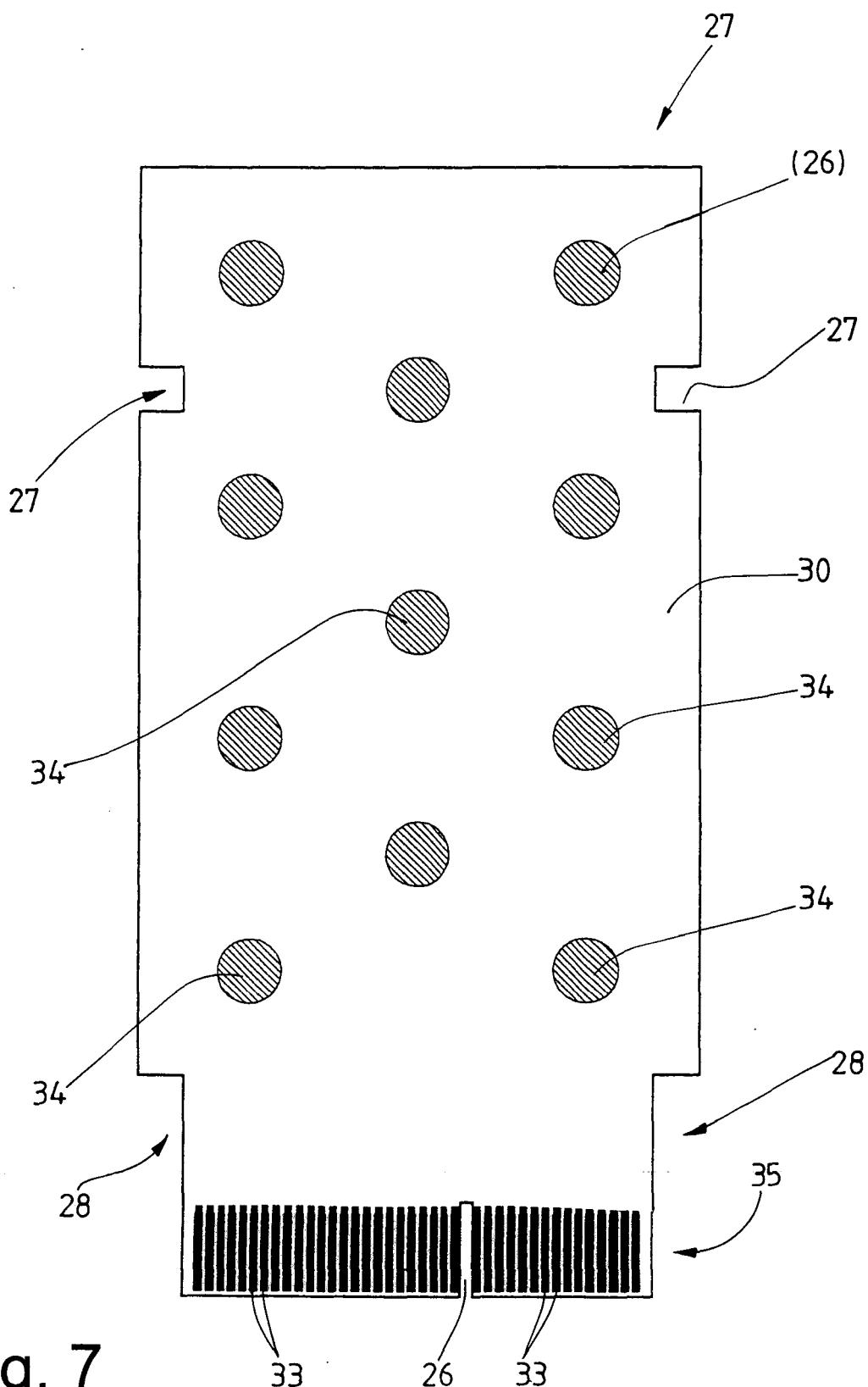


Fig. 7

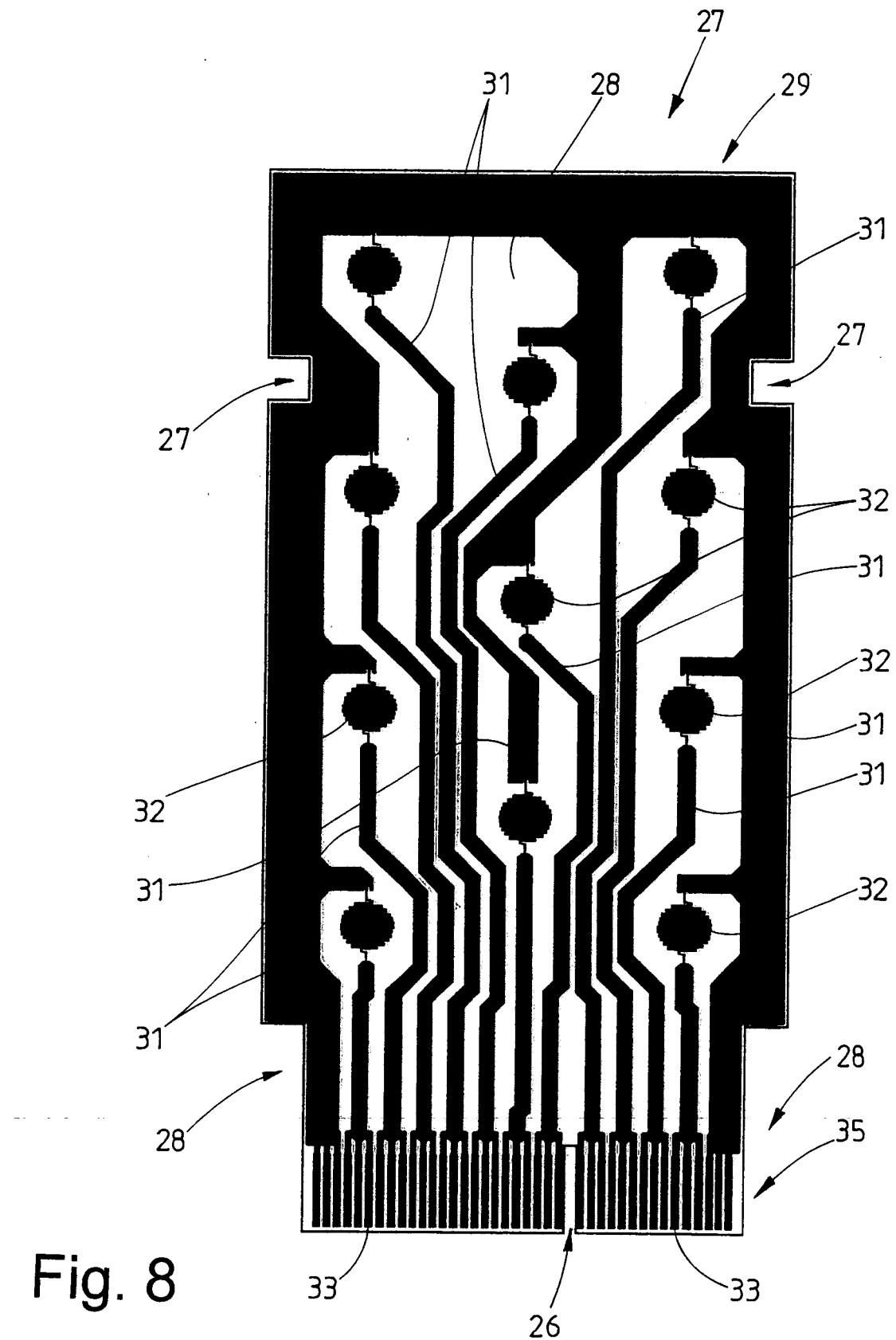
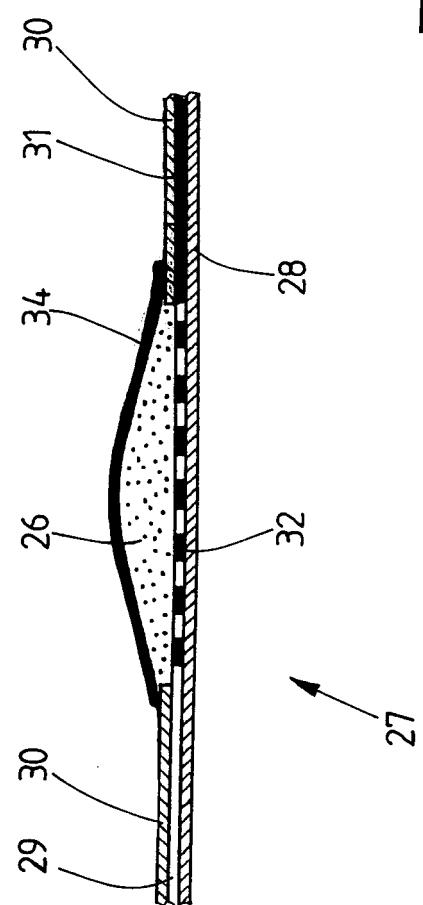


Fig. 8

Fig. 9





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2003/047064 A1 (DITTRICH TILO ET AL) 13. März 2003 (2003-03-13)	1-6,8-10	INV. F42B4/02
Y	* Absätze [0010], [0019], [0025], [0038], [0046]; Ansprüche 1,14; Abbildungen 1-7 *	7	F42B8/00
Y	----- US 3 435 765 A (HEINZ GAWLICK ET AL) 1. April 1969 (1969-04-01) * Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 58; Abbildungen 3a,3b *	7	
X	----- US 6 474 212 B1 (GRAZIOLI MARIO ET AL) 5. November 2002 (2002-11-05) * Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 12; Anspruch 1; Abbildungen 1-. *	1-5,8	
X	----- FR 2 759 159 A (GAC ALAIN LOUIS) 7. August 1998 (1998-08-07) * Ansprüche 1,3,6; Abbildungen 1-8 *	1-6,8	
X	----- US 3 349 710 A (SPOSIMO DINO) 31. Oktober 1967 (1967-10-31) * Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 16; Abbildungen 1-10 *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
X	----- FR 1 460 618 A (E GRUAZ) 9. Februar 1967 (1967-02-09) * Seite 1; Abbildungen 1-6 *	1-5	F42B F41H
X	----- FR 2 375 573 A (RUGGIERI ETS) 21. Juli 1978 (1978-07-21) * Seite 3, Zeile 10 - Zeile 15; Abbildungen 1-3 * * Seite 1 *	1,3-6, 8-10	
X	----- US 4 294 173 A (FERRI ET AL) 13. Oktober 1981 (1981-10-13) * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 21; Abbildungen 1-10 *	1,3-5	
3	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 10. März 2006	Prüfer Beaufumé, C
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 02 4893

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003047064	A1	13-03-2003	CN DE FR PL	1406721 A 10144618 A1 2829420 A1 355937 A1		02-04-2003 27-03-2003 14-03-2003 24-03-2003
US 3435765	A	01-04-1969	BE CH DE DK ES GB NL NO	697639 A 457319 A 1603753 A1 123794 B 339804 A1 1186688 A 6705971 A 116835 B		02-10-1967 31-05-1968 23-12-1970 31-07-1972 16-05-1968 02-04-1970 30-10-1967 27-05-1969
US 6474212	B1	05-11-2002		KEINE		
FR 2759159	A	07-08-1998		KEINE		
US 3349710	A	31-10-1967	CH GB NL	433060 A 1098763 A 6610140 A		31-03-1967 10-01-1968 20-01-1967
FR 1460618	A	09-02-1967	BE	694936 A		14-08-1967
FR 2375573	A	21-07-1978		KEINE		
US 4294173	A	13-10-1981	DE ES FR GB IT	2921589 A1 481303 A2 2454361 A2 2023261 A 1174732 B		20-12-1979 16-01-1980 14-11-1980 28-12-1979 01-07-1987