



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 936 273 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
18.08.1999 Patentblatt 1999/33

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **C21D 1/09**, B21D 51/38,  
C22F 3/00

(21) Anmeldenummer: 99100609.9

(22) Anmeldetag: 14.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
**Nagel, Manfred Dr.-Ing.**  
**52072 Aachen (DE)**

(30) Priorität: 13.02.1998 DE 19805837

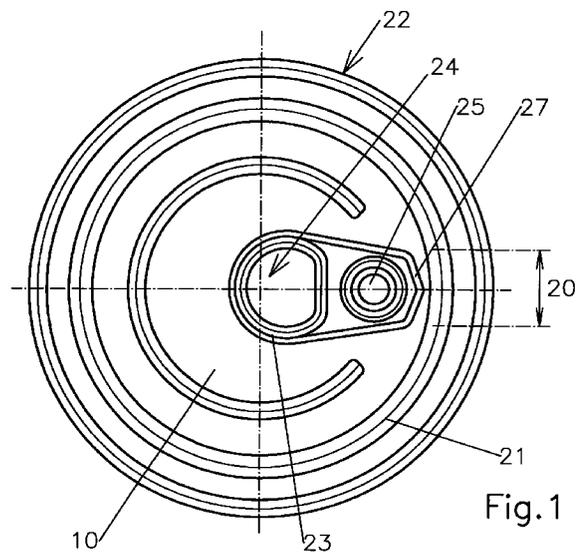
(74) Vertreter:  
**Eichler, Peter, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwälte**  
**Dipl.-Ing. Peter Eichler,**  
**Dipl.-Ing. Michael Füssel,**  
**Brahmsstrasse 29**  
**42289 Wuppertal (DE)**

(71) Anmelder:  
**Thyssen Laser-Technik GmbH**  
**52074 Aachen (DE)**

(54) **Verfahren zur Wärmebehandlung mittels Laserstrahlung**

(57) Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Deckel von Dosen, Büchsen od.dgl. Behältern, bei dem eine Sollbruchstelle des Deckels, die durch ein ihren Werkstoff auf einen Teil seiner Dicke reduzierendes Zusammenpressen hergestellt ist, mit Laserstrahlung über die Rekristallisationstemperatur ihres Werkstoffs erwärmt wird.

Mit dem Verfahren wird erreicht, daß die Kraft zum Öffnen der Sollbruchstelle bzw. zum Herausziehen zumindest eines Teils des Dosendeckels erheblich reduziert werden kann.



EP 0 936 273 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf die Wärmebehandlung von Werkstücken mittels Laserstrahlung, nämlich auf die Wärmebehandlung metallischer Werkstücke, denen mittels der Energie der Laserstrahlung Wärme zugeführt wird.

[0002] Die Deckel von Behältern für Getränke oder Lebensmittel, also Dosen oder Büchsen aus Blech, werden üblicherweise aus Weißblech oder aus Aluminiumblech hergestellt. Es sind auch Gebinde bzw. Behälter in Gebrauch, die aus Weißblech bestehen, jedoch mit einem Deckel aus Aluminium verschlossen sind. Das Öffnen eines Deckels bzw. die Herstellung einer Öffnung in einem Deckel erfolgt mit einer Zuglasche, die außen auf dem Deckel befestigt ist und angehoben werden kann. Außerdem ist im Deckel in der Nähe der Zuglasche eine Sollbruchstelle vorhanden. Beim Anheben der Zuglasche wird die Sollbruchstelle über einen Hebelarm der Zuglasche eingebrochen und die Zuglasche bzw. die Dosenlasche kann mit einer Kraft F hochgezogen werden, wobei sich der Dosendeckel von der Sollbruchstelle ausgehend öffnet, so daß eine vorbestimmte Dosenöffnung entsteht.

[0003] Die Sollbruchstelle im Deckel wird dadurch hergestellt, daß ein Preßwerkzeug die Dicke des Deckels durch Pressen bzw. Prägen reduziert, und zwar z.B. auf ca. 1/3 der Ausgangsdicke. Infolgedessen kann die Zuglasche mit ihrem Hebelarm die Sollbruchstelle zerstören, wenn die Zuglasche hochgezogen wird.

[0004] Durch die Werkstoffreduzierung mittels Prägens entsteht allerdings eine Materialverfestigung, nämlich eine Kaltverfestigung durch die die Kraft F zum Öffnen der Sollbruchstelle in nachteiliger Weise ansteigt.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Deckel von Dosen, Büchsen od.dgl. Behälter zu schaffen, mit dem die Kraft F zum Zerstören der Sollbruchstelle und damit zum Öffnen des Deckels bzw. zur Herstellung einer Öffnung im Deckel reduziert wird.

[0006] Die vorstehende Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Deckel von Dosen, Büchsen od.dgl. Behältern, bei dem eine Sollbruchstelle des Deckels, die durch ein ihren Werkstoff auf einen Teil seiner Dicke reduzierendes Zusammenpressen hergestellt ist, mit Laserstrahlung über die Rekristallisationstemperatur ihres Werkstoffs erwärmt wird.

[0007] Für die Erfindung ist von Bedeutung, daß die mit dem Preßwerkzeug durchgeführte Kaltverfestigung des Deckelwerkstoffs im Bereich der Sollbruchstelle beseitigt wird. Die Energie der Laserstrahlung führt zu einer Erwärmung des Deckelwerkstoffs, die bis über die Rekristallisationstemperatur des Deckelwerkstoffs getrieben wird. Infolgedessen wird der kaltverfestigte Werkstoff erweicht und die Erweichung führt zu einer Gefügenreueordnung des Deckelwerkstoffs im erwärm-

ten Bereich, so daß die Kaltverfestigung des Werkstoffs entsprechend der Einwirkungsdauer der Laserstrahlung beseitigt und damit die Kraft F zum Aufbrechen der Sollbruchstelle gesenkt wird. Mit Hilfe der Zuglasche kann die Sollbruchstelle leichter aufgebrochen werden. Das Öffnen des Deckels ist dadurch erleichtert.

[0008] Das Verfahren wird zweckmäßigerweise so durchgeführt, daß die Erwärmung der Sollbruchstelle über die gesamte Dicke des Werkstoffs der Sollbruchstelle erfolgt. Es erfolgt die maximal mögliche Reduzierung der Aufbruchkraft in Strahlungsrichtung, da der gesamte bestrahlte Werkstoff rekristallisieren kann.

[0009] Eine Optimierung der Rekristallisierung wird auch dadurch erreicht, daß die gesamte von der Sollbruchstelle eingenommene Deckelfläche erwärmt wird. Beide vorbeschriebenen Maßnahmen gemeinsam führen dazu, daß die Kraft F zum Aufbrechen der Sollbruchstelle soweit wie möglich reduziert wird.

[0010] Es ist des weiteren vorteilhaft, wenn der Strahlfleck der Laserstrahlung auf dem Deckel dem Umriß der Sollbruchstelle angepaßt ist. Es steht dann ein Optimum der Energie der Laserstrahlung für die Rekristallisation zur Verfügung. Dieses Optimum stellt ein Maximum dar, wenn der Strahlfleck die gleiche Form aufweist, wie der Umriß der Sollbruchstelle.

[0011] Das Verfahren kann so durchgeführt werden, daß der Strahlfleck der Laserstrahlung auf dem Deckel teiltringartig ist. Ein teiltringartiger Strahlfleck ist insbesondere für teiltringförmige Sollbruchstellen geeignet. Derartige Sollbruchstellen und damit teiltringartige Strahlflecken sind im Hinblick auf diejenigen Deckelöffnungen vorteilhaft, die nur einen Teilbereich des Dosendeckels einnehmen, so daß ein teiltringartiger Strahlfleck diesem Teilbereich besonders gut angepaßt ist bzw. ihn teilweise umschließt. Damit ergeben sich vorteilhafte Verteilungen der Kräfte beim Aufbrechen der Sollbruchstelle mit einer mehr oder weniger punktförmigen bzw. teilbereichsförmigen Zuglasche.

[0012] Es ist vorteilhaft, das Verfahren so durchzuführen, daß der Strahlfleck der Laserstrahlung auf dem Deckel aus mehreren Laserstrahlen zusammengesetzt wird. Ein aus mehreren Laserstrahlen zusammengesetzter Strahlfleck läßt sich vielfältiger verwenden. Beispielsweise können alle Laserstrahlen deckungsgleich strahlen, so daß also jeder Einzelstrahlfleck auf dieselbe Stelle des Deckels strahlt. Es wird eine entsprechende Summierung der Wärmewirkung der Einzelstrahlen erreicht. Die Laserstrahlen können aber auch mit voneinander abweichend angeordneten Einzelstrahlflecken angewendet werden, die gemeinsam einen zusammenhängenden Strahlfleck bilden, mit dem auf die Sollbruchstelle eingewirkt wird. Der Strahlfleck ist dann üblicherweise unter Überlappung der Einzelstrahlflecken gebildet. Die Sollbruchstelle kann abweichend von einem Einzelstrahlfleck ausgebildet werden bzw. es ist nicht erforderlich, den Strahlfleck mit optischen Mitteln einer vorgegebenen Form einer Sollbruchstelle anzupassen.

**[0013]** Das Verfahren kann so durchgeführt werden, daß die Erwärmung der Sollbruchstelle bei einem aus Weißblech bestehenden Deckel erfolgt. Bei einem aus Weißblech bestehenden Deckel ist die Kaltverfestigung üblicherweise besonders nachteilhaft, insbesondere im Vergleich zu Aluminium, so daß das Verfahren hier besonders augenfällige anwendungstechnische Vorteile hat.

**[0014]** Die Erwärmung der Sollbruchstelle kann mit geeigneten Lasern erfolgen, beispielsweise mit Gas- oder mit Festkörperlasern. Es ist jedoch besonders vorteilhaft, das Verfahren so durchzuführen, daß die Erwärmung der Sollbruchstelle mit einem Diodenlaser erfolgt. Diodenlaser ermöglichen eine Strahlformung entsprechend der Geometrie der Sollbruchstelle des Dosendeckels in besonders einfacher Weise.

**[0015]** In Ausgestaltung des Verfahrens ist es dann möglich, dieses so durchzuführen, daß die Laserstrahlung eines Laserstrahls oder mehrerer Laserstrahlen eines Diodenlasers mit Diodenstacks und/oder Diodenbarren erzeugt wird. Die einzelnen Laserdioden der Diodenstacks und/oder der Diodenbarren können dem Bedürfnis des Verfahrens entsprechend nach einem einzigen oder nach mehreren Laserstrahlen entsprechend eingesetzt werden. Es ergibt sich eine entsprechende Flexibilität des Verfahrens, bei dem insbesondere auf die Geometrie der Sollbruchstelle des Dosendeckels Rücksicht genommen werden kann, aber auch auf eine Energieverteilung im Strahlfleck bzw. im Bereich der Sollbruchstelle.

**[0016]** Verfahrenstechnisch ist es vorteilhaft, wenn der Diodenlaser als Bestandteil eines Preßwerkzeugs verwendet wird, das die Sollbruchstelle des Deckels herstellt. Der Diodenlaser und das Preßwerkzeug bilden dann eine Baueinheit, die in einfacher Weise gehandhabt werden kann. Insbesondere nimmt der Diodenlaser an allen Bewegungen des Preßwerkzeugs teil, so daß grundsätzlich keine Positionierungsprobleme des Diodenlasers in Bezug auf das Werkstück bzw. wegen der Positionierung der Laserstrahlung relativ zur Sollbruchstelle entstehen. Der Anschluß des Diodenlasers an eine Steuerung ist auch im Einsatzbereich eines Preßwerkzeugs unproblematisch. Mechanische Beanspruchungen können vom Diodenlaser ferngehalten werden, so daß auch von daher keine Bedenken gegen den Einsatz des Diodenlasers als Bestandteil eines Preßwerkzeugs bestehen.

**[0017]** Das Verfahren der Anwendung eines Diodenlasers als Bestandteil eines Preßwerkzeugs kann dadurch optimiert werden, daß der Diodenlaser in einem einer Prägefläche benachbarten Preßwerkzeubereich angeordnet wird, der mit der Prägefläche über einen Strahlendurchlaß in Verbindung steht. Infolgedessen können im Bereich der Preßwerkzeugfläche alle notwendigen Manipulationen durchgeführt werden, um den Deckel durch Prägung in die vorbestimmte Form zu bringen. Unabhängig davon befindet sich der Diodenlaser in einem Bereich, der für den Preßvorgang nicht

benötigt wird, so daß der Diodenlaser entsprechend geschützt eingesetzt werden kann.

**[0018]** Das Verfahren muß so durchgeführt werden, daß es einer Massenfertigung gerecht wird, weil die Dosendeckel Massenfertigungsartikel sind. Es ist daher vorteilhaft so zu verfahren, daß die Erwärmung der Sollbruchstelle nach deren Pressen in einem Arbeitsgang erfolgt. Dadurch wird der zeitliche Aufwand zur Erwärmung der Sollbruchstelle auf ein Minimum reduziert.

**[0019]** Es ist üblich, daß Dosendeckel eine Ringprägung erhalten, mit der die Öffnung des Deckels vorbestimmt wird. Beispielsweise eine dem Rand nahe Ringprägung bei festem Doseninhalt, um diesen möglichst einfach und vollständig entnehmen zu können. Bei flüssigem Doseninhalt wird nur ein geringer Teil der gesamten Deckelfläche geöffnet werden müssen, so daß der Doseninhalt ausgegossen bzw. getrunken werden kann. In allen Fällen ist es jedoch vorteilhaft, das Verfahren so durchzuführen, daß als Sollbruchstelle ein Ringabschnitt einer Ringprägung des Dosendeckels verwendet wird. Es braucht dann nicht die gesamte Ringprägung rekristallisiert zu werden, sondern nur ein der Sollbruchstelle entsprechender Ringabschnitt. Dieser kann dann mit vergleichsweise geringem Kraftaufwand aufgebrochen werden, während die Ringprägung im übrigen nach dem Aufbrechen der Sollbruchstelle in üblicher Weise aufgezogen wird.

**[0020]** Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

- Fig.1 eine Aufsicht auf einen Deckel einer Dose,
- Fig.2 eine schematische Querschnittsdarstellung der Dose der Fig.1,
- Fig.3 das Detail X der Fig.2,
- Fig.4 eine schematische Darstellung einer Ringprägung mit einer durch Teilstrahlflecken mehrerer Laserstrahlen überdeckten Sollbruchstelle,
- Fig.5 eine Aufsicht auf ein Preßwerkzeug in Arbeitsrichtung,
- Fig.6 einen Querschnitt durch ein Preßwerkzeug in schematischer Darstellung, und
- Fig.7 einen Diodenlaser mit mehreren Laserdioden.

**[0021]** In den Fig.1,2 ist ein Behälter 11 dargestellt, nämlich eine Büchse mit nicht dargestelltem, insbesondere festem Inhalt, der ein Lebensmittel sein kann, beispielsweise ein Brotbelag. Der Behälter ist durch einen Deckel 10 verschlossen, der fest mit dem Behälter 11 verbunden ist. Damit der Inhalt des Behälters 11 entnommen werden kann, muß der Deckel 10 geöffnet werden können. Hierzu ist eine nahe dem Rand 22 angeordnete Ringprägung 21 vorhanden. Sämtlicher Deckelwerkstoff innerhalb der Ringprägung 21 kann entfernt werden. Dazu ist es notwendig, die Ringprägung 21 zu zerstören, zumindest an einer

Stelle, um von hier ausgehend den Deckel aufzuziehen. Für die Zerstörung dient eine Zuglasche 23 mit einem Griffloch 24. Die Zuglasche 23 ist an einer Befestigungsstelle 25 nahe der Ringprägung 21 am Deckel 10 befestigt. Fig.2 bzw. deren Detail X in Fig.3 zeigen einen Befestigungsniel 26, der aus dem Deckelwerkstoff herausgearbeitet ist und die Zuglasche 23 am Deckel 10 festhält. Die Zuglasche 23 ist mit einem Hebelarm 27 ausgerüstet, der in die unmittelbare Nähe der Ringprägung 21 ragt.

[0022] Fig.3 zeigt, daß die Werkstoffdicke des Deckels 10 im Bereich einer Ringprägung 21 reduziert ist. Im Bezug auf die Dicke D des Deckelwerkstoffs ist die Teildicke d etwa nur 1/3. Diese Dickenreduktion ist durch Zusammenpressen des Werkstoffs erfolgt, nämlich mit einem Preßwerkzeug 16, mit dem die Ringprägung 21 hergestellt ist. Die geringere Wandstärke hat zur Folge, daß der Dosendeckel 10 hier vorzugsweise zu zerstören ist. Dieser Zerstörung dient der Hebelarm 27 der Zuglasche 23. Der Bereich, in dem die Zuglasche wirksam werden kann, ist eine Sollbruchstelle 12. Das Anheben der Zuglasche 23 wird dazu führen, daß der Hebelarm 27 diese Sollbruchstelle zerstört, so daß der Prägering 21 an dieser Stelle einreißt. Ein weiteres Hochziehen der Zuglasche 23 führt dann zu einem weiteren Einreißen des Deckels 10 längs des Prägerings 21, so daß praktisch der gesamte Deckel 10 entfernt wird. Der in der Nähe des Randes 22 der Dose 10 befindliche Deckelrest 10' bleibt mit dem Behälter 11 verbunden, da er mit dem Behälterrand 11' verbördelt ist. Dieser Deckelrest 10' behindert die Entnahme des Inhalts des Behälters 11 praktisch jedoch nicht.

[0023] Das Dünnerprägen des Prägerings 21 hat jedoch die beschriebene Wirkung der Kaltverfestigung, so daß das Aufreißen des Deckels in diesem Bereich teilweise erschwert wird. Die Wandstärke des Deckels im Bereich der Ringprägung 21 muß daher stärker reduziert werden, als es an sich notwendig wäre. Um diesen Nachteil auszugleichen, wird die Sollbruchstelle 12 erfindungsgemäß mit Laserstrahlung über die Rekristallisationstemperatur ihres Werkstoffs erwärmt, so daß dieser erweicht, seine Gefügeordnung entsprechend geändert und die Kaltverfestigung beseitigt wird. Die Kraft zum Aufbrechen der Sollbruchstelle 12 kann daher reduziert werden. Falls es auf eine Kraftreduktion im Vergleich zu bestehenden Deckelverschlüssen nicht ankommt, kann im Bereich der Ringprägung 21 mit einer geringeren Dickenreduktion ausgekommen werden.

[0024] Fig.4 zeigt in schematischer Darstellung die Ringprägung 21 über einen Teilbereich ihrer gesamten Umfangslänge. In dem dargestellten Bereich liegt die Sollbruchstelle 12, der im Fall dieser Darstellung die Zuglasche 23 nicht zugeordnet ist, um nicht die Darstellung von Maßnahmen zur Erwärmung der Sollbruchstelle 12 zu beeinträchtigen. Die Sollbruchstelle 12 betrifft somit den gekennzeichneten Ringabschnitt 20. Innerhalb dieses Ringabschnitts 20 soll also durch

Erwärmung des Werkstoffs des Deckels 10 dafür gesorgt werden, daß die durch das Zusammenpressen des Werkstoffs auf die Dicke d entstandene Kaltverfestigung beseitigt wird. Die Erwärmung erfolgt mit Laserstrahlung. Die Laserstrahlung muß so auf die Ringprägung 21 gestrahlt werden, daß die Sollbruchstelle 12 zumindest in einem Teilbereich über die Rekristallisationstemperatur ihres Werkstoffs erwärmt wird. Fig.4 zeigt eine Erwärmung der gesamten Sollbruchstelle 12 durch Laserstrahlung. Die Laserstrahlen dieser Laserstrahlung sind nicht dargestellt. Es wurden drei einzelne Strahlflecken 13 dargestellt, die jeweils auf einem Teil des Ringabschnitts 20 die Ringprägung 21 und damit die Sollbruchstelle 12 abdecken. Dementsprechend ist der von den drei Strahlflecken 13 gebildete gesamte Strahlfleck teilingartig. Die einzelnen Strahlflecken 13 brauchen dazu der Ringform der Ringprägung 21 nicht angepaßt zu werden, weil sie etwas größer bemessen sind, insbesondere breiter, als die Ringprägung 21. Die dargestellte Überlappung der Strahlflecken 13 in den Bereichen 28 sorgt dafür, daß eine gleichgehend intensive Erwärmung über die Länge des Ringabschnitts 20 erfolgt bzw. eine Erwärmung, die eine erleichterte Zerstörung der Sollbruchstelle 12 beim Anheben der Zuglasche 23 gewährleistet.

[0025] Die Fig.5,6 zeigen wesentliche Teile eines Preßwerkzeugs 16. Es sind zwei maschinell relativbewegliche Stempel 16', 16'' vorhanden. Der Unterstempel 16'' besitzt einen zum Oberstempel 16' hin vorspringenden Ring 29, der patrizienartig wirkt. Er wirkt zusammen mit einer matrizenartig wirkenden Ausnehmung 30 des Oberstempels 16'. Der Ringvorsprung 29 und die Ringausnehmung 30 sind so aufeinander abgestimmt, daß sich bei einem vollständigen Zusammenpressen der Stempel 16', 16'' auf die Dicke D des Deckels 10 eine Reduktion der Dicke des Werkstoffs des Deckels 10 im Bereich von Ringvorsprung 29 und Ringausnehmung 30 auf die Teildicke d ergibt.

[0026] Ein vorbeschriebenes an sich bekanntes Preßwerkzeug 16 hat die Besonderheit, daß es mit einer Laseranordnung zusammengebaut ist, nämlich mit Diodenlasern 14. Jeder Diodenlaser 14 ist quasi Bestandteil des Preßwerkzeugs 16, ohne dabei selbst zwangsläufig am Preß- bzw. Prägevorgang teilnehmen zu müssen. Er erzeugt die Laserstrahlung, mit der die kaltverfestigte Sollbruchstelle 12 rekristallisiert wird. Die Laserstrahlung wird aus dem Preßwerkzeugbereich 18, in dem der Diodenlaser 14 angeordnet ist, durch einen Strahlendurchlaß 19 in den Verformungsbereich zwischen den Stempeln 16', 16'' geleitet, um dort die Erwärmung der Sollbruchstelle 12 vorzunehmen. Die Darstellung des Strahlendurchlasses 19 ist rein schematisch. Es versteht sich, daß der Strahlendurchlaß 19 im Augenblick des Zusammenpressens verschlossen sein muß, wenn die Dickenreduktion des Deckels 10 erfolgt, und zwar so, daß die Ringverformung 29 im Bereich des Strahlendurchlasses 19 ein Widerlager hat. Ein solches Widerlager kann beispielsweise dadurch

hergestellt werden, daß ein quer zur Bewegungsrichtung der Stempel 16', 16" beweglicher, nicht dargestellter Widerlagerblock mit einer der Ringausnehmung 30 entsprechenden Kontur oberhalb des Ringvorsprungs 29 positioniert wird. Eine solche Positionierung kann automatisch erfolgen, beispielsweise durch Einschle-

**[0027]** Fig. 7 zeigt schematisch eine mögliche Ausgestaltung eines Diodenlasers 14, der in einem Preßwerkzeubereich 18 angeordnet ist, welcher einer Prägefläche 17 benachbart ist. Dieser Preßwerkzeubereich 18 ist im wesentlichen die der Prägefläche 17 gegenüberliegende Außenfläche des Oberstempels 16'. Hier kann der Diodenlaseranordnung z.B. aus drei Diodenlasern 14 aufgebaut und angeordnet werden, die jeweils einen der Laserstrahlen liefern, mit dem ein Strahlfleck 13 gemäß Fig. 4 erzeugt wird.

**[0028]** Fig. 7 zeigt drei übereinander angeordnete Laserdioden 32, die in ihrer Übereinanderordnung auch einen Diodenstack symbolisieren können. Des weiteren ist vorstellbar, daß mehrere Laserdioden 32 vertikal zur Darstellungsebene hintereinander angeordnet sein können und somit eine Diodenzeile bilden. Die von den Dioden 32 einer Zeile abgegebene Laserstrahlung wird einem zylindrischen Kollimator 33 zugeführt und ein kollimierter Laserstrahl 15' gelangt von einem solchen Kollimator 17 zu einem Umlenk- bzw. Fokussierspiegel 34. Der Fokussierspiegel 34 fokussiert Laserstrahlen 15 durch eine Austrittsöffnung 31' des Gehäuses 31 in den Strahlendurchlaß 19 und damit auf die Sollbruchstelle 12. Es ist ohne weiteres aus Fig. 7 abzuleiten, daß die drei Laserstrahlen 15 jeweils einen der Strahlflecken 13 in Fig. 4 bilden. Es ist aber auch möglich, daß alle drei Laserstrahlen 15 auf denselben Strahlfleck fokussiert werden. In beiden Fällen, vor allem aber in letzterem, können strahlungformende Mittel 35 eingesetzt werden, beispielsweise Linsen, die die in Fig. 4 dargestellten länglichen Strahlflecken erzeugen bzw. die einzelnen Strahlen 15 abweichend von einem deckungsgleichen Strahlfleck für alle drei Strahlen z.B. nach Art der in Fig. 4 gewählten Darstellung über die Ringprägung 31 im Bereich der Sollbruchstelle 12 verteilen. Eine solche Verteilung kann allerdings auch dadurch geschehen, daß die Diodenlaseranordnung gemäß der Darstellung in Fig. 5 aus drei einzelnen Lasern 14 besteht, die ihrerseits wieder Diodenstacks und/oder Diodenbarren sind bzw. aufweisen. In diesem Fall läßt sich jeweils einer der Strahlflecken 13 der Fig. 4 mit einem Laser 14 erzeugen.

**[0029]** Aus Fig. 5 ist abzuleiten, daß auch die gesamte Ringprägung 21 mit dem erfindungsgemäßen Verfahren behandelt werden könnte, falls das zum erleichterten Öffnen des Deckels angeraten erscheint. Ein solches Verfahren oder zumindest eine Rekristallisation über den größten Anteil des Gesamtumfangs der Ringprägung 21 kann angeraten sein, wenn eine vergleichs-

weise kleine Öffnung im Deckel 10 hergestellt werden soll, beispielsweise eine Trinköffnung oder eine Öffnung zum Einschleiben eines Strohhalmes od.dgl. In diesem Fall muß durch Anordnung mehrerer Laser 14 und/oder Strahlformung und/oder Strahlverteilung für die erforderliche größere Überdeckung der Ringprägung 21 gesorgt werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Deckel (10) von Dosen, Büchsen od.dgl. Behältern (11), bei dem eine Sollbruchstelle (12) des Deckels (10), die durch ein ihren Werkstoff auf einen Teil (d) seiner Dicke (D) reduzierendes Zusammenpressen hergestellt ist, mit Laserstrahlung über die Rekristallisationstemperatur ihres Werkstoffs erwärmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erwärmung der Sollbruchstelle (12) über die gesamte Dicke (d) des Werkstoffs der Sollbruchstelle (12) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gesamte von der Sollbruchstelle (12) eingenommene Deckelfläche erwärmt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strahlfleck (13) der Laserstrahlung auf dem Deckel (10) dem Umriß der Sollbruchstelle (12) angepaßt ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strahlfleck (13) der Laserstrahlung auf dem Deckel (10) teilringartig ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strahlfleck (13) der Laserstrahlung auf dem Deckel (10) aus mehreren Laserstrahlen zusammengesetzt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erwärmung der Sollbruchstelle (12) bei einem aus Weißblech bestehenden Deckel (10) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erwärmung der Sollbruchstelle (12) mit einem Diodenlaser (14) erfolgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Laserstrahlung eines Laserstrahls (15) oder mehrerer Laserstrahlen (15) eines Diodenlasers (14) mit Diodenstacks

und/oder Diodenbarren erzeugt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Diodenlaser (14) als Bestandteil eines Preßwerkzeugs (16) verwendet wird, das die Sollbruchstelle (12) des Deckels (10) herstellt. 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Diodenlaser (14) in einem einer Prägefläche (17) benachbarten Preßwerkzeugbereich (18) angeordnet wird, der mit der Prägefläche (17) über einen Strahlendurchlaß (19) in Verbindung steht. 10  
15
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erwärmung der Sollbruchstelle (12) nach deren Pressen in einem Arbeitsgang erfolgt. 20
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Sollbruchstelle (12) ein Ringabschnitt (20) einer Ringprägung (21) des Dosendeckels (10) verwendet wird. 25

25

30

35

40

45

50

55

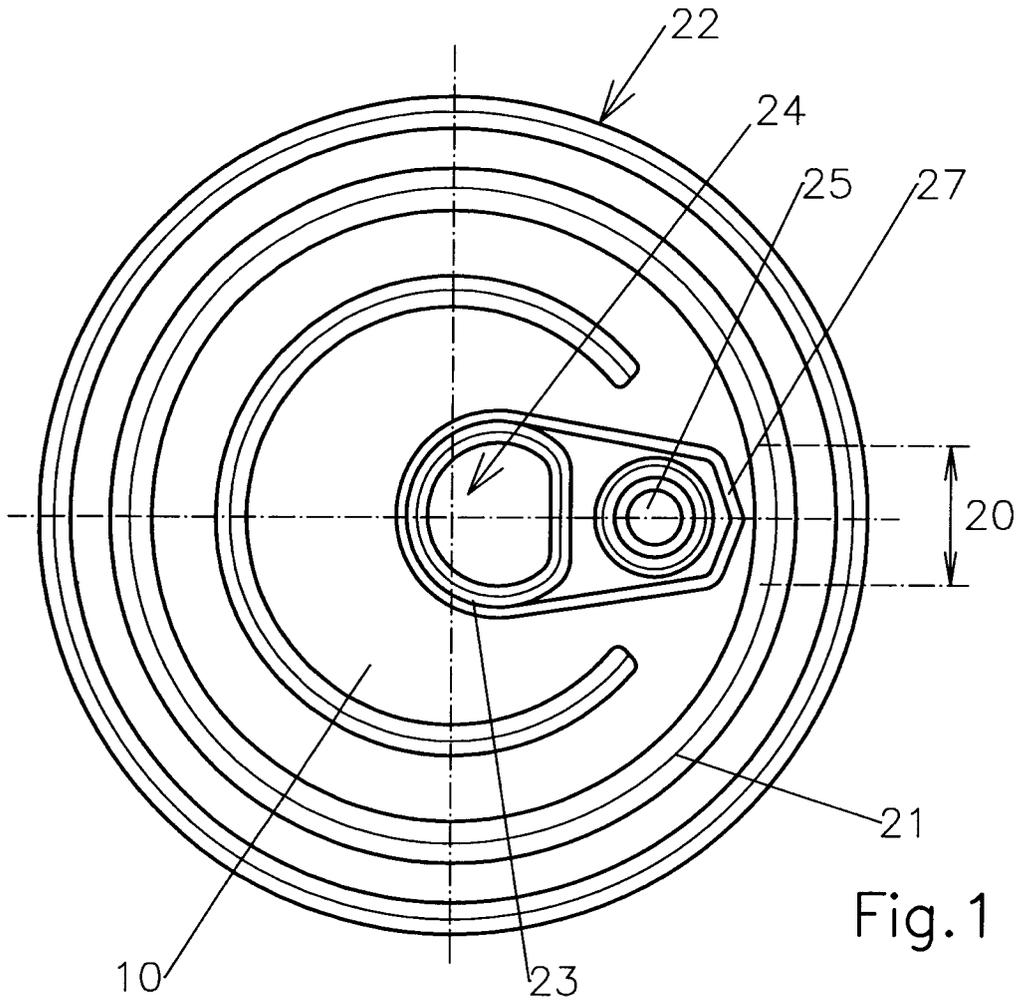


Fig. 1

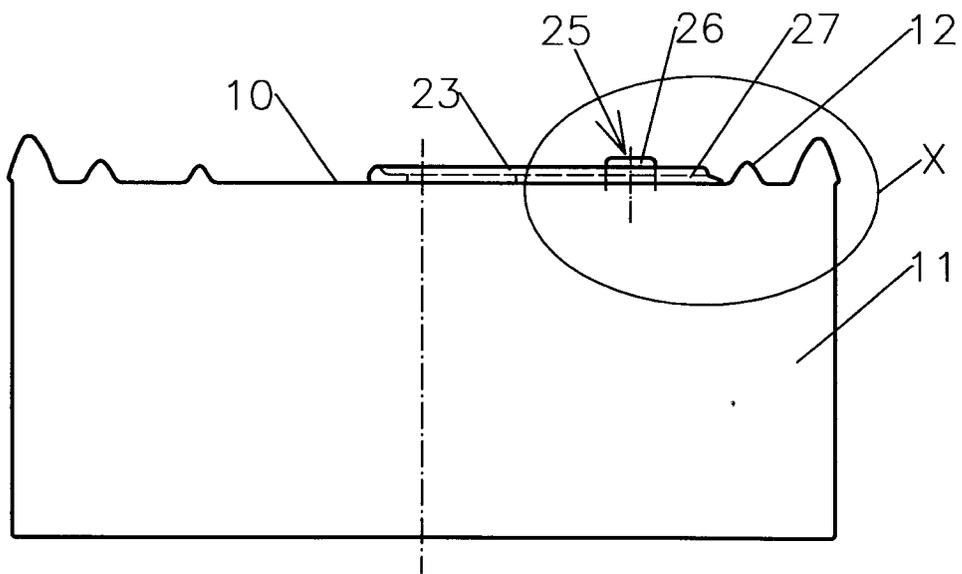


Fig. 2

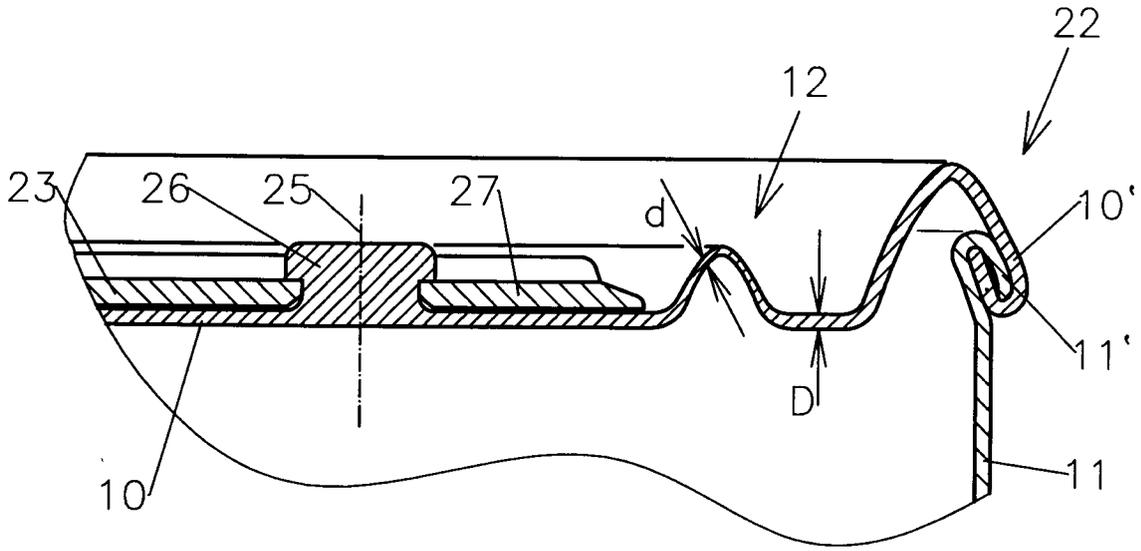


Fig.3

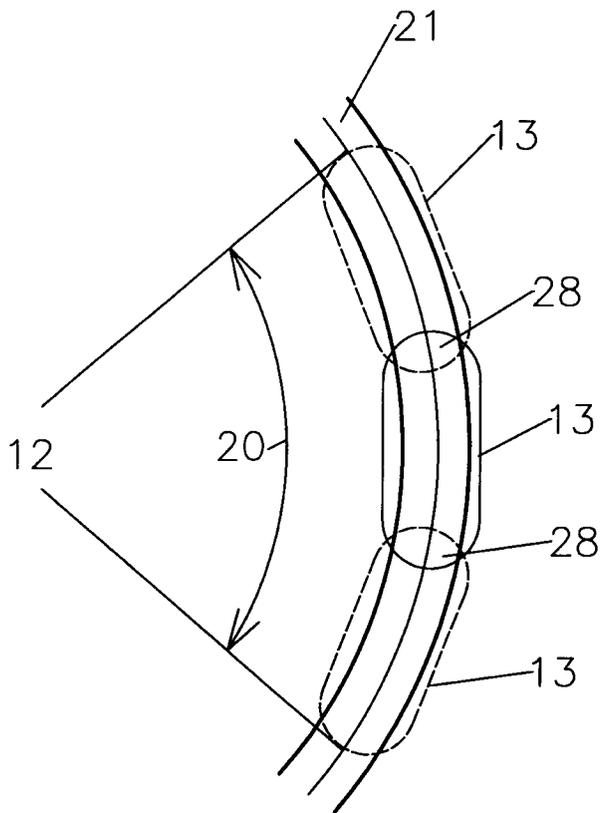


Fig.4

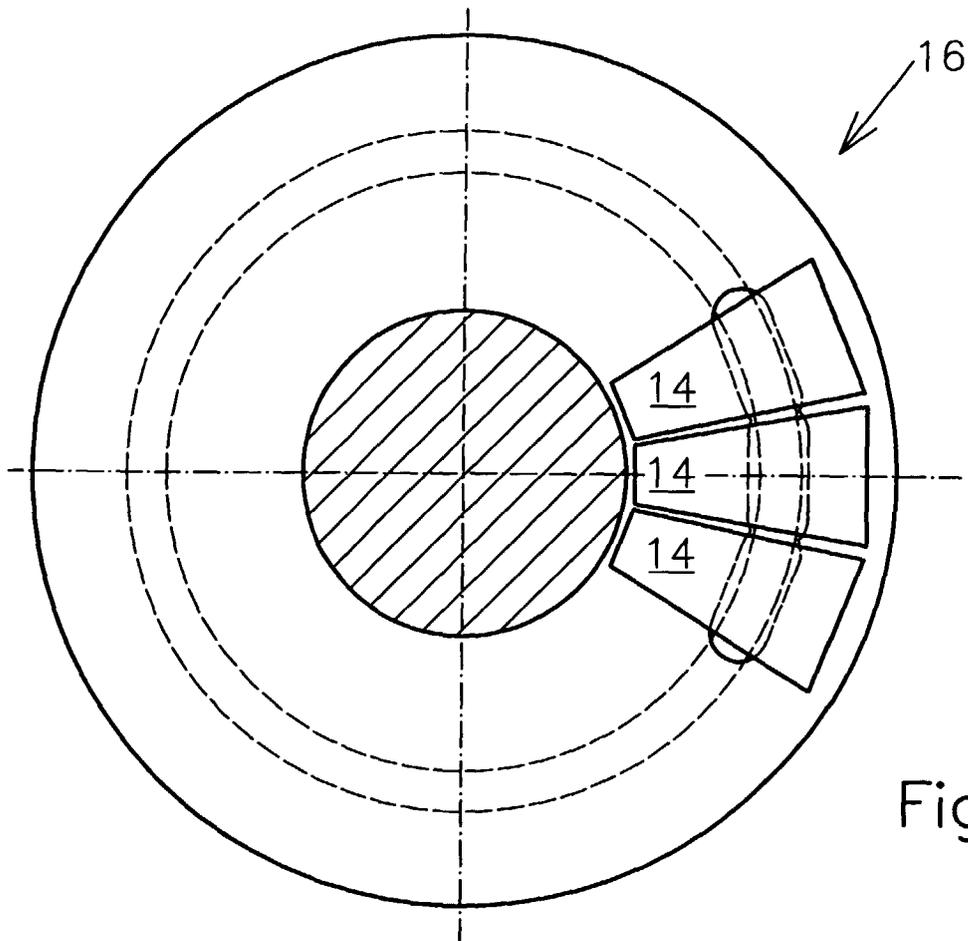


Fig.5

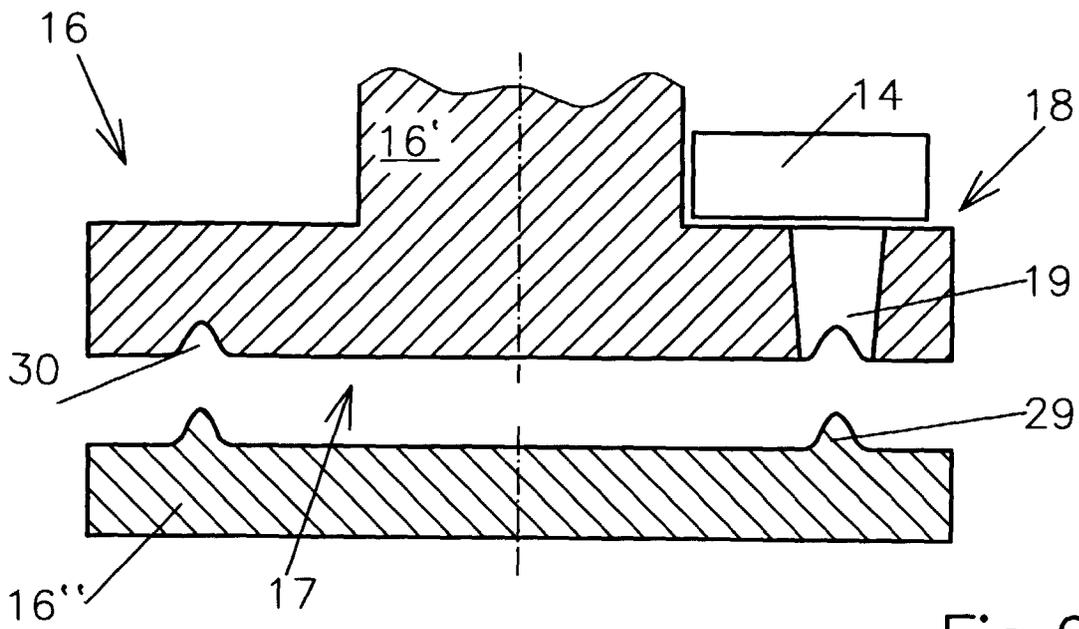


Fig.6

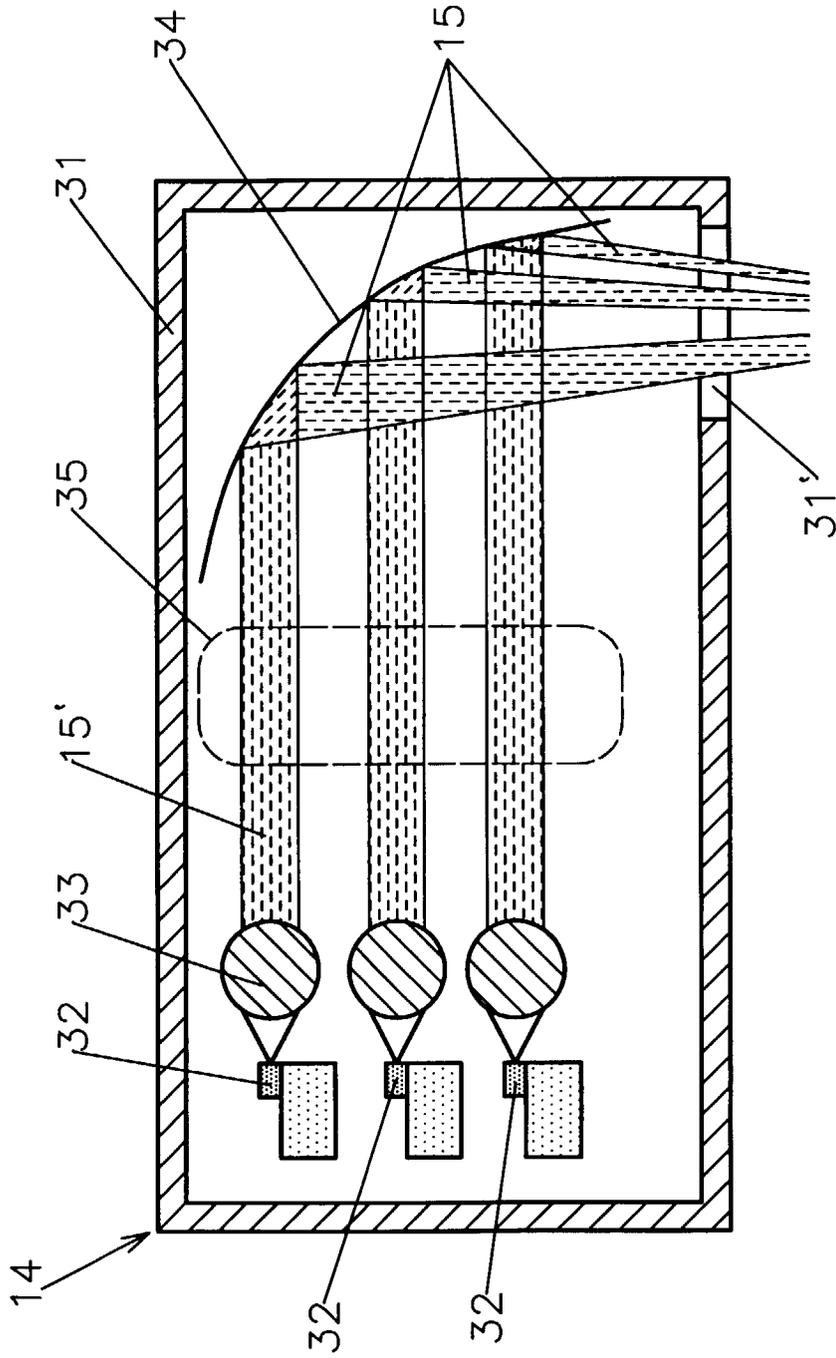


Fig.7



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 10 0609

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 234 805 A (ELOPAK AS) 2. September 1987 * Ansprüche 1-6 * * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 16 * * Abbildungen 1,2 * ---	1-13	C21D1/09 B21D51/38 C22F3/00
A	DE 44 22 137 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG ;PRYMETALL GMBH & CO KG (DE)) 23. Februar 1995 * Ansprüche 1-13 * * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 40 * * Abbildung 1 * ---	1-13	
A	US 4 485 935 A (STOFFEL HANS F) 4. Dezember 1984 * Spalte 6, Zeile 30 - Spalte 11, Zeile 66 * * Ansprüche 1,17 * ---	1-13	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 021 (M-555), 21. Januar 1987 -& JP 61 193731 A (NIPPON STEEL CORP), 28. August 1986 * Zusammenfassung * ---	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	US 4 693 390 A (HEKAL IHAB M) 15. September 1987 * Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 47 * * Abbildung 3 * ---	1-13	C21D B21D C22F B65D
A	WO 97 44147 A (SIEGERT KLAUS ;MNIF JAMEL (DE); RUDLAFF THOMAS (DE); AUDI NSU AUTO) 27. November 1997 * Seite 3, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 5; Ansprüche 1-10 * ---	1-13	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	26. Mai 1999	Vlassi, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 10 0609

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	WO 95 15228 A (PETIT DOMINIQUE ; MCHENRY ROBERT J (US)) 8. Juni 1995 * Seite 1, Absatz 1 - Seite 8, Absatz 1 * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>26. Mai 1999</b>	Prüfer <b>Vlassi, E</b>
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 99 10 0609

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.

26-05-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0234805 A	02-09-1987	AT 52209 T	15-05-1990
DE 4422137 C	23-02-1995	KEINE	
US 4485935 A	04-12-1984	AU 595736 B	05-04-1990
		AU 2430884 A	05-07-1984
		CA 1224734 A	28-07-1987
		EP 0128952 A	27-12-1984
		WO 8402295 A	21-06-1984
US 4693390 A	15-09-1987	KEINE	
WO 9744147 A	27-11-1997	DE 19620196 A	27-11-1997
		EP 0907431 A	14-04-1999
WO 9515228 A	08-06-1995	FR 2713200 A	09-06-1995
		AU 1334895 A	19-06-1995
		EP 0757601 A	12-02-1997
		JP 9509385 T	22-09-1997
		US 5770290 A	23-06-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82