(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Januar 2004 (15.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/004941 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B21D 39/03, 26/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/005350

(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Mai 2003 (22.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 30 284.7 5. Juli 2002 (05.07.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse 225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SCHWARZ, Stefan** [DE/DE]; Gustav-Sybrecht-Strasse 40a, 44536 Lünen (DE).

(74) Anwälte: **BRÜCKNER, Ingo** usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property Management, IPM-C106, 70546 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: CA, US.

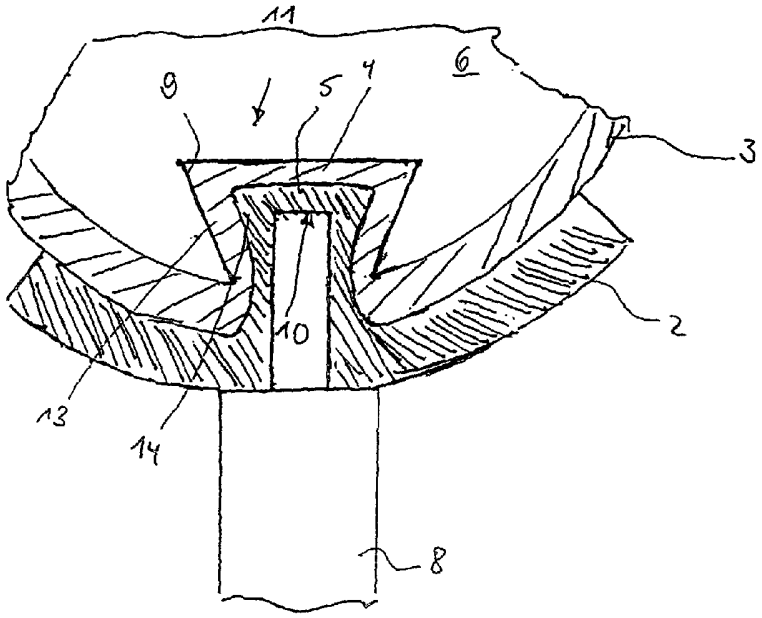
(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

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

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SECURING COMPONENTS ON PERIPHERALLY CLOSED HOLLOW PROFILES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEFESTIGUNG VON BAUTEILEN AN UMFÄNGLICH GESCHLOSSENEN HOHLPROFILEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for fixing components (2) to peripherally closed hollow profiles (3). Walls (4,5) of the component (2) and the hollow profile (3) are connected to each other in a positive fit. In order to fix the component (2) to the hollow profile (3) in a simple manner, independent of position, the walls (4,5) to be joined are placed in an adjacent position and are locally impinged upon by external pressure such that the walls (4,5) are pressed inside (12) the hollow profile (3) and a double-walled indentation (10) is formed, whereupon the walls (4,5) are clamped against each other.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/004941 A1

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Befestigung von Bauteilen (2) an umfänglich geschlossenen Hohlprofilen (3), wobei Wandungen (4,5) von Bauteil (2) und Hohlprofil (3) formschlüssig miteinander verbunden werden. Um eine sichere Befestigung des Bauteils (2) am Hohlprofil (3) in einfacher Weise unabhängig von der Stelle zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass die zu fügenden Wandungen (4,5) aneinander liegen und lokal von einem äusseren Druck beaufschlagt werden, so dass dort die Wandungen (4,5) in das Innere (12) des Hohlprofiles (3) unter Bildung einer doppelwandigen Einbuchtung (10) eingedrückt werden, wobei die Wandungen (4,5) miteinander verklemmt werden.

Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung von Bauteilen an umfänglich geschlossenen Hohlprofilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Befestigung von Bauteilen an umfänglich geschlossenen Hohlprofilen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und eine Vorrichtung dazu gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 15.

Ein gattungsgemäßes Verfahren sowie eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der DE 196 18 626 C2 bekannt. Dabei werden Halter an einem Hohlprofil in der Weise festgelegt, dass sowohl Halter wie Hohlprofil in Gravuren eines Innenhochdruck-Umformwerkzeuges eingelegt werden und anschließend das Hohlprofil mittels eines fluidischen Innenhochdruckes beaufschlagt wird. Unter diesem Druck fließt das Hohlprofilmaterial radial nach außen und an der Stelle des Halters konturgetreu um an diesem ausgebildete mit Hinterschnitt versehene Wandungen, so dass sich zwischen dem Halter und dem Hohlprofil eine formschlüssige Verbindung einstellt. Die beschriebene Befestigung des Halters am Hohlprofil ist jedoch ausschließlich im aufgeweiteten Bereich zwischen den die Enden des Hohlprofiles verschließenden axialen Dichtstempeln möglich. Des weiteren ist die Flexibilität des Verfahrens dahingehend eingeschränkt, dass die Gravurkontur des Umformwerkzeuges die Form und Stelle der Verbindung fest vorgibt, so dass bei unterschiedlichen Anforderungen an Lage und Art der formschlüssigen Befestigung jeweils unterschiedliche Werkzeuge erforderlich sind. Dies ergibt einen hohen apparativen Aufwand und Invest.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren bzw. eine gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend weiterzubilden, dass eine sichere Befestigung des Bauteils am

Hohlprofil in einfacher Weise unabhängig von der Stelle der Befestigung ermöglicht wird.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 hinsichtlich des Verfahrens und durch die Merkmale des Patentanspruches 15 hinsichtlich der Vorrichtung gelöst.

Dadurch, dass die aneinanderliegenden Wandungen von Hohlprofil und Bauteil mit Hilfe eines Druckmittels lokal von einem äußeren Druck beaufschlagt und dabei in das Innere des Hohlprofiles unter Bildung einer doppelwandigen Einbuchtung eingedrückt werden, wird eine Verklemmung der Wandungen erreicht, die eine sichere Befestigung des Bauteils am Hohlprofil gewährleistet. Dieses Eindrücken ist axial und radial an jeder Stelle des Hohlprofiles möglich und ist losgelöst von bestimmten Konturformen der Aufnahme des Hohlprofiles und des Anbauteils, so dass nicht nur die Aufnahme, sondern der gesamte Vorrichtungsbau in einfachster Weise gestaltet werden kann. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine produktionssichere und praktikable einfache Befestigungsmöglichkeit für sonst nicht prozesssicher miteinander zu verbindende Hohlprofile, insbesondere innenhochdruckumgeformte Hohlprofile mit Anbauteilen oder mit anderen, gegebenenfalls in gleicher Weise hergestellten Hohlprofilen angeboten.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden; im übrigen ist die Erfindung anhand mehrerer in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele nachfolgend näher erläutert; dabei zeigt:

Fig. 1 in einem seitlichen Längsschnitt ausschnittsweise eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem in ein Hohlprofil eingeführten Dorn und einem von außen auf die Wandungen von Hohlprofil und Bauteil verfahrbaren Stempel,

Fig. 2 in einem Querschnitt ausschnittsweise die Vorrichtung von Fig. 1 in Eindrücklage des Stempels mit hinterschnittener Ausnehmungsform des Dorns,

Fig. 3 in einem seitlichen Längsschnitt einen spreizbaren Stempel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 4 in einem seitlichen Längsschnitt eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Stempel in der Eindrückphase und mit einem in Eindrücklage aufgespreizten Stempel aus Fig. 3,

Fig. 5 in einem seitlichen Längsschnitt eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem zweigeteilten Dorn und einem fluiden Druckmittel für die Eindrückung,

Fig. 6 in einem seitlichen Längsschnitt eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem zweigeteilten Dorn mit Quetschwirkung auf das Wandungsmaterial der zu verbindenden Wandungen,

Fig. 7 in einem seitlichen Längsschnitt eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem in das Hohlprofil eingeführten elastischen Balg.

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 1 zur Befestigung von einem Bauteil 2 an einem umfänglich geschlossenen Hohlprofil 3 dargestellt. Das Hohlprofil 3 und das Bauteil 2 sind in einer hier nicht näher gezeigten Aufnahme gehalten, wobei deren zu fügenden Wandungen 4 und 5 aneinander liegen. Hierbei ist es für das Fügeverfahren und für eine vereinfachte Gestaltung der Aufnahme günstig, wenn die Wandung 5 des Bauteils 2 konturgerecht an die Wandung 4 des Hohlprofiles 3 angepasst ist. Die Wandung 5 des ebenen Bauteils 2 wird hier durch einen rechtwinklig abstehenden Flansch gebildet. Zum Fügen wird nun ein metallischer Dorn 6 der Vorrichtung 1 in das Hohlprofil 3 geschoben, an dessen Umfang eine in Schieberichtung offene Ausnehmung 7 ausgebildet ist. Die axiale Öffnung der Ausnehmung 7 gewährleistet ein einfaches Herausziehen des Dornes 6 nach erfolgtem Fügevorgang.

Diese Ausnehmung 7 kommt an der Stelle der zu fügenden Wandungen 4 und 5 zu liegen. Alsdann wird ein das erfindungsgemäße lokal außerhalb des Hohlprofiles 3 angeordnete Druckmittel bildender Stempel 8 der Ausnehmung 7 gegenüberliegend von außen unmittelbar auf die Wandung 5 und mittelbar auf die anliegende Wandung 4 gemäß Pfeilrichtung durch einen rückseitig mit dem Stempel 8 verbundenen hydraulischen, pneumatischen, elektromotorischen, elektromagnetischen oder mechanischen Antrieb verfahren. In weiterführender Bewegung drückt der massive zylindrische Stempel 8 die Wandungen 4 und 5 in die Ausnehmung 7 hinein, die damit eine Matrizengravur des als Matrize dienenden Dorns 6 bildet.

Obschon hierbei eine bestimmte formschlüssige Verklemmung der Wandungen 4 und 5 erreicht wird, ist es günstig, wenn die Wandungen 4 und 5 durch den Stempel 8 derart in die Ausnehmung 7 hineingepresst werden, dass diese an der Ausnehmungswandung 9 angepresst werden um die Verklemmung nach Art eines Presssitzes zu verbessern (Fig. 2) und zuzüglich zum Formschluss einen Reibschluss zu erreichen, der die Wandungen 4 und 5 sicherer, d.h. schwerer lösbar aneinander hält. Hierbei liegt die ausnehmungsnächste Wandung 4 des Hohlprofiles 3 an der Ausnehmungswandung 9 konturgerecht an. Die beim Verpressen ausgebildete doppelwandige Einbuchtung 10 kann im wesentlichen geradlinige Mantellinien aufweisen. Die Ausnehmung 7 kann jedoch auch mit hinterschnittenen Flächen ausgebildet sein, insbesondere nach Art eines Schwalbenschwanzes 11. Dadurch werden aufgrund des von der Ausnehmungswandung 9 vom Inneren 12 des Hohlprofils 3 aus ausgeübten Gegendruckes beim Eindrücken und Verpressen der Wandungen 4 und 5 in der Ausnehmung 7 an den Wandungen 4 und 5 Hinterschnitte 13 und 14 ausgeformt. Aufgrund dessen wird die Wandungen 5 des Bauteils 2 in der Wandung 4 des Hohlprofils 3 radial unlösbar verankert 5. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das Bauteil 2 mit seiner Wandung 5 außen an der Hohlprofilwandung 4 befestigt. Es ist jedoch im Rahmen der Erfindung genauso möglich, das die Wandung 5 des Bauteils 2 innerhalb des Hohlprofiles 3 zu platzieren und an dessen Wandung

4 innenseitig zu befestigen. Der Dorn 6 muss dafür lediglich in seinem Durchmesser reduziert werden. Mit der obigen Variante ist es in einfacher Weise möglich, das Bauteil 2 auch am Umfang der Enden des Hohlprofiles 3 - im Extremfall unter Miteinbeziehung der Abschlusskante des Hohlprofiles 3 - zu befestigen, was mit anderen Verfahren, insbesondere mit dem im aufgezeigten Stand der Technik dargestellten Verfahren nicht oder nur schwer möglich ist. Es ist ferner denkbar, anstatt der zylindrischen Ausbildung des Stempels 8 eine Stempelgestaltung zu verwenden, bei der die in das Innere 12 des Hohlprofiles 3 eindringende Stempelspitze spatelartig ausgebildet ist. Wird der Stempel 8 nun mit den Wandungen 4 und 5 in die Ausnehmung 7 hineingedrückt, füllen diese in axialen Endstellung des Stempels 8 die Form der Ausnehmung 7 nicht voll aus. Durch Drehung des Stempels 8 in der axialen Endstellung um 90° wird das Wandungsmaterial der Wandungen 4 und 5 derart in die Ausnehmung 7 gepresst, dass diese gänzlich ausgefüllt wird und sich eine konturtreue Abformung der Wandungen 4,5 entsprechend der Ausnehmungsform ergibt. Anschließend wird der Stempel 8 um 90° zurückgedreht und kann dann in einfacher Weise aus der Ausnehmung 7 und der Wandungseinbuchtung 10 herausgefahren werden. Durch den erreichten vollständigen Formschluss der Wandungen 4,5 in der Ausnehmung 7 wird der gewünschte Hinterschnitt an diesen optimal ausgeformt, wodurch die Verklammerung der Wandungen 4,5 ineinander und damit der Halt aneinander vergrößert wird.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 wird eine vorteilhafte Variante der Erfindung aufgrund ihrer einfachen Gestaltung wiedergegeben. Dabei bildet die Aufnahme ein Innenhochdruck-Umformwerkzeug 15, in das ein oder mehrere axial voneinander beabstandete Stempel 8 integriert sind, die in Führungen 16 gemäß des vertikalen Doppelpfeils verschiebbar sind. Denkbar ist zwar, dass der Stempel 8 in seiner ersten Phase, in der er die Wandungen 4 und 5 in das Innere 12 des Hohlprofiles 3 drückt, gegen Atmosphärendruck im Hohlprofil 3 arbeitet, wonach dort ein fluidischer Innenhochdruck aufgebaut wird (Fig. 4, I).

Verfahrensökonomischer und taktzeitverringernd ist es jedoch, wenn das Hohlprofil 3 unter Innenhochdruck steht, während der Stempel 8 die Wandungen 4 und 5 eindrückt. Der Gegendruck, der im vorhergehenden Ausführungsbeispiel durch den Kontakt mit der Ausnehmungswandung 9 dem Stempel 8 und den Wandungen 4 und 5 zur Ausformung entgegengebracht wurde, wird hier von dem Innenhochdruck geleistet. Aufgrund der auf die Stirnfläche 17 der Einbuchtung 10 wirkenden Kräfte des Innenhochdruckes und der Stempels 8 kommt es dort zu einer Materialverdrängung des unter dem Innenhochdruck fließfähig gewordenen Hohlprofil- und Bauteilmaterials zur Seite hin. Die Stirnfläche 17 dünnt sich demzufolge aus, was zu einer Materialansammlung von Hohlprofil- und Bauteilmaterial im Kantenbereich 18 der Stirnfläche 17 führt. Dies hat die Auswirkung, dass sich allseitig in diesem Bereich 18 hinterschnittene Flächen in der Einbuchtung 10 ausbilden, so dass sich gegenüber dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel in verbesserter Form eine in jeder Richtung (axial und radial) unlösbare Verbindung nach Art des Durchsetzfügens ergibt.

Eine verstärkte Ausprägung der hinterschnittenen Flächen wird durch die Verwendung eines Stempels 8 gemäß Fig. 3 erzielt, der an seinem hohlprofilzugewandten Ende 19 aufspreizbar ist. Dieser weist einen mittigen axialen Kanal 20 auf, der sich zum hohlprofilzugewandten Ende 19 hin verjüngt und dort endet. Im Bereich der Verjüngung ist der Stempel 8 je nach Elastizität des Materials des Stempels 8 oder seiner Wandstärke zumindest an einer Umfangsstelle mit einem axialen Schlitz 21 zum Ziele der Spreizbarkeit bzw. der Aufweitbarkeit des Endes 19 versehen, der über seine gesamte Länge den Kanal 20 anschneidet. Im Kanal 20 ist ein Stift 22 gemäß des Doppelpfeils verschiebbar geführt, wobei der Stift 22 an seinem unteren Ende 23 Keilflächen 24 aufweist, mittels derer er beim Absenken durch die Verjüngung des Stempelkanals 20 mit den Kanalwänden in Kontakt gerät und die geschlitzten Segmente des Endes 19 auseinander treibt. Dadurch wird sowohl das Hohlprofil- als auch das Bau-

teilmaterial der Einbuchtung 10 in der Eindrückendlage des Stempels 8 im Bereich der Stirnfläche 17 gemäß den beiden Pfeilen radial auseinandergedrückt, wodurch die hinterschnittenen Flächen vergrößert werden (Fig. 4, II). Hierdurch wird der Formschluss zwischen den Wandungen 4 und 5 und damit deren Verbindung untereinander verstärkt. Nach der erzielten Ausformung des gewünschten Hinterschnittes wird der Stift 22 zurückgezogen, wonach sich das Ende 19 aufgrund seiner Elastizität in seine Ausgangsposition zusammenzieht, so dass der Stempel 8 aus der Einbuchtung 10 herausgefahren werden kann.

In einer Alternative zu den beiden beschriebenen Ausführungsbeispielen kann im Falle der Ausbildung der Aufnahme als Innenhochdruck-Umformwerkzeug 15 auch ein Dorn 6 in das Hohlprofil 3 eingeschoben sein. Hierbei kann der Dorn 6 in einer Doppelfunktion vorteilhafterweise sowohl die Matrize für den Stempel 8 als auch den abdichtenden Axialstempel des Werkzeuges 15 bilden.

Bislang ist davon ausgegangen worden, dass das erfindungsgemäße Druckmittel der Stempel 8 ist. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann das Druckmittel jedoch auch ein fluidisches Druckpolster 25 sein, wie beispielsweise aus Fig. 5 ersichtlich ist. Dazu ist in der Aufnahme, die hier ebenfalls ein Innenhochdruck-Umformwerkzeug 26 ist, ein Kanal 27 ausgebildet, der außerhalb der Aufnahme an einen Druckerzeuger angeschlossen ist und in der Aufnahme an den Wandungen 4 und 5 ausmündet. Der Kanal 27 ist im Randbereich 28 der Aufnahme neben seiner Mündungsöffnung 29 durch zumindest einen Dichtring 30 abgedichtet. Das Druckpolster 25 erbringt nahezu keinen Verschleiß für die Vorrichtung 1 und besitzt den weiteren Vorteil, dass der Druck auf die Wandungen 4 und 5 sehr fein und schnell einstellbar und an die gewünschte Abfolge des Eindrückprozesses kontinuierlich anpassbar ist. In das Hohlprofil 3 wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ein Dorn 31 mit geringem Spiel eingeführt. Um im Kantenbereich 18 der Stirnfläche 17 allseitig hinterschnittene Flächen in der Einbuchtung 10 auszubilden, ist

die Ausnehmung 32 des Dorns 31 muldenförmig - also ringsum geschlossen - mit schwalbenschwanzartigem Querschnitt ausgebildet. Durch das Druckpolster 25 werden nun die Wandungen 4 und 5 bis zur Anlage der Ausnehmungswandung 33 in die Ausnehmung 32 hineingepresst, wobei zur konturgetreuen Abformung der Wandungen 4 und 5 an der Ausnehmungsform die Flexibilität des Druckfluides zugute kommt, welches dabei entgegen der eingeschränkten Bewegungsmöglichkeit eines in sich starr geformten Stempels dem Eindrückfortschritt in alle Richtungen folgen kann. Das Eindrücken erfolgt somit unmittelbar durch das gespannte fluidische Druckmedium.

Um nach erfolgter Ausformung der Einbuchtung 10 den Dorn 31 unter Freigabe der hinterschnittenen Flächen aus dem Umformwerkzeug 26 zu entnehmen, ist der Dorn 31 in zwei Teile 34 und 35 quer zur Längserstreckung des Dornes 31 geteilt. Jeder Teil 34 und 35 weist dabei einen Abschnitt der Ausnehmung 32 auf, der jeweils an der Stirnseite 36 jedes Teils 34 und 35 ausgebildet ist, so dass sich bei Anlage beider Stirnseiten 36 aneinander die vollständige Ausnehmung 32 ergibt. Um die Anlage der beiden Teile 34 und 35 aneinander während des Eindrückvorganges zu sichern, ist es zweckmäßig, die beiden Teile 34 und 35 miteinander zu verschrauben. Nach der Ausformung der Einbuchtung 10 wird dann die Verschraubung gelöst und die beiden Teile 34 und 35 in entgegengesetzte Richtung aus dem Hohlprofil 3 bzw. dem Umformwerkzeug 26 gezogen. Alternativ können auch die Teile 34 und 35 von Hydraulikzylindern angetrieben und in Endstellung innerhalb des Hohlprofiles 3 sicher gehalten sein. Dies ist gegenüber der Verschraubung zwar sehr taktzeitsparend, jedoch apparativ sehr aufwendig. Des weiteren ist es alternativ denkbar, die Teile 34 und 35 in einfacher Weise durch eine äußere bedarfsweise schnell lösbare Klemmvorrichtung nach Erreichen der Endstellung aneinander zu halten.

Zur Beschleunigung der Ausformung der hinterschnittenen Flächen und zur verbesserten gleichmäßigen Ausfüllung der Radien der Ausnehmung 32 und damit zur Erzielung einer optimal formschlüs-

sigen Verbindung zwischen den Wandungen 4 und 5 weist der Dorn 31 einen axialen Fluidkanal 37 auf, von dem ein Radialkanal 38 abzweigt, der in der Ausnehmung 32 an deren Grund 39 ausmündet. Die Kanäle 37 und 38 können allein in einem der Teile 34 oder 35 verlaufen oder - wie in Fig. 5 gezeigt - hinsichtlich des Kanals 37 den Teil 34 durchsetzen und im Teil 35 auslaufen und hinsichtlich des Kanals 38 durch eine Aussparung an beiden Stirnseiten 36 der Teile 34 und 35 gebildet sein. Durch Einleiten eines fluidischen Hochdruckes über die Kanäle 37 und 38 werden die Wandungen 4 und 5 beim Eindrücken fließfähig, so dass sich diese getrieben vom Druckpolster 25 in den Eckbereichen der Ausnehmung 32 an deren Wandung anschmiegen können. Die geschilderte Variante kann aufgrund ihres lokal begrenzt wirkenden Fluiddruckes auch dort zum Einsatz kommen, wo eine anderweitige Verformung des Hohlprofiles 3 unerwünscht ist.

Eine weitere vorteilhafte Variante wird im Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 gezeigt. Im Unterschied zur Variante aus Fig. 5 weist die Ausnehmungswandung 33 der Teile 34 und 35 im Längsschnitt gesehen hinterschnittene Flächen 41 auf. Anstatt des Druckpolsters 25 kann - wie auch bei der Variante der Fig. 5 - ein hohler oder massiver Stempel verwandt werden. Um das Wandungsmaterial der Wandungen 4,5 in die Ausnehmung 32 so hineinzupressen, dass dieses an den hinterschnittenen Flächen 41 zur konturgetreuen Anlage kommt, wird zuerst vom Druckpolster 25 oder vom Stempel 8 eine Einbuchtung geringer Tiefe in den beiden Wandungen 4 und 5 erzeugt. Die beiden Teile 34 und 35 befinden sich zu dieser Zeit mit ihren Stirnseiten 36 noch voneinander beabstandet. Nach der Erzeugung der Einbuchtung werden nun die beiden Teile 34 und 35 gemäß den Pfeilrichtungen aufeinander zu verfahren, wobei die die hinterschnittene Flächen 41 tragenden keilförmigen Abschlusskanten 42 der Teile 34, 35 das Wandungsmaterial der Wandungen 4,5 mitnehmen und verquetschen. In dieser Quetschbewegung legt sich das Wandungsmaterial in einfacher Weise an den hinterschnittenen Flächen 41 an, bis die beiden Stirnseiten 36 aneinander zur Anlage kommen. Um dies prozesssicher abfolgen zu lassen, so dass kein Wandungsmaterial zwischen

die Stirnseiten 36 gerät, ist darauf zu achten, dass entweder die Einbuchtung klein genug ist, wenn die Teile 34,35 aufeinander zuzufahren beginnen, oder der Grund 39 der Ausnehmung 32 muss zumindest so tief sein, dass das Wandungsmaterial der Einbuchtung 10 erst dann am Grund 39 zur Anlage kommt, wenn die Stirnseiten 36 der Teile 34,35 aneinander anliegen. Die geschilderte Verfahrensvariante hat zum Vorteil, dass für die Ausbildung der Einbuchtung 10 Wandungsmaterial durch die Teile 34,35 axial nachgeschoben wird, so dass schadensträchtige Abstreckungen verhindert werden. Des weiteren stellt die Variante aufgrund der aktiven axialen Einwirkung der Teile 34,35 auf das Wandungsmaterial eine Methode dar, wie in schneller Weise eine nahezu vollständig formschlüssige Verbindung zweier Wandungen 4,5 mit hinterschnittenen Flächen 41 erreicht werden kann.

In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 kann das Bauteil 2 auch als Hohlprofil ausgebildet sein, wobei dieses vor dem Befestigen mit dem Hohlprofil 3 zusammengesteckt wird. In das hier innenliegende Hohlprofil 3 kann - wie in diesem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 gezeigt - ein schlauchartiger elastischer Balg 40 eingeführt sein, der das Hohlprofil 3 während des Eindrückvorganges durch den Stempel 8 innenseitig abstützt, wobei innerhalb des Balges 40 ein fluidischer Innenhochdruck ausgeübt wird, der zum einen das Hohlprofil 3 mitsamt dem rohrförmigen Bauteil 2 aufweitet und in Zusammenwirkung mit dem Stempel 8, wie schon im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 und 4 beschrieben, die hinterschnittenen Flächen der Einbuchtung 10 ausbildet. Der Balg 40 bildet somit einen Teil einer Matrize, die zusätzlich aus dem Druckmedium selbst besteht, in die die Wandungen 4 und 5 hineinpreßbar sind. Durch den Balg 40 wird erreicht, dass das Hohlprofil 3 nicht vom Druckmedium benetzt wird, was für leicht korrodierbare Materialien günstig ist. Des weiteren wird durch den Balg 40 verhindert, dass bei einer etwaigen Rissbildung in der Einbuchtung 10, Druckfluid unkontrolliert nach außen dringt und für einen unerwünschten Druckabfall sorgt, der eine prozesssichere Ausformung hinterschnittener Flächen untergraben würde. Anstelle des Balges 40 kann die Vor-

richtung 1 eine Membran beinhalten, die beispielsweise am Axialstempel befestigt ist.

Für eine weitere Verstärkung der Verbindung der Wandungen 4 und 5 können diese vor ihrem Anordnen zueinander mit einem Klebstoff bestrichen oder beschichtet werden, wobei nach der Ausbildung der doppelwandigen Einbuchtung 10 die Klebfähigkeit des Klebstoffes vorzugsweise durch Wärmebehandlung aktiviert wird. Alternativ hierzu können die Wandungen 4 und 5 auch mit einem Lot beschichtet werden, welche nach der Ausformung der Einbuchtung 10 durch Wärmebehandlung des Lotes und des Bauteiles 2 und des Hohlprofiles 3 in einem Ofen miteinander verlötet werden.

Das Hohlprofil 3 selbst kann aus einem gezogenen Rohrrohling oder einer gerollten und anschließend längsnahtgeschweißten Platine gefertigt sein. In gleicher Weise sind Strangpress- oder Walzprofile denkbar. Es kann jedoch ebenso aus zwei aufeinanderliegenden Platinen mittels fluidischen Innenhochdruckes ausgeformt werden, wobei die Eindrückung in verfahrensökonomischer Weise während oder nach der Innenhochdruckumformung der Platinen erfolgen kann. Das Hohlprofil 3 kann entsprechend der Rohrrohlingsform einen kreisrunden Querschnitt besitzen oder auch andere Querschnittsformen besitzen, die durch Abplatten, Falten und Quetschen o.ä. erreicht werden können.

Im übrigen kann die Einbuchtung 10 auch ringnutartig das Bauteil 2 und das Hohlprofil 3 umlaufen. Als Druckmittel ist dabei das Druckpolster 25 sowie ein segmentierter Ringstempel denkbar, der Bauteil 2 wie auch Hohlprofil 3 umfasst.

Des weiteren sei an dieser Stelle noch ein zusätzlicher Vorteil der Ausführungsbeispiele nach Fig. 4 und 7 erwähnt. Durch den Innenhochdruck wird nämlich erreicht, dass sich beim Eindrücken der Wandungen 4,5 mittels des Stempels 8 oder des Druckpolsters 25 im an die Einbuchtung 10 angrenzenden Randbereich aufgrund der im Hohlprofil 3 allseitig wirkenden Abstützung des Innenhochdruckes keine einsenkenden Verformungen mit großen Biegera-

dien ausbilden, die der Maßhaltigkeit der Außenkontur des Hohlprofiles 3 entgegenstehen. Somit bleibt der Konturverlauf beim Eindrücken unberührt, was unter anderem optischen Ansprüchen an den Zusammenbau des Hohlprofiles 3 an das Bauteil 2 genügt.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Verfahren zur Befestigung von Bauteilen an umfänglich geschlossenen Hohlprofilen, wobei Wandungen von Bauteil und Hohlprofil formschlüssig miteinander verbunden werden,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die zu fügenden Wandungen (4,5) aneinander liegen und lokal von einem äußeren Druck beaufschlagt werden, so dass dort die Wandungen (4,5) in das Innere (12) des Hohlprofiles (3) unter Bildung einer doppelwandigen Einbuchtung (10) eingedrückt werden, wobei die Wandungen (4,5) miteinander verklemmt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Eindrücken mechanisch mittels eines Stempels (8) erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Eindrücken unmittelbar durch ein gespanntes fluidisches Druckmedium erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Bauteil (2) mit seiner Wandung (5) innen an der Hohlprofilwandung (4) befestigt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Bauteil (2) mit seiner Wandung (5) außen an der Hohlprofilwandung (4) befestigt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Bauteil (2) als Hohlprofil ausgebildet und vor dem Befestigen mit dem Hohlprofil (3) zusammengesteckt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Bauteil (2) mit einem Flansch an dem Hohlprofil (3) befestigt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Wandungen (4,5) in eine am Umfang ausgebildeten Ausnehmung (7,32) eines in das Hohlprofil (3) geschobenen Dornes (6,31) bis zur Anlage der ausnehmungsnächsten Wandung (4,5) des Bauteils (2) oder des Hohlprofiles (3) an die Ausnehmungswandung (7,32) konturgerecht gedrückt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass beim Eindrücken der Wandungen (4,5) durch einen vom Inneren (12) des Hohlprofils (3) aus ausgeübten Gegendruck an den Wandungen (4,5) Hinterschnitte (13,14) ausgeformt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Gegendruck durch einen fluidischen Innenhochdruck im Hohlprofil (3) erzeugt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Hinterschnitte (13,14) mit Hilfe einer radialen Aufweitung eines hohlprofilzugewandten aufspreizbaren Endes (19) eines in Einbuchtungslage befindlichen Stempels (8) ausgeformt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass vor dem Anordnen der miteinander zu befestigenden Wandungen (4,5) von Bauteil (2) und Hohlprofil (3) zueinander zumindest eine der Wandungen (4,5) mit einem Klebstoff versehen wird und dass nach der Ausbildung der doppelwandigen Einbuchtung (10) die Klebfähigkeit des Klebstoffes vorzugsweise durch Wärmebehandlung aktiviert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass vor dem Anordnen der miteinander zu befestigenden Wandungen (4,5) von Bauteil (2) und Hohlprofil (3) zueinander zumindest eine der Wandungen (4,5) mit Lot beschichtet wird und dass nach der Ausbildung der doppelwandigen Einbuchtung (10) das Bauteil (2) und das Hohlprofil (3) durch Wärmebehandlung des Lotes miteinander verlötet werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Hohlprofil (3) aus zwei aufeinanderliegenden Platinen mittels fluidischen Innenhochdruckes ausgeformt wird und dass die Eindrückung während oder nach der Innenhochdruckumformung der Platinen erfolgt.

15. Vorrichtung zur Befestigung von Bauteilen an umfänglich geschlossenen Hohlprofilen, mit einer Aufnahme, in der das Hohlprofil und das Bauteil derart gehalten ist, dass Wandungen des Hohlprofiles und des Bauteils aneinander liegen, und mit einem Druckmittel, unter dessen Einwirkung die Wandungen formschlüssig verbindbar sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Druckmittel lokal außerhalb des Hohlprofiles (3) angeordnet und derart beweglich ausgebildet ist, dass die aneinanderliegenden zu fügenden Wandungen (4,5) in das Innere (12) des Hohlprofiles (3) hinein unter Bildung einer doppelwandigen Einbuchtung (10) eindrückbar und miteinander verklemmbar sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Druckmittel ein fluidisches Druckpolster (25) ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Druckmittel ein mit einem Antrieb rückseitig versehener Stempel (8) ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Aufnahme ein Innenhochdruck-Umformwerkzeug (15,26) ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Vorrichtung (1) einen Dorn (6) beinhaltet, der in das Hohlprofil (3) hineinschiebbar ist und eine Matrize für das Druckmittel bildet, wobei an seinem Umfang eine in Schieberichtung offene Ausnehmung (7) ausgebildet ist, die eine Matrizengravur bildet, in die die Wandungen (4,5) zum Fügen mittels des Druckmittels hineinpreßbar sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Dorn (6) ein ein Innenhochdruck-Umformwerkzeug (15,26) abdichtender Axialstempel ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 oder 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Ausnehmung (7,32) hinterschnittene Flächen aufweist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die hinterschnittenen Flächen nach Art eines Schwalbenschwanzes (11) ausgebildet sind.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 oder 20, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Dorn (6,31) einen axialen Fluidkanal (37) aufweist, von dem ein Radialkanal (38) abzweigt, der in der Ausnehmung (7,32) ausmündet.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Stempel (8) an seinem hohlprofilzugewandten Ende (19) aufspreizbar ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 24, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Vorrichtung (1) eine Membran oder einen schlauchartigen Balg (40) aufweist, die oder der in das Hohlprofil (3) einführbar ist und innenseitig während des Eindrückvorganges abgestützt ist, wobei die Membran oder der Balg (40) Teil einer Matrize bildet, in die die Wandungen (4,5) hineinpreßbar sind.

Fig. 1

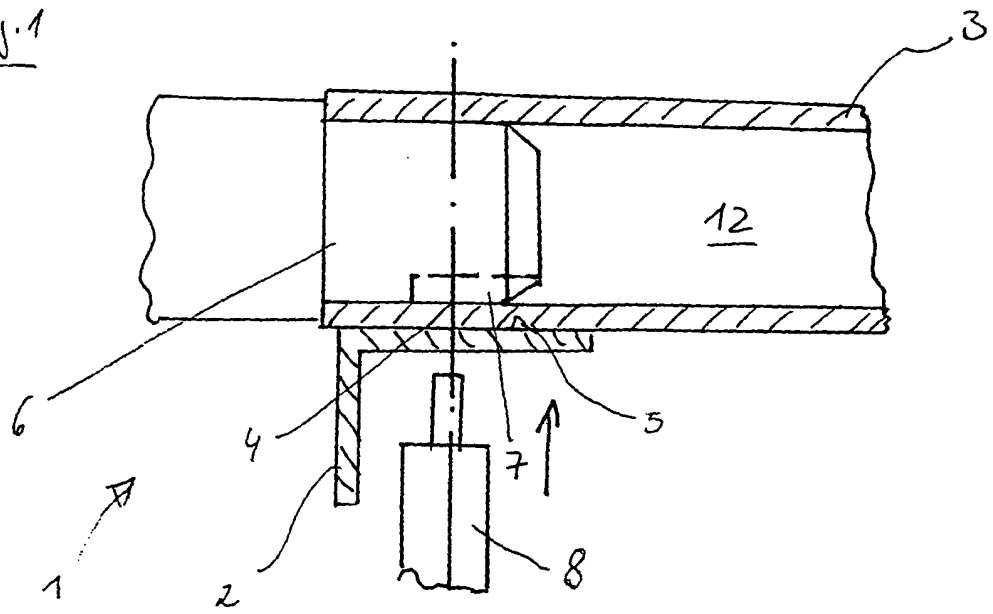


Fig. 2

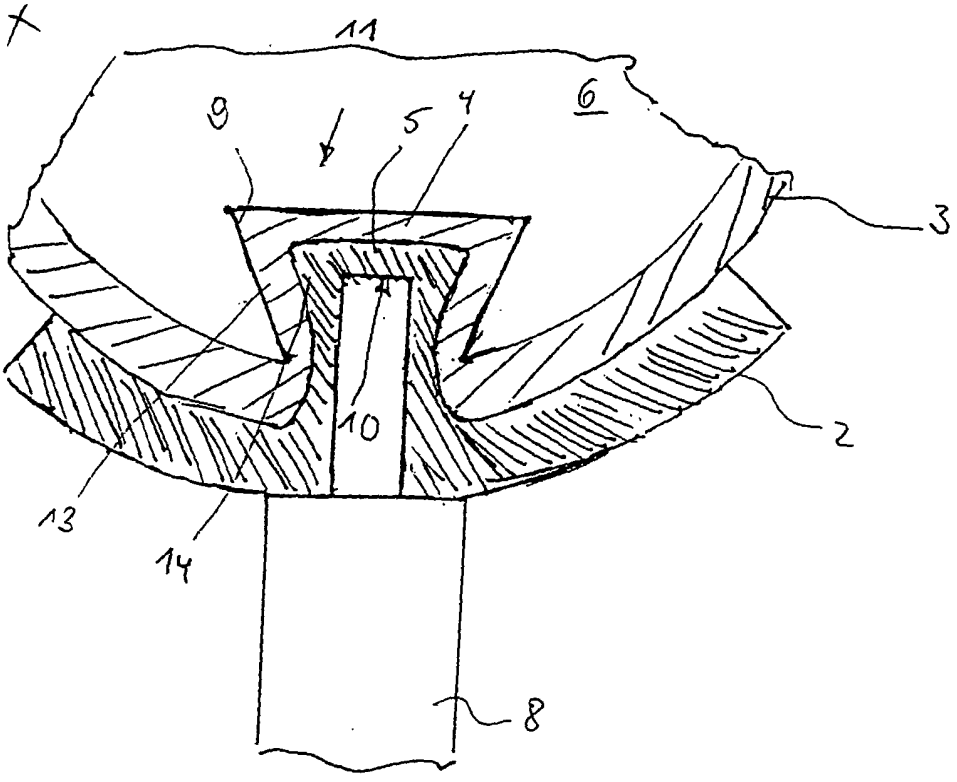


Fig. 3

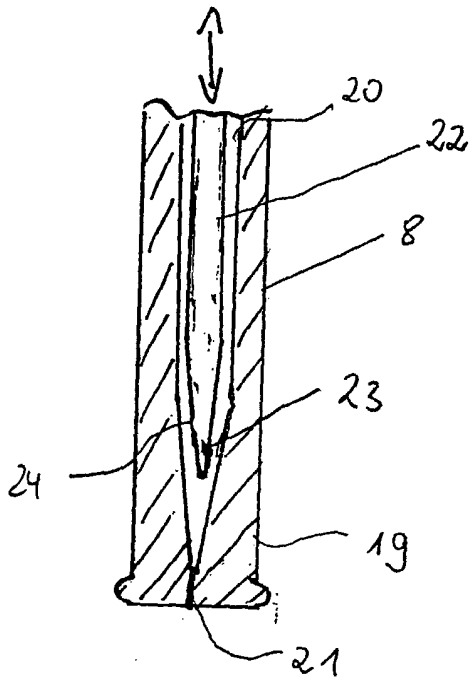


Fig. 4

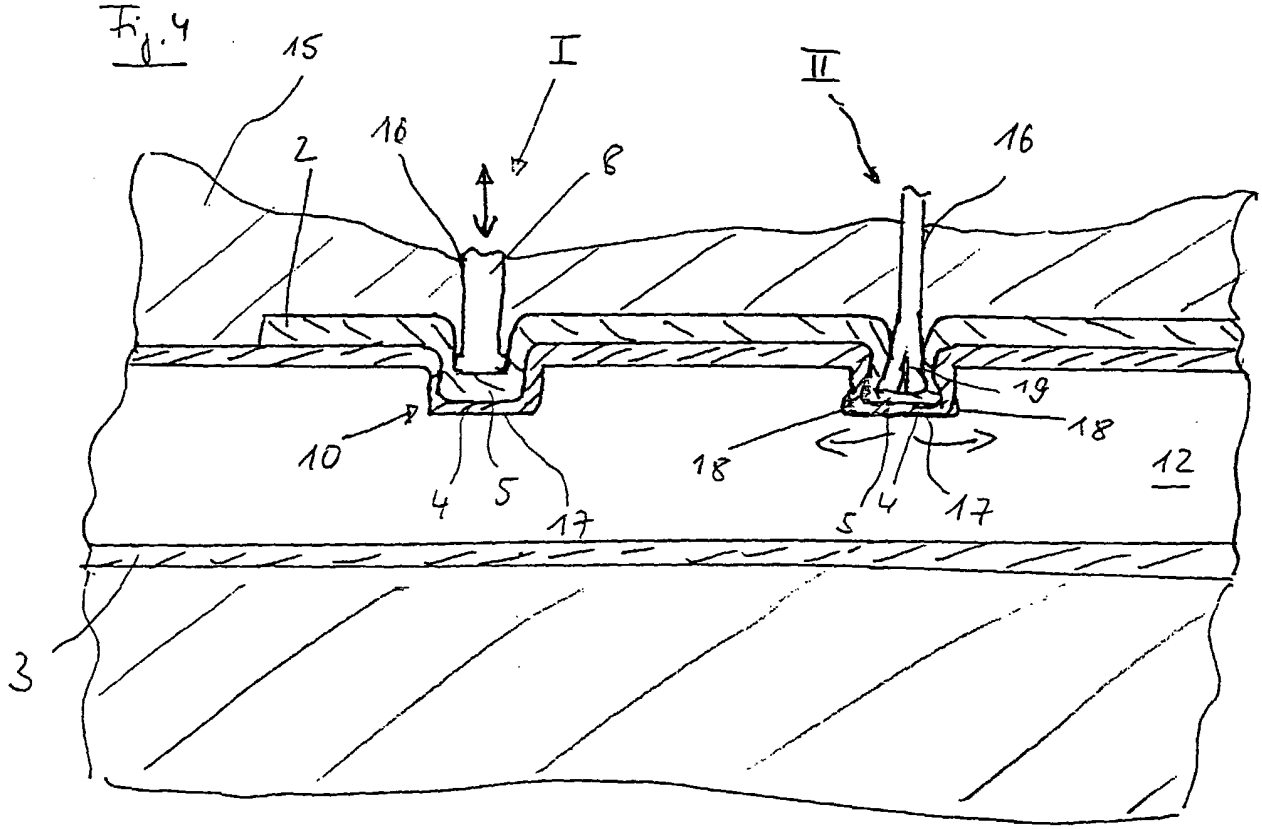


Fig.5

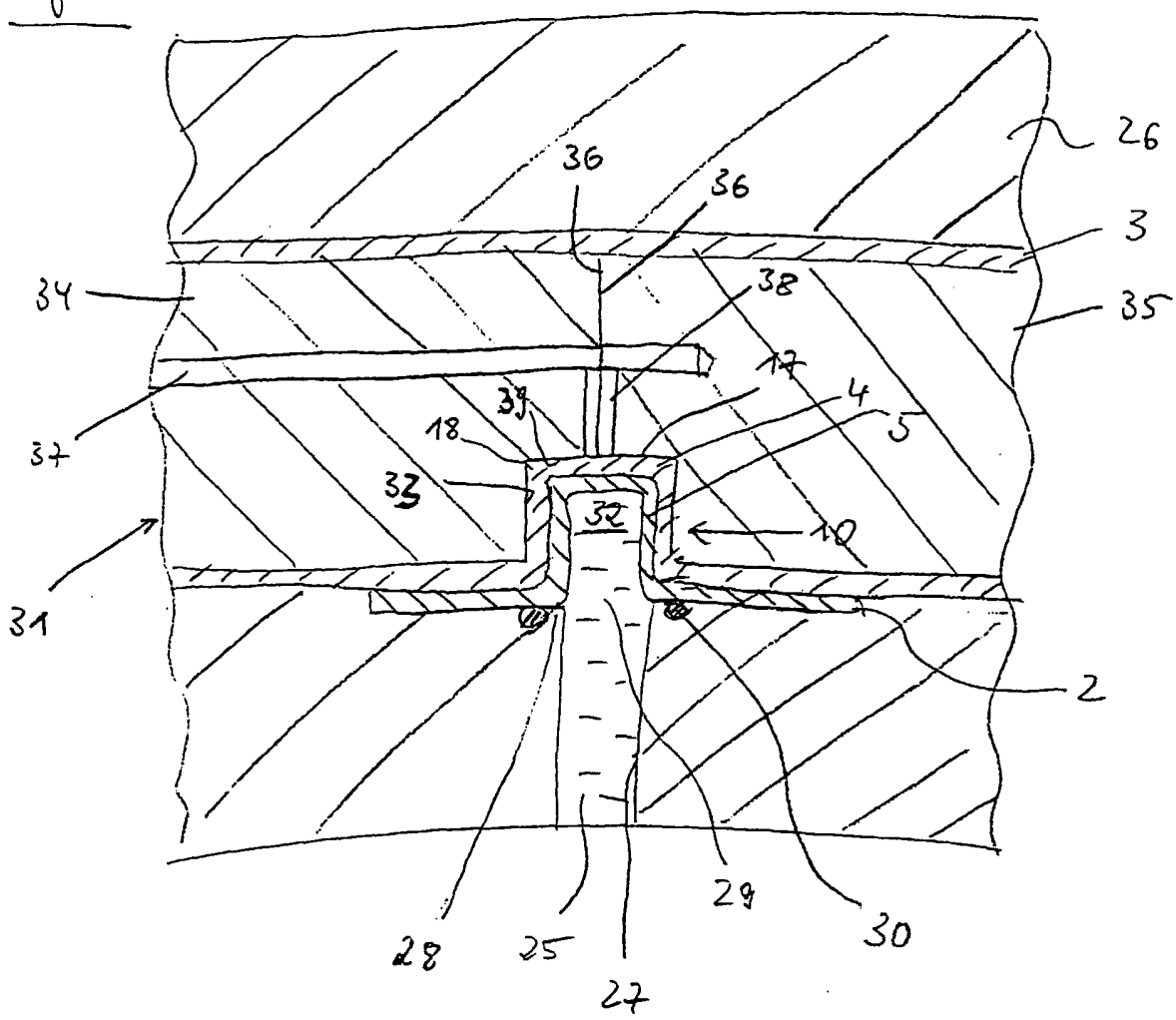

26
36
36
3
34
38
35
17
4
37
39
18
5
33
32
10
31
2
29
30
28
25
27

Fig.6

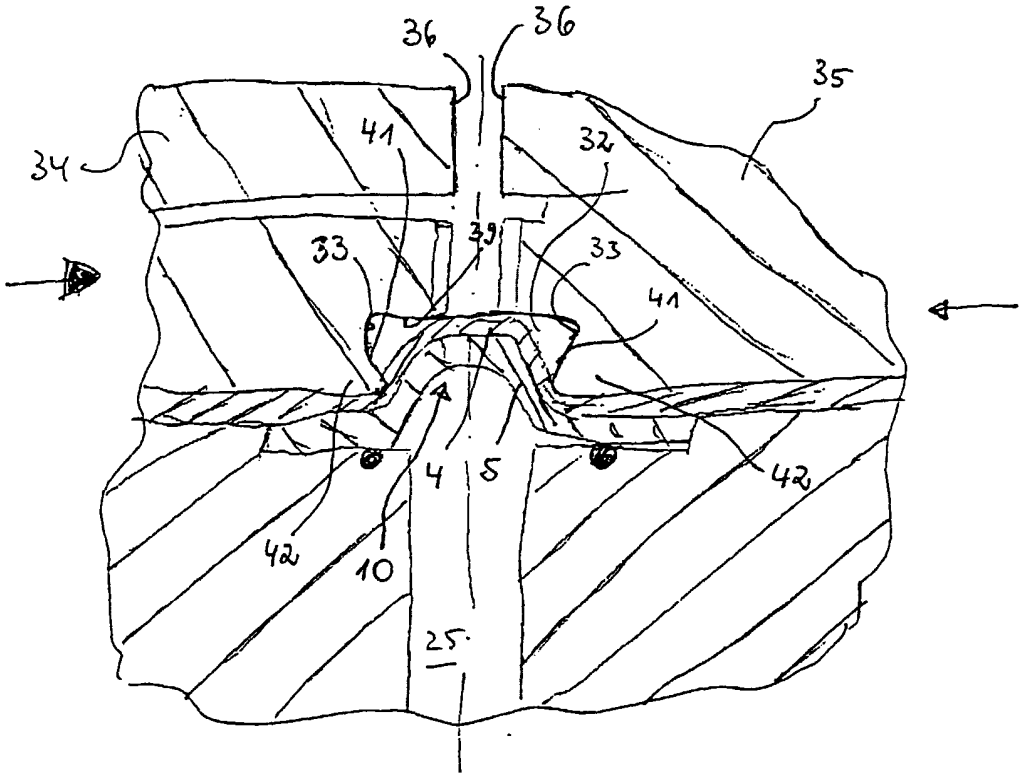
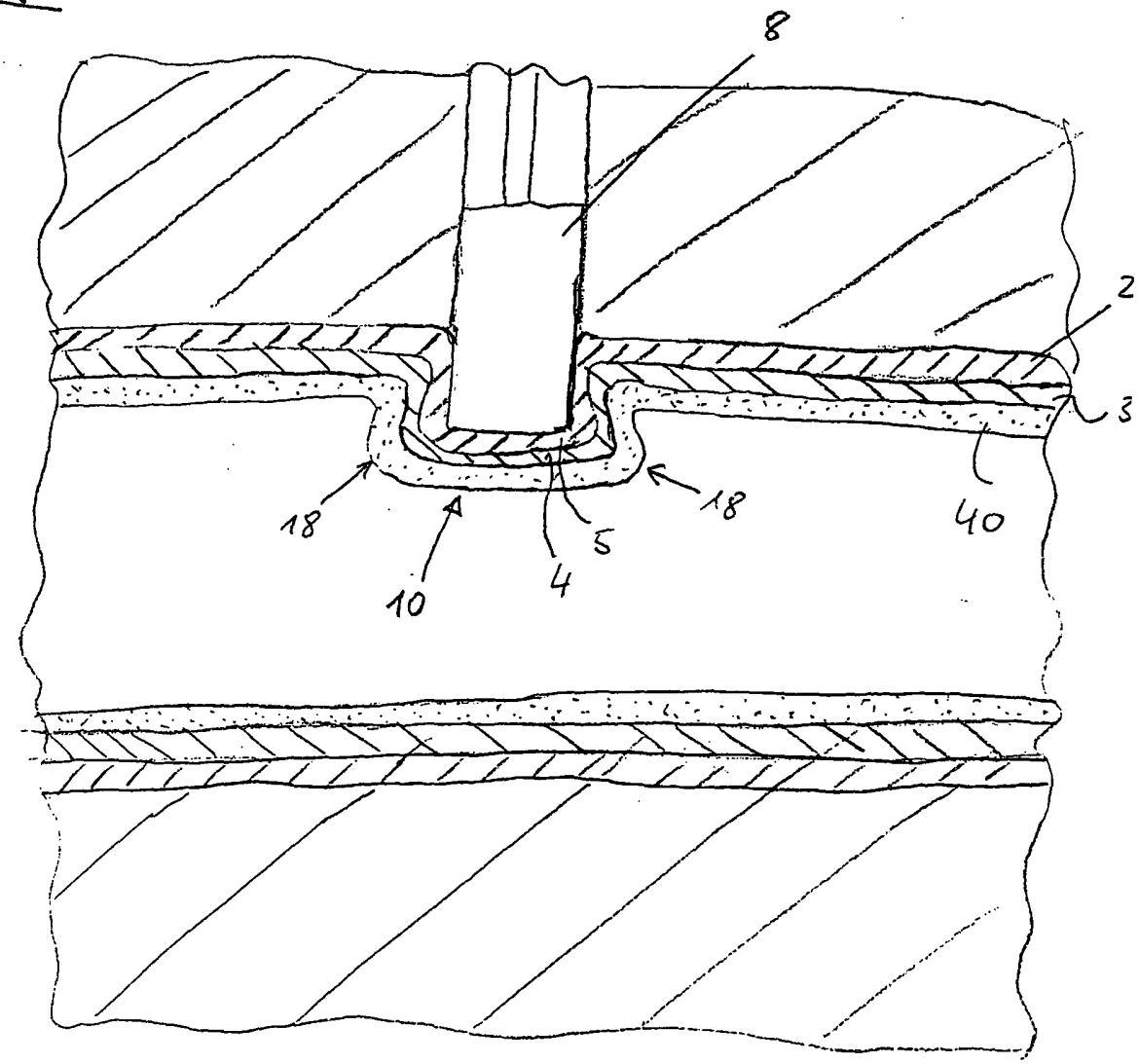

36
36
35
41
34
32
39
33
33
41
4
5
42
42
10
25

Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/05350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21D39/03 B21D26/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 823 296 A (DUERR BALCKE GMBH) 11 February 1998 (1998-02-11) column 4, line 13 - line 51	1,2,5,8, 12,13, 15,17,19
Y		21,22

Y	DE 100 48 005 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 11 April 2002 (2002-04-11) figure 1	21,22

X	EP 0 749 892 A (PORSCHE AG) 27 December 1996 (1996-12-27) column 2	1,3,5,6, 9,10,12, 13,15, 16,18

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 September 2003	12/09/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Gerard, O

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/05350

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 50 067 A (BEHR GMBH & CO) 20 May 1999 (1999-05-20) column 2, line 62 -column 3, line 57	3,16,18
A	EP 1 000 677 A (VOLKSWAGENWERK AG) 17 May 2000 (2000-05-17) figure 1	6
A	EP 0 593 950 A (FIAT AUTO SPA) 27 April 1994 (1994-04-27) figures 3,4	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/05350

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0823296	A	11-02-1998	EP	0822025 A1	04-02-1998
			EP	0822026 A1	04-02-1998
			EP	0823296 A2	11-02-1998
			AT	238875 T	15-05-2003
			DE	59610403 D1	05-06-2003
			AT	175142 T	15-01-1999
			DE	59601082 D1	11-02-1999
DE 10048005	A	11-04-2002	DE	10048005 A1	11-04-2002
EP 0749892	A	27-12-1996	DE	19519353 A1	28-11-1996
			DE	59600297 D1	30-07-1998
			EP	0749892 A1	27-12-1996
			JP	8337182 A	24-12-1996
			US	5839777 A	24-11-1998
DE 19750067	A	20-05-1999	DE	19750067 A1	20-05-1999
EP 1000677	A	17-05-2000	DE	19851492 A1	11-05-2000
			EP	1000677 A2	17-05-2000
EP 0593950	A	27-04-1994	IT	1256977 B	27-12-1995
			DE	69308101 D1	27-03-1997
			DE	69308101 T2	28-05-1997
			EP	0593950 A1	27-04-1994
			JP	6198358 A	19-07-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/05350

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21D39/03 B21D26/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B21D

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 823 296 A (DUERR BALCKE GMBH) 11. Februar 1998 (1998-02-11) Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 51	1,2,5,8, 12,13, 15,17,19
Y	---	21,22
Y	DE 100 48 005 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 11. April 2002 (2002-04-11) Abbildung 1	21,22

X	EP 0 749 892 A (PORSCHE AG) 27. Dezember 1996 (1996-12-27) Spalte 2	1,3,5,6, 9,10,12, 13,15, 16,18
	--- -/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. September 2003	12/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Gerard, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/05350

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 50 067 A (BEHR GMBH & CO) 20. Mai 1999 (1999-05-20) Spalte 2, Zeile 62 -Spalte 3, Zeile 57 ---	3,16,18
A	EP 1 000 677 A (VOLKSWAGENWERK AG) 17. Mai 2000 (2000-05-17) Abbildung 1 ---	6
A	EP 0 593 950 A (FIAT AUTO SPA) 27. April 1994 (1994-04-27) Abbildungen 3,4 -----	14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/05350

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0823296	A	11-02-1998	EP	0822025 A1	04-02-1998
			EP	0822026 A1	04-02-1998
			EP	0823296 A2	11-02-1998
			AT	238875 T	15-05-2003
			DE	59610403 D1	05-06-2003
			AT	175142 T	15-01-1999
			DE	59601082 D1	11-02-1999
DE 10048005	A	11-04-2002	DE	10048005 A1	11-04-2002
EP 0749892	A	27-12-1996	DE	19519353 A1	28-11-1996
			DE	59600297 D1	30-07-1998
			EP	0749892 A1	27-12-1996
			JP	8337182 A	24-12-1996
			US	5839777 A	24-11-1998
DE 19750067	A	20-05-1999	DE	19750067 A1	20-05-1999
EP 1000677	A	17-05-2000	DE	19851492 A1	11-05-2000
			EP	1000677 A2	17-05-2000
EP 0593950	A	27-04-1994	IT	1256977 B	27-12-1995
			DE	69308101 D1	27-03-1997
			DE	69308101 T2	28-05-1997
			EP	0593950 A1	27-04-1994
			JP	6198358 A	19-07-1994