



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 857 526 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.08.1998 Patentblatt 1998/33

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 22/20**, B21D 39/03

(21) Anmeldenummer: **97121826.8**

(22) Anmeldetag: **11.12.1997**

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

(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hillmann, Jürgen, Dr.**
38518 Gifhorn (DE)
• **Morsch, Klaus-Dieter**
38124 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: **08.02.1997 DE 19704787**

(54) **Umformteil mit einer bereichsweise ausgebildeten Mehrfachblechstruktur**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Umformteil mit einer bereichsweise ausgebildeten Mehrfachblechstruktur, die aus einem Basisblech und mehreren auf diesem befestigten Verstärkungsblechen gebildet ist. Sie löst die Aufgabe, diese Mehrfachblechstruktur so zu gestalten, daß sie weitgehend dem Belastungsprofil des aus dieser hergestellten Umformteils angepaßt ist, und daß deren Herstellungsaufwand reduziert ist. Dazu ist die Dicke der Verstärkungsbleche (2, 3) in Abhängigkeit von der vorbestimmten Belastungsstruktur des Umformteils unterschiedlich und die Verstärkungsbleche (2, 3; 8, 9, 10; 12, 13, 14) sind formschlüssig aneinander angeordnet, derart, daß die einander zugewandten Ränder profiliert und im wesentlichen mit regelmäßig angeordneten Vorsprüngen (4, 5; 11, 12; 13, 14) versehen sind und mit diesen gegenseitig in Eingriff stehen.

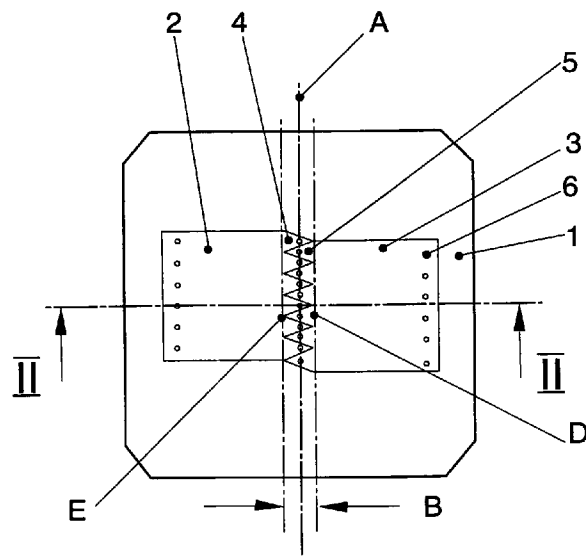


FIG. 1

EP 0 857 526 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Umformteil mit einer bereichsweise ausgebildeten Mehrfachblechstruktur, insbesondere Doppelblechstruktur, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere für ein Fahrzeug oder eine Fahrzeugkarosserie, das einem Umformprozeß, beispielsweise einem Tiefzieh-, Abkant- oder Formstanzprozeß unterzogen wird.

Es ist neben der durchaus noch üblichen Praxis, ein für eine Umformung vorgesehenes Blechstrukturteil in seiner Dicke nach dem Bereich mit den höchsten mechanischen Belastungen auszuliegen, bekannt, lokale Bereiche eines solchen Blechstrukturteiles, z.B. für Scharnier- und Federbeinaufnahmen, für Anschläge für Türen und Klappen, Ansatzbereiche für Holme oder sonstige tragende Elemente, in ihrer Dicke entsprechend der beim Einsatz des Umformteiles auftretenden, weitgehend vorbestimmbaren Belastung anzupassen, um einen unnötigen Materialaufwand zu vermeiden und eine Gewichtsreduzierung zu erzielen. Dadurch ist es auch möglich, die Ausgangsdicke eines derartigen Blechstrukturteiles durch Einsatz eines dünneren Basisbleches zu senken. Größere Blechdicken gehen einher mit einer größeren Blechfestigkeit, insbesondere Verwindungssteifigkeit, Biegefestigkeit und auch einer größeren Druck- und Zugfestigkeit.

Bei den bekannten tailored blanks sind dazu Blechstreifen unterschiedlichen Dicke zusammengefügt, beispielsweise ein zwischen dickeren Blechstreifen angeordneter dünnerer Blechstreifen, um anschließend gemeinsam umgeformt zu werden. Hinsichtlich der Anpassung der Materialdicke an das jeweilige Belastungsprofil des in das Fahrzeug eingesetzten Umformteiles sind bei Verwendung dieser tailored blanks Grenzen gesetzt, d.h. das Umformteil ist auch noch in Bereichen verstärkt, in denen es nicht verstärkt sein müßte. Damit sind bei einem Einsatz von tailored blanks auch einer Gewichtsreduzierung Grenzen gesetzt.

In der DE 43 07 563 A1 sind ein tiefgezogenes oder formgestanztes Blechstrukturteil mit einer partiellen Doppelblechstrukturteil und ein Herstellungsverfahren für dieses beschrieben. Dieses Blechstrukturteil ist mehrschichtig aus einem Grundblech und bereichsweise auf diesem angeordneten Verstärkungsblechen gebildet. Die Herstellung dieses Blechstrukturteiles erfolgt derart, daß die Verstärkungsbleche vor dem gemeinsamen Umformen zumindest teilweise am Grundblech befestigt und nach dem Umformen abschließend unlösbar mit diesem verbunden werden. Das beschriebene Blechstrukturteil bezieht sich auch auf eine sogenannte Mehrfachblechstruktur, bei der auf ein Grundblech ein erstes Verstärkungsblech und auf diesem in einem ebenfalls vorbestimmten Bereich ein weiteres Verstärkungsblech angeordnet sind. Auch ist die bereichsweise Anordnung mehrerer weiterer Verstärkungsbleche auf dem ersten Verstärkungsblech möglich. Eine solche Mehrfachblechstruktur kann eben-

falls als Einheit umgeformt werden. Mit einer Mehrfachblechstruktur ist es nun möglich, das Blechstrukturteil in seiner Dicke weitgehend dem Belastungsprofil des Umformteiles anzupassen und die räumliche Ausdehnung der Verstärkungsbleche auf ein Minimum zu begrenzen und eben nur genau dort zu verstärken, wo dieses auch unbedingt notwendig ist. Grundsätzlich ist es dabei auch möglich, unterschiedliche Werkstoffe oder unterschiedliche Werkstoffqualitäten miteinander zu kombinieren, beispielsweise ein eine gegenüber dem Grundblech höhere Festigkeit aufweisendes Verstärkungsblech an stärkerrelevanten Bereichen oder im Bereich von Krafteinleitungspunkten einzusetzen, um so im Hinblick auf die mechanischen Anforderungen, aber auch im Hinblick auf Optik und Kosten jeweils zu einem optimalen Ergebnis zu gelangen. Verfahrenstechnisch jedoch ist die Herstellung einer Mehrfachblechstruktur aufwendig und der Umformprozeß kann problematisch sein, da je wenigstens drei übereinanderliegende und nur teilweise aneinander befestigte Bleche gemeinsam umgeformt werden müssen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Umformteil mit einer bereichsweise ausgebildeten Mehrfachblechstruktur nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, das in seinem Dickenprofil und Festigkeitsprofil weitgehend dem bei seinem bestimmungsgemäßen Einsatz gegebenen Belastungsprofil angepaßt ist und bei dem der Erstellungsaufwand reduziert ist.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Umformteil mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Auf einem Basisblech sind in den stärker belasteten Bereichen Verstärkungsbleche angeordnet, und zwar entsprechend der vorbestimmbaren Belastung des umgeformten und eingesetzten Umformteiles und formschlüssig aneinander angrenzend, so daß ein Gebilde in der Art eines Flickenteppichs (patchwork-Technik) vorliegt. Erfindungsgemäß sind dabei die Dicke, die Biege- und die Membranfestigkeit und die Anzahl der Verstärkungsbleche in Abhängigkeit von der Belastungsstruktur unterschiedlich. Je differenzierter diese in einem bestimmten Bereich ist, desto kleiner und in der Dicke unterschiedlicher sind die formschlüssig aneinander angeordneten Verstärkungsbleche zu gestalten. Die einander zugewandten Ränder derselben sind in ihrer Draufsicht profiliert und im wesentlichen mit regelmäßig angeordneten Vorsprüngen versehen, mit denen die Verstärkungsbleche gegenseitig in Eingriff stehen. Durch diese Profilierung und die in den Randbereichen gegebene gegenseitige Durchdringung unterschiedlich dicker oder unterschiedlich fester Bleche wird ein gemäßigter Übergang von einer effektiven Blechdicke auf eine andere bzw. von einer Festigkeit auf eine andere geschaffen, so daß beispielsweise die durch ein aufgebrachtes Biegemoment gegebene Biegebeanspruchung des Umformteiles in Abhängigkeit von der Dicke bzw. der Festigkeit der beiden Bleche und die Gestaltung der Profilierung im gegenseitigen Eingriffsbereich

der Verstärkungsbleche linear oder nichtlinear gemäßigt verändert wird.

Das erfindungsgemäße Umformteil ist an die gegebene Belastungsstruktur anpaßbar. Die Dicke des Basisbleches kann, ebenfalls in Abhängigkeit von dieser Belastungsstruktur, minimiert werden. Das umzuformende Blechstrukturteil kann somit mit einem reduzierten Materialeinsatz hergestellt werden, was letztlich mit einer Gewichtsreduzierung einhergeht.

Die Verstärkungsbleche können an ihren Rändern am Basisblech befestigt sein, beispielsweise durch eine mit einem hochenergetischen Strahl, insbesondere Laserstrahl erzeugte Schweißnaht als ununterbrochene Randnaht, mit der in vorteilhafter Weise die miteinander in Eingriff stehenden Verstärkungsbleche durch eine einzige Naht mit dem Basisblech verbunden werden können.

Ebenso ist es vorteilhaft, die Profilvervorsprünge der Verstärkungsbleche durch jeweils einen Schweißpunkt am Basisblech zu befestigen. Als weitere Befestigungsmethoden können selbstverständlich alle anderen zur Verfügung stehenden Fügeverfahren zur Anwendung kommen, wie das Durchsetzfügen (Clinchen), das Stanznieten oder auch ein Kleben, wobei die Anwendung des jeweiligen Fügeverfahrens auch vom Einsatzort des Umformteiles am Kraftfahrzeug und einem dadurch erforderlichen optischen Erscheinungsbild abhängig sein kann.

Die Vorsprünge können mit gerundeten oder geraden Flanken versehen sein. Sie sollten bevorzugt in jeder Gestaltungsform formschlüssig ineinandergreifen, damit keine stufenförmigen Dicken- oder Festigkeitsveränderungen auftreten.

Die Verstärkungsbleche können vorteilhaft aus unterschiedlichen Materialien mit unterschiedlicher Festigkeit bestehen, um Dickenunterschiede zu reduzieren oder überhaupt zu beseitigen.

Es kann überdies zweckmäßig sein, die miteinander zu verbindenden Bleche verbindungsseitig jeweils mit einer Korrosionsschutzschicht zu versehen.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen schematisch:

Fig. 1: ein erfindungsgemäßes Umformteil mit einer Doppelblechstruktur in Draufsicht,

Fig. 2: einen Schnitt II-II durch dieses Umformteil,

Fig. 2a: die Einzelheit E aus diesem Schnitt,

Fig. 3: eine andere Ausführung eines erfindungsgemäßen Umformteiles in Draufsicht,

Fig. 4: einen Schnitt IV-IV durch dieses Umformteil und

Fig. 5: eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Umformteiles.

Fig. 1: ein erfindungsgemäßes Umformteil mit einer Doppelblechstruktur in Draufsicht,

In den Fig. 1, 2 und 2a ist ein Umformteil mit einer aus einem Basisblech 1 und zwei auf diesem angeordneten Verstärkungsblechen 2 und 3 aus einem Material gleicher Festigkeitseigenschaften (Stahlblech) dargestellt. Die jeweilige Dicke der beiden Verstärkungsbleche 2 und 3 ist in Abhängigkeit von der Belastungsstruktur des Umformteiles vorbestimmt und unterschiedlich, wie aus Fig. 2 zu erkennen ist. Die beiden Verstärkungsbleche 2 und 3 sind an den einander zugewandten Ränder in gleicher Weise sägeblattartig profiliert, wobei die gebildeten zahnartigen Vorsprünge 4 und 5 gerade Flanken aufweisen und verzahrend gegenseitig in Eingriff stehen. In dieser formschlüssigen und hier zumindest teilweise auch überlappenden Anordnung sind die Verstärkungsbleche 2 und 3 am Basisblech mit Schweißpunkten 6 befestigt. Aus den Fig. 2 und 2a ist zu erkennen, daß durch diesen gegenseitigen Eingriff der Vorsprünge 4 und 5 ein Bereich B gebildet ist, in dem die die Festigkeit, insbesondere die die Biegefestigkeit bestimmende Materialdicke entlang der geraden Linie C von der Kante D zur Kante E (Fig. 2a) kontinuierlich abnimmt. In der Mitte des Bereiches B, in der das Basisblech 1 senkrecht schneidenden Ebene A, ist der effektive Materialdickenunterschied der Verstärkungsbleche halbiert. Durch die effektive Materialdickenveränderung gemäß der Linie C und der damit verbundenen Festigkeitsveränderung wird ein auf das Umformteil aufgebrachtes Biegemoment im Bereich B ebenfalls entsprechend dem Verlauf der Linie C von der Kante D zur Kante E im belasteten Umformteil umgesetzt.

In den Fig. 3 und 4 ist ein Umformteil mit einer aus einem Basisblech 7 und drei auf diesem angeordneten Verstärkungsblechen 8, 9 und 10 aus einem Material gleicher Festigkeitseigenschaften und, in Abhängigkeit von der Belastungsstruktur des Umformteiles, mit unterschiedlicher Dicke dargestellt. Die einander zugewandten Ränder der Verstärkungsbleche 8 und 9, 9 und 10 sind wellenförmig profiliert, so daß die Vorsprünge 11 und 12 bzw. 13 und 14 gerundete Flanken aufweisen und mit diesen gegenseitig in Eingriff stehen. Dabei kann die Ausbildung der Vorsprünge 13 und 14 gegenüber der Ausbildung der Vorsprünge 11 und 12 unterschiedlich sein. Die Verstärkungsbleche 8, 9 und 10 sind durch jeweils eine ununterbrochene Laserschweißnaht entlang der jeweiligen Berührungslinie und der äußeren Ränder mit dem Basisblech 7 verbunden. In Fig. 4 ist durch die Kurvenlinie F jeweils die Veränderung der Dicke und damit der Festigkeit der Blechstruktur bzw. des Umformteiles zwischen den jeweiligen Verstärkungsblechen 8 und 9 und 9 und 10 angedeutet. Sie ist im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 nicht linear.

In Fig. 5 schließlich ist ein Umformteil dargestellt, in dem auf einem Basisblech 11 drei Verstärkungsbleche

12, 13 und 14 unterschiedlicher Festigkeitseigenschaften befestigt sind, wobei die Belastungsstruktur des Umformteils der beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 entspricht. Das mittlere Verstärkungsblech 13 weist eine höhere Materialfestigkeit als die beiden anderen Verstärkungsbleche 12 und 14 auf, und das Verstärkungsblech 12 eine höhere Materialfestigkeit als das Verstärkungsblech 14. Die Verstärkungsbleche 12 und 13 sind gegenüber den Verstärkungsblechen 8 und 9 gemäß Fig. 4 demzufolge dünner und weisen die gleiche Dicke wie das benachbarte Verstärkungsblech 14 auf.

Patentansprüche

1. Umformteil mit einer bereichsweise ausgebildeten Mehrfachblechstruktur, gebildet aus einem Basisblech und mehreren auf diesem befestigten Verstärkungsblechen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dicke oder die Festigkeit der Verstärkungsbleche (2, 3; 8, 9, 10; 12, 13, 14) in Abhängigkeit von der vorbestimmbaren Belastungsstruktur des Umformteiles unterschiedlich ist, und daß die Verstärkungsbleche (2, 3; 8, 9; 9, 10; 12, 13; 13, 14) formschlüssig zumindest abschnittsweise zum gegenseitigen Eingriff aneinander angeordnet sind.
2. Umformteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einander zugewandten Ränder der Verstärkungsbleche profiliert und im wesentlichen mit Vorsprüngen (4, 5; 11, 12; 13, 14) versehen sind, die verzahnend und/oder überlappend gegenseitig in Eingriff stehen.
3. Umformteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstärkungsbleche (8, 9, 10; 12, 13, 14) an ihren Rändern am Basisblech (7; 11) befestigt sind, insbesondere durch Schweißen mit einem hochenergetischen Strahl.
4. Umformteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstärkungsbleche (2, 3) mit ihren Vorsprüngen (4, 5) am Basisblech (1) befestigt sind.
5. Umformteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorsprünge (11, 12) gerundete Flanken aufweisen.
6. Umformteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorsprünge (4, 5) gerade Flanken aufweisen.
7. Umformteil nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstärkungsbleche (12, 13, 14) aus Materialien unterschiedlicher Biege- und Membranfestigkeit bestehen.
8. Umformteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die miteinander zu verbindenden Bleche (1 und 2, 3; 7 und 8, 9, 10; 11 und 12, 13, 14) an den einander zugewandten Flächen jeweils mit einer Korrosionsschutzschicht versehen sind.

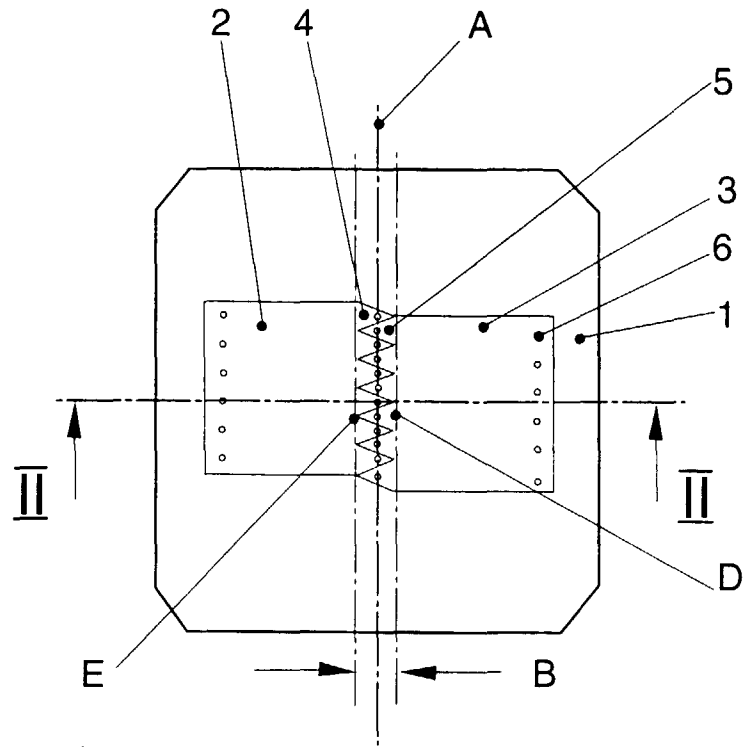


FIG. 1

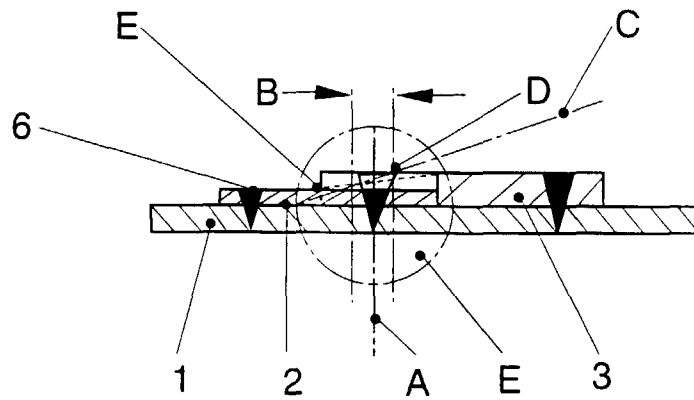


FIG. 2

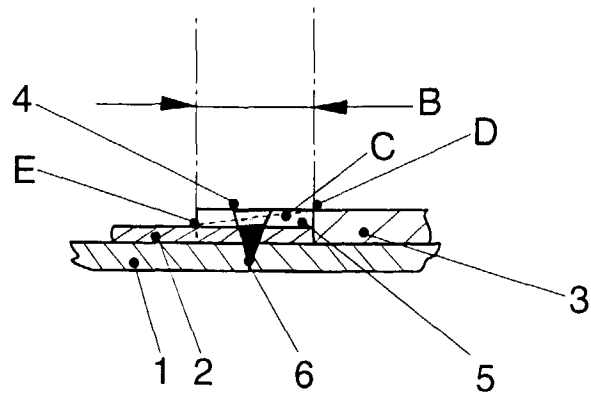


FIG. 2a

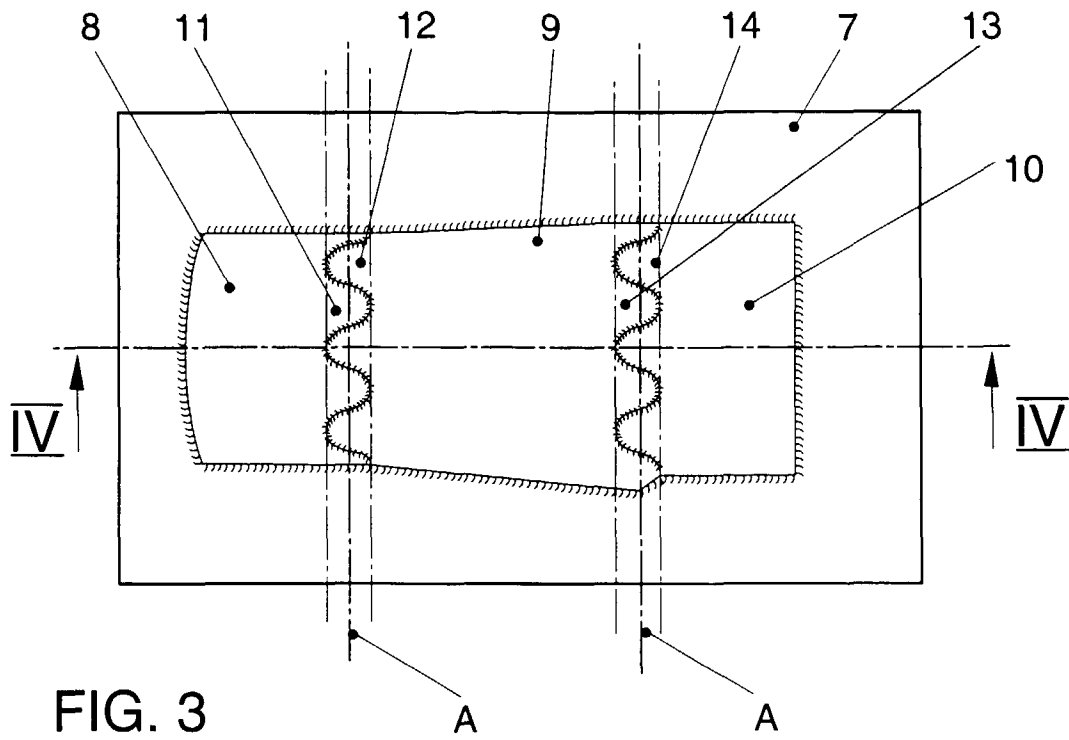


FIG. 3

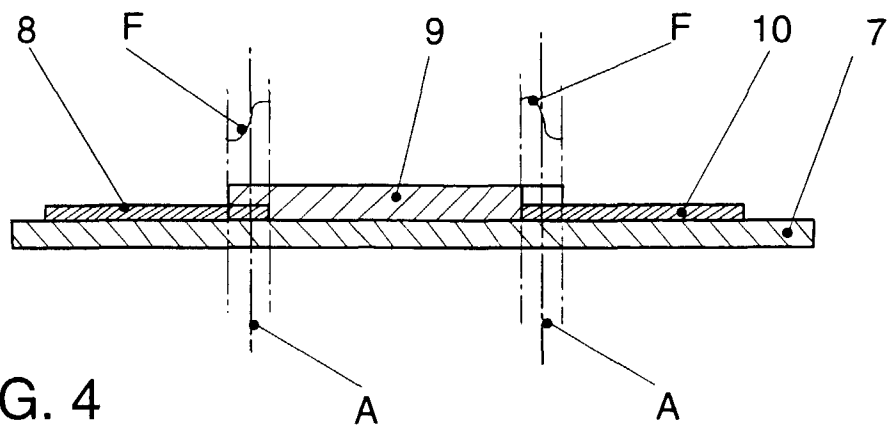


FIG. 4

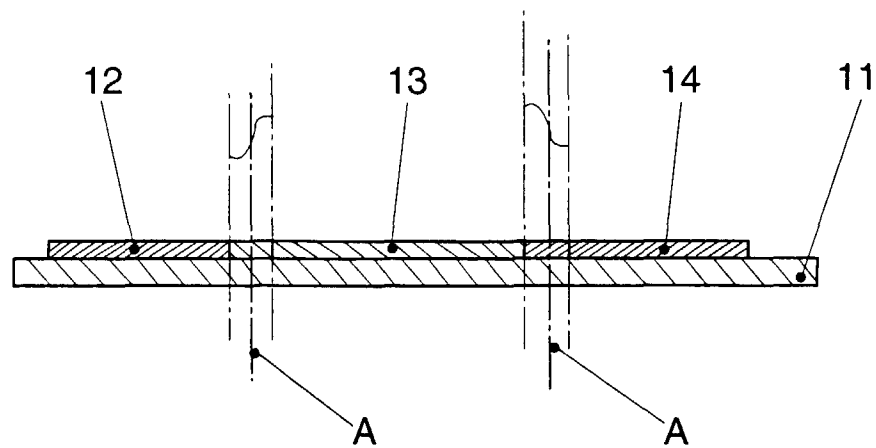


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 12 1826

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	DE 43 07 563 A (BMW AG) * Spalte 1, Zeile 1-14; Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeile 5-22 * * Spalte 3, Zeile 28-39 * -----	1,3,7	B21D22/20 B21D39/03
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 19. Januar 1998	Prüfer Ash, R
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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)