



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 003 684 A1** 2007.07.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 003 684.0**

(22) Anmeldetag: **24.01.2006**

(43) Offenlegungstag: **26.07.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B60R 21/215** (2006.01)

(71) Anmelder:

**JENOPTIK Automatisierungstechnik GmbH,
07745 Jena, DE**

(74) Vertreter:

Patentanwälte Oehmke und Kollegen, 07743 Jena

(72) Erfinder:

**Wittenbecher, Wolfgang, 07768 Gumperda, DE;
Griebel, Martin, 07743 Jena, DE; Preuß, Norbert,
07743 Jena, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE10 2004 047634 A1

DE 103 52 581 A1

DE 102 27 118 A1

DE 101 28 746 A1

US 63 37 461 A

EP 14 68 878 A1

JP 2002-2 54 185 A

JP 2002-1 66 811 A

JP 2002-1 66 809 A

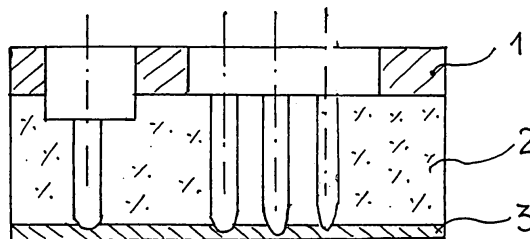
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Erzeugen einer Sollbruchlinie in eine mehrschichtige Airbagabdeckung unter Verwendung eines Lasers**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen einer Sollbruchlinie in eine mehrschichtige Airbagabdeckung mit einer Trägerschicht 1, einer Stützschiicht 2 und einer Dekorschicht 3 mittels Laser.

Um die unerwünschte großvolumige Verbrennung der Stützschiicht 2 infolge der entstehenden Verbrennungsgase zu verhindern, wird vorgeschlagen, das Trägermaterial über eine Breite größer als der Durchmesser der auftretenden Strahlung abzutragen, um ein besseres Austreten der Verbrennungsgase zu ermöglichen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer Sollbruchlinie in eine mehrschichtige Airbagabdeckung, bei der das Material einer Trägerschicht eine höhere Dichte aufweist, als das Material einer angrenzenden Stützschrift, an die eine Dekorschicht grenzt.

[0002] Ein solches Verfahren ist gattungsgemäß aus der DE 102 27 118 A1 bekannt.

[0003] Es sind eine Vielzahl von Verfahren bekannt, mit denen eine Sollbruchlinie in eine mehrschichtige Airbagabdeckung eingebracht werden kann. Anfänglich kamen als Airbagabdeckung nur die Armaturentafel bzw. die Lenkradnabe zur Abdeckung eines Frontairbags in Frage. Inzwischen ist es Standard, dass auch Türverkleidungen und Sitzpolsterungen einen Seitenairbag, der Fahrzeughimmel einen Kopfairbag oder sogar der Sicherheitsgurt einen Frontairbag, z. B. für die Mitfahrer auf den Rücksitzen abdecken.

[0004] Damit hat sich nicht nur die konstruktive Vielfalt der Airbagabdeckungen, sondern auch die Vielfalt der hierfür verwendeten Materialien aus denen Airbagabdeckungen mehrschichtig hergestellt werden, erhöht. Der heute üblichste Schichtaufbau für eine Airbagabdeckung besteht aus einer steifen Trägerschicht, z. B. aus Kunststoff oder einem Naturfaserverbund, einer weichen Stützschrift, z. B. aus Schaumstoff oder einem Abstandsgewirke und einer Dekorschicht, z. B. aus Kunststoff, textilem Gewebe oder Leder. Bei einem solchen Schichtaufbau ist grundsätzlich die Materialdichte der Trägerschicht deutlich höher als die der Stützschrift.

[0005] Auch wenn nicht in allen relevanten Publikationen ausdrücklich erwähnt, soll grundsätzlich eine Sollbruchlinie mit definiertem Aufreißwiderstand hergestellt werden, die seitens des Fahrgastraumes (Dekorseite der Airbagabdeckung) aus ästhetischen Gründen unsichtbar sein soll.

[0006] Die aus dem Stand der Technik bekannten relevanten Verfahren zur Herstellung einer solchen Sollbruchlinie unterscheiden sich im Wesentlichen zum einen im technologischen Ablauf der einzelnen Verfahrensschritte und zum anderen durch die Anwendung unterschiedlicher Schneidtechnologien.

[0007] Vom technologischen Ablauf her lassen sich die Verfahren einteilen in die Gruppe der Verfahren, bei denen zuerst der Schichtaufbau der Airbagabdeckung hergestellt und anschließend in die vorgefertigte Airbagabdeckung eine Sollbruchlinie eingebracht wird und die Gruppe, in die eine Sollbruchlinie in einzelne Schichten eingebracht wird, bevor diese zusammengefügt werden.

[0008] Die unterschiedlichen Schneidtechnologien werden im Wesentlichen durch die Anwendung unterschiedlicher Werkzeuge bestimmt. Hierfür kommen mechanische Schneidwerkzeuge oder zerspannende Werkzeuge, Heißmesser, Ultraschallmesser und Laser zur Anwendung.

[0009] In den letzten Jahren haben sich insbesondere die Laserverfahren weiterentwickelt und in ihrer Anwendung ausgebreitet. Mit einem Laser wird für einen beschriebenen Schichtaufbau, besonders vorteilhaft, kein mechanischer Druck auf das Werkstück (hier Airbagabdeckung) ausgeübt. Außerdem ist das Werkzeug verschleißfrei, was sich besonders in einer Massenproduktion, wie in der Automobilzulieferindustrie rechnet. Weiterhin ist es von Vorteil, dass durch Auswahl geeigneter Laserparameter, wie Laserleistung und Pulsfrequenz unterschiedliche Abtragregime, wie sie für unterschiedliche Materialzusammenstellungen von Vorteil sein können, auf einfache Weise realisierbar sind. Außerdem kann über die Detektion, der durch das Restmaterial bzw. bei Materialdurchbruch an der Abtragstelle transmittierenden Bearbeitungsstrahlung, der Abtrag geregelt werden.

[0010] Bei allen bekannten Laserverfahren des Standes der Technik, bei denen eine Sollbruchlinie in eine vorgefertigte Airbagabdeckung mit einem beschriebenen Schichtaufbau eingebracht wird, wird eine Laserstrahlung seitens der Trägerschicht auf die Airbagabdeckung gerichtet und relativ zur Airbagabdeckung entlang der gewünschten Sollbruchlinie bewegt. Es ist bekannt, die Art der Laserstrahlung und deren Wellenlänge, die Laserleistung, die Relativgeschwindigkeit, die Pulsdauer und die Pulsfrequenz in Abhängigkeit vom Schichtaufbau auszuwählen und den variierbaren Laserparameter in Abhängigkeit von der Abtragtiefe bzw. der Restwandstärke zu regeln.

[0011] Wie bereits erwähnt, muss die Sollbruchlinie einen reproduzierbaren, über ihre Länge definierten Aufreißwiderstand aufweisen.

[0012] Der Aufreißwiderstand sollte einerseits gering sein, damit die Sollbruchlinie im Falle der Aktivierung des Airbags mit einer nur geringen Aufreißkraft zerstört werden kann, andererseits darf die Sollbruchlinie nicht bereits bei einer unkontrollierten zufälligen Krafteinwirkung seitens des Fahrgastraumes brechen. In Abhängigkeit von einem entsprechend geeignetem Aufreißwiderstand sowie den Materialeigenschaften und Materialdicken der einzelnen Schichten, wird ein Abtragsregime ausgewählt. Dabei sind die verbleibenden Materialstege in den unterschiedlichen Schichten, deren Breiten und Abstände sowie die Abtragtiefe für den Aufreißwiderstand über die Sollbruchlinie, bestimmend.

[0013] Neben einem angemessenen reproduzierba-

ren Aufreißwiderstand kommt es auch darauf an, eine langzeitstabile Unsichtbarkeit der Sollbruchlinie zu gewährleisten. Das heißt einerseits, dass die Dekorschicht durch eine zu große Abtragstiefe nicht zu stark geschwächt werden darf und andererseits die Stützschrift soweit als möglich erhalten bleiben muss.

[0014] Um dieses Problem zu lösen ist es z. B. aus der DE 196 36 429 C1 bekannt die Schwächelinie durch aneinandergereihte Sacklöcher zu erzeugen. Die Sacklöcher erstrecken sich vollständig durch die Trägerschicht und die Stützschrift bis auf eine verbleibende Restwandstärke in die Dekorschicht hinein. Anstelle von Sacklöchern kann auch mit Mikroperforationslöchern, die mit bloßem Auge nicht wahrnehmbar sind, eine den Ansprüchen genügende Sollbruchlinie erzeugt werden.

[0015] Praktische Erfahrungen haben jedoch ergeben, dass diese Sacklöcher bzw. Mikroperforationslöcher nur im Bereich der Trägerschicht einen nahezu konstanten Durchmesser haben. Im Bereich der Stützschrift erfahren die Sacklöcher eine blasenähnliche, deutlich große Ausdehnung. Das vergrößerte Abtragsvolumen in der Stützschrift lässt sich insbesondere durch die gegenüber der Trägerschicht wesentlich geringere Materialdichte erklären. Zusätzlich zur Verdampfung durch den Laser fördern die heißen Verbrennungsgase die Verdampfung des Materials. Die Verbrennungsgase, die nur in geringem Maße über die Öffnung des jeweiligen Sackloches in der Trägerschicht entweichen können, verdrängen durch ihren Druck in Verbindung mit ihrer Temperatur, die die Erweichung der Stützschrift beschleunigt, die Stützschrift großräumig.

[0016] Um also Stege in der Stützschrift mit einer wirksamen Mindestbreite zwischen den einzelnen Sacklöchern zu erhalten, muss ein bestimmter Mindestabstand der Lochmitten gegeben sein, der größer dem maximalen Durchmesser der Sacklöcher im Bereich der Stützschrift ist. Für Dekorschichten mit einer hohen Reißfestigkeit kann dieser Abstand zu groß sein, um eine Schwächelinie mit dem gewünschten Aufreißwiderstand zu erzeugen.

[0017] Um dieses Problem zu lösen, beschreibt die Anmelderin in ihrer Patentanmeldung DE 102 27 118 A1, dass man gezielt Gruppen von Sacklöchern unterschiedlicher Tiefe erzeugt. Eine erste Gruppe erstreckt sich nur in die Trägerschicht, sodass die darüber liegende Stützschrift erhalten bleibt und einen breiten Steg als Stütze für die Dekorschicht bildet. Eine zweite Gruppe durchdringt die Stützschrift in die Dekorschicht hinein. Die Abstände der Lochmitten können so klein gewählt werden, dass lediglich in der Dekorschicht Stege erhalten bleiben. Von diesem Abstand unabhängig wird bei diesem Abtragsregime die Stützschrift zerstört. D. h. ein kleinerer Abstand

bringt eine höhere Schwächung der Dekorschicht, ohne dass dies Auswirkung auf die Stützwirkung durch die Stützschrift hat.

[0018] Auch bei diesem Verfahren kann die Schwächung bei sehr reißfesten Dekorschichten nicht befriedigend sein.

[0019] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren unter Verwendung eines Lasers zu schaffen, mit dem in eine mehrschichtige Airbagabdeckung eine Sollbruchlinie in Form einer Perforationslinie in eine abschließende Dekorschicht erzeugt werden kann, bei dem vergleichsweise gegenüber bekannten Verfahren trotz geringerer Abstände der Lochmitten breitere Stege in einer angrenzenden Stützschrift erhalten bleiben.

[0020] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen ausgeführt.

[0021] Es ist erfindungswesentlich, dass der Abtrag in der Trägerschicht gezielt breiter ausgeführt wird, als es der Durchmesser des zur Bearbeitung der Dekorschicht auf die Airbagabdeckung, genauer die Stützschrift, auftreffende Strahldurchmesser ist, damit die bei der Verdampfung bzw. Verbrennung der Stützschrift und auch der Dekorschicht entstehenden Verbrennungsgase entweichen können und nicht zu unerwünscht großen Hohlräumen in der Stützschrift führen. Vorzugsweise ist die Abtragsbreite größer als der doppelte Durchmesser. Ab welcher konkreten Breite ein minimales Verbrennungsvolumen und damit ein minimaler Hohlraum in der Stützschrift entsteht, kann durch nur wenige praktische Versuche schnell ermittelt werden. Bestimmend für die Geschwindigkeit der Gasentwicklung und die Menge des entstehenden Verbrennungsgasvolumens sind insbesondere die Materialeigenschaften der Stützschrift und deren Dicke.

[0022] Praktisch kann man in einem ersten Versuch die mit der Dekorschicht verbundene Stützschrift, ohne Trägerschrift lasern. Das hierbei entstehende Verbrennungsvolumen bildet für die nachfolgenden Versuche eine Richtgröße für das minimal erreichbare Verbrennungsvolumen.

[0023] In nachfolgenden Versuchen, in denen der komplette Schichtaufbau gelasert wird, kann man zuvor schrittweise die Trägerschrift mit zunehmend größeren Durchbrüchen versehen. So nähert man sich schrittweise einer Durchbruchgröße, die den Träger noch nicht zu stark schwächt aber das Verbrennungsgas ausreichend schnell entweichen lässt.

[0024] Die Durchbrüche können als einzelne Löcher ausgeführt werden, deren Lochmittenabstände

gleich denen der Sacklöcher in der Dekorschicht sind. Sie können aber auch kleiner der Breite b sein, sodass sich die Löcher überlappen und zwischen den Löchern kein Steg in der Trägerschicht verbleibt. Eine verbleibenden Stegbreite zumindest zwischen einzelnen, sich überlappenden Lochgruppen, kann jedoch als stabilisierende Verbindung in der Trägerschicht von Nutzen sein. Es bietet sich dann an, die Durchbrüche nicht über ihre Länge entlang der Sollbruchlinie größer zu gestalten, sondern über deren Breite. Eine zunehmende Breite hat im Unterschied zur zunehmenden Länge keine Auswirkung auf den Aufreißwiderstand der Trägerschicht, vergrößert aber die Öffnung im gleichen Maße.

[0025] Der Abtrag in der Trägerschicht und der Dekorschicht kann zeitgleich, zeitlich überlappend oder auch zeitlich nacheinander erfolgen.

[0026] Dabei muss die Trägerschicht zwingend über ihrer Dicke vollständig abgetragen werden. Vorteilhaft bleibt die Stützschiicht von diesem Abtrag unbeeinflusst. Bei dickeren Stützschiichten wirkt sich jedoch hierbei ein geringfügiger Abtrag, auch der Stützschiicht, nicht nachteilig aus.

[0027] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

[0028] Hierzu zeigen:

[0029] [Fig. 1](#) eine Prinzipskizze eines Schnittbildes einer erfindungsgemäß bearbeiteten Airbagabdeckung

[0030] [Fig. 2](#) eine Prinzipskizze einer Draufsicht einer erfindungsgemäß bearbeiteten Airbagabdeckung

[0031] [Fig. 3](#) die Strahlprofile zweier Laser gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel

[0032] [Fig. 4](#) die Strahlprofile zweier Laser gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel

[0033] Das erfindungsgemäße Verfahren dient der Bearbeitung einer mehrschichtigen Airbagabdeckung mit einer steifen Trägerschicht **1** und einer darauffolgenden Stützschiicht **2**, wie sie in der Beschreibung des Standes der Technik näher ausgeführt wurden. Die Stützschiicht **2** ist im Vergleich zum Material der Trägerschicht **1** aus einem Material geringerer Dichte. Die Stützschiicht **2** wird von mindestens einer weiteren Schicht, der Dekorschicht **3**, gefolgt.

[0034] In einem ersten Ausführungsbeispiel sollen der Abtrag in der Trägerschicht **1** und der Abtrag in der Dekorschicht **3** zeitgleich erfolgen, d. h. der Abtrag in der Trägerschicht **1**, in der Stützschiicht **2** und in der Dekorschicht **3** erfolgt an einem Ort zeitlich unmittelbar nacheinander. Zur Bearbeitung der Träger-

schicht **1** wird eine Laserstrahlung mit einer aufgeweiteten ringförmigen Strahlungsdichteverteilung gewählt, dessen Strahlung coaxial zu einer Laserstrahlung mit gaußförmiger Strahlungsdichteverteilung auf die Trägerschicht **1** gerichtet wird (s. [Fig. 3](#)). Beide Laserstrahlungen wirken zeitgleich auf die Airbagabdeckung ein. Nachdem die Trägerschicht **1** in Zusammenwirkung beider Laserstrahlungen über ihrer Schichtdicke vollständig an diesem Ort in Form eines runden Loches mit einem Durchmesser größer $2a$ abgetragen ist, wird der Laser abgeschaltet und es wird der Abtrag durch die Stützschiicht **2** in die Dekorschicht **3** hinein mit dem zweiten Laser fortgesetzt, dessen Strahlquerschnitt im Einwirkungsbereich einen Durchmesser von a hat (s. [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)). Es ist dem Fachmann klar, dass der Durchmesser a , der Idealerweise gleich dem Fokusedurchmesser der Laserstrahlung ist, über die Gesamtdicke der Airbagabdeckung nicht ideal konstant ist. Diese Abweichungen sind jedoch vergleichsweise vernachlässigbar.

[0035] In einem zweiten Ausführungsbeispiel soll für den Abtrag im Träger ein Laser mit einem Top-Head-Strahlprofil verwendet werden (s. [Fig. 4](#)). Der Abtrag in der Dekorschicht **3** erfolgt zeitversetzt.

[0036] Durch einen überlappenden Abtrag im Träger entsteht ein Durchbruch, der im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel keine annähernd runde Lochform aufweist, sondern in Richtung der Sollbruchlinie stärker ausgedehnt ist, d. h. ein Durchbruch in Schlitzform (siehe rechte Darstellung in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)). Die Durchbrüche in der Trägerschicht können alternativ in Loch- oder Schlitzform ausgeführt sein oder auch die Formen innerhalb einer Sollbruchlinie kombiniert werden.

[0037] Das zeitversetzte Lasern der Dekorschicht **3** hat zum einen den Vorteil, dass sich die beim Abtrag des Trägermaterials entwickelten Verbrennungsgase am jeweiligen Abtragungsort bereits verflüchtigt haben und dass über die Länge des schlitzförmigen Abtrags die Anzahl der Sacklöcher unabhängig vom Abtrag der Trägerschicht **1** gewählt werden kann.

[0038] In einem dritten Ausführungsbeispiel soll der Abtrag zeitlich nacheinander erfolgen. Vorteilhaft ist hierfür, dass nicht zwingend zwei Laser benötigt werden und dass in einem Schlitz, der z. B. durch 10 sich überlappende lochförmige Durchbrüche gebildet wird, auch mehr als 10 Sacklöcher bzw. Perforationslöcher mittels Laser eingebracht werden können.. Bei einer Bearbeitung des Trägers mit Laserstrahlungen, wie sie in den beiden ersten Ausführungsbeispielen beschrieben wurden, kann das Strahlprofil des ohnehin für den Abtrag in der Dekorschicht **3** notwendigen Lasers mit Gauß-Verteilung, durch vorgeordnete Spezialoptiken, z. B. einem Axicon, welches aus einer gaußförmigen Strahldichteverteilung eine ringförmige Strahldichteverteilung formt, modifiziert wer-

den. Es kann auch der Laser mit seiner gaußförmigen Strahldichtevertellung verwendet werden, wenn er entsprechend defokussiert auf das Trägermaterial gerichtet wird.

[0039] Bei Verwendung eines Lasers zum Abtrag in der Trägerschicht **1**, kann es unabhängig vom Strahlprofil von Vorteil sein, dass bei der dem Verfahren vorgeordneten Herstellung der Airbagabdeckung zwischen der Trägerschicht **1** und der Stützschiicht **2** eine folienartige Barrierschicht eingebracht wird, die die Funktion hat, während des Abtrages des Trägermaterials das Eindringen der Laserstrahlung in die Stützschiicht **2** zu verhindern. Vorteilhaft ist diese Barrierschicht gasdurchlässig. Damit die Barrierschicht während des Abtrages des Trägermaterials unbeschädigt bleibt, muss für die Barrierschicht ein Material gewählt werden, dessen Schmelztemperatur über der Verdampfungstemperatur des Trägermaterials liegt.

[0040] Wenn die Barrierschicht nicht gasdurchlässig ist, muss sie nach dem Abtrag des Trägermaterials zerstört werden. Das kann mit dem Abtrag der Dekorschicht **3** erfolgen durch den punktuell höheren Energieeintrag in der Strahlungsspitze des Lasers oder durch eine mechanische Zerstörung, z. B. mittels Messer. Ein Aufschlitzen ist hierbei ausreichend, damit durch den Druck der Verbrennungsgase die Barrierschicht auseinander geblasen wird und das Verbrennungsgas entweichen kann.

[0041] Anstelle des Lasers zum Abtrag der Trägerschicht **1** kann auch für alle drei Zeitregime, wie sie in den Ausführungsbeispielen genannte wurden, ein spanabhebendes Werkzeug verwendet werden. Für einen zeitgleichen Abtrag kann z. B. ein Spezialfräsen verwendet werden, der einen hohlen Kern aufweist, durch den die Laserstrahlung gerichtet werden kann. Für den zeitlich versetzten und den zeitlich nacheinander stattfindenden Abtrag können insbesondere konventionelle Bohrer oder Fräser verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen einer Sollbruchlinie in eine mehrschichtige Airbagabdeckung mit einer Trägerschicht (**1**), einer Stützschiicht (**2**) und einer Dekorschicht **3**, wobei das Material der Trägerschicht (**1**) eine höhere Dichte aufweist, als das Material der Stützschiicht (**2**), bei dem mittels eines Lasers, der mit einem Strahldurchmesser (a) auf die Airbagabdeckung auftrifft und eine gaußförmigen Strahldichtevertellung aufweist, entlang einer gewünschten Sollbruchlinie beabstandete Sacklöcher bzw. Mikroperforationslöcher in die Dekorschicht (**3**) erzeugt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material der Trägerschicht (**1**) entlang der Sollbruchlinie vollständig, wenigstens in den Abständen der beabstandeten

Sacklöcher bzw. Mikroperforationslöcher über eine Breite (b) abgetragen wird, wobei (b) größer (a) ist und der Laser durch die geschaffenen Durchbrüche in der Trägerschicht (**1**) hindurch die beabstandeten Sacklöcher bzw. Mikroperforationslöcher erzeugt, wobei die entstehenden Verbrennungsgase durch die Durchbrüche entweichen können.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (b) größer als der zweifache Strahldurchmesser (a) ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche eine Schlitzform aufweisen.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche eine runde Lochform, dessen Durchmesser gleich der Breite (b) ist, aufweisen.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche mit einem Fräser hergestellt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche mit einem Bohrer hergestellt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche mit einem Laser hergestellt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, eine Top-Head-Form darstellt.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserstrahlung zur Herstellung der Durchbrüche eine Strahldichtevertellung aufweist, die im Profil eine Ringform darstellt.

10. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserstrahlung zur Herstellung der Durchbrüche eine Strahldichtevertellung aufweist, die im Profil eine Gaußform darstellt und die Laserstrahlung defokussiert auf den Träger trifft.

11. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Herstellung der Airbagabdeckung zwischen der Trägerschicht und der Stützschiicht (**2**) eine Barrierschicht eingebracht wird, die einen Energieeintrag in die Stützschiicht (**2**) während der Bearbeitung der Trägerschicht (**1**) verhindert.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass für die Barrierschicht ein gasdurchlässiges Material verwendet wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

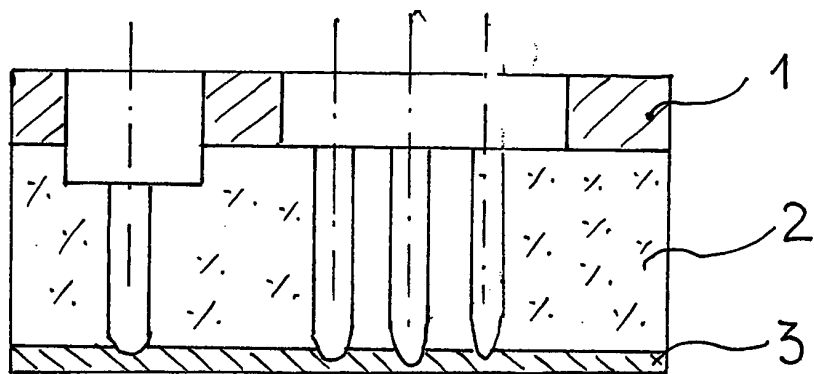


Fig. 1

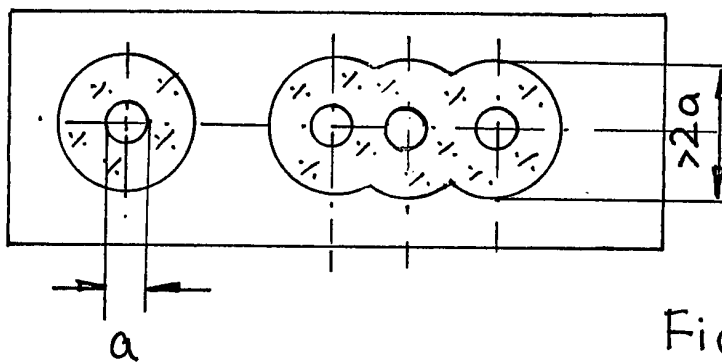


Fig. 2

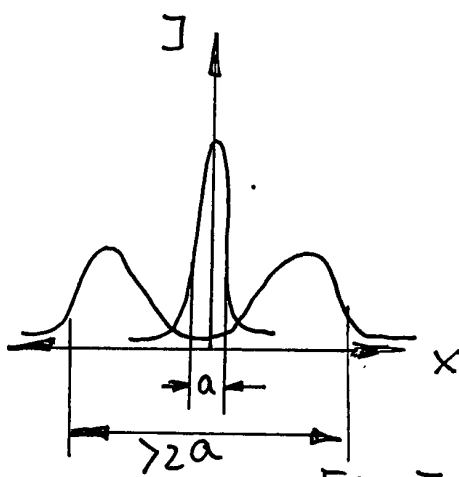


Fig. 3

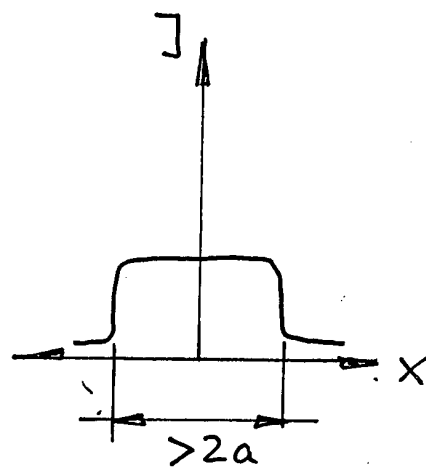


Fig. 4