

(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  
7. März 2002 (07.03.2002)

PCT

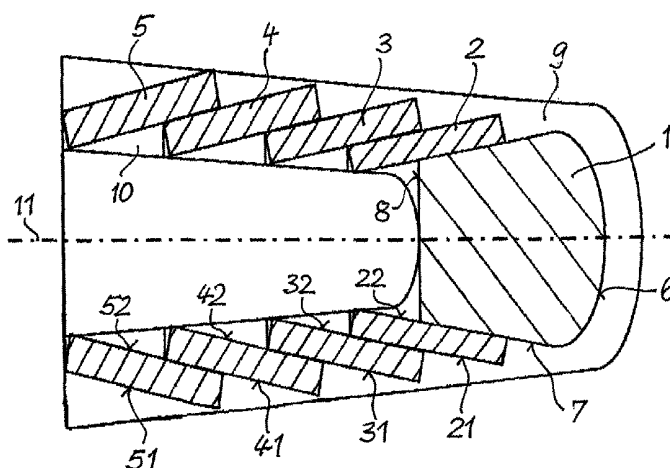
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/18816 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16F 7/12 (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03294 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRAMLICH, Markus [DE/DE]; Brunnenstrasse 39, 69429 Waldbrunn (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 31. August 2001 (31.08.2001) (74) Anwälte: HAAR, Lucas usw.; Karlstrasse 23, 61231 Bad Nauheim (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): DE, JP, US.  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).  
(30) Angaben zur Priorität: 100 43 140.2 31. August 2000 (31.08.2000) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DYNOTEC GESELLSCHAFT ZUR ENTWICKLUNG INNOVATIVER TECHNOLOGIEN PROF. REINHOLD GEILSDÖRFER, MARKUS GRAMLICH, JOSEF SCHÄFFER GBR [DE/DE]; Landwehrstrasse 35, 74821 Mosbach (DE).  
Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR ABSORBING IMPACT FORCE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ABSORPTION VON STOSSENERGIE



(57) Abstract: The invention relates to a device for absorbing impact force by residual deformation and/or the destruction of deformation elements (2, 3, 4, 5). According to the invention, a deformation element (2) is provided with an opening which tapers inward in the direction of the impact force, and a pressure element (1) which tapers inward in the same direction is engaged therein. Under the effect of the impact force, the tapered end of said pressure element can move forward inside the opening of the deformation element counter to the resistance thereof. Several deformation elements (3, 4, 5) which are successively arranged in a row are joined to the deformation element and are respectively provided with an opening which tapers inward in the direction of the impact force and with a lateral surface which tapers inward in the same direction. The tapered end of a deformation element engages into the opening of the following deformation element tapering inward in the same direction. The deformation elements (2, 3, 4, 5) can overcome their deformation resistance and move into each other under the effect of an impact force.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/18816 A1



*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.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Bei einer Vorrichtung zur Absorption von Stoßenergie durch bleibende Verformung und/oder Zerstörung von Deformationselementen (2, 3, 4, 5), weisen ein Deformationselement (2) einen sich in Richtung der Stoßkraft verjüngende Öffnung auf, in die sich in die gleiche Richtung verjüngender Druckkörper (1) eingreift, der unter der Wirkung der Stoßkraft mit seinem verjüngten Ende voran gegen den Verformungswiderstand des Deformationselements in dessen Öffnung hinein bewegbar ist. An das eine Deformationselement (2) schließen sich mehrere, in Reihe hintereinander angeordnete Deformationselemente (3, 4, 5) mit jeweils einer sich in Richtung der Stoßkraft verjüngenden Öffnung und einer sich in der gleichen Richtung verjüngenden Mantelfläche an, wobei das verjüngte Ende eines Deformationselements in die sich in der gleichen Richtung verjüngende Öffnung des folgenden Deformationselements eingreift. Die Deformationselemente (2, 3, 4, 5) sind unter der Wirkung einer Stoßkraft bei gleichzeitiger Überwindung ihres Verformungswiderstands ineinander bewegbar.

## Vorrichtung zur Absorption von Stoßenergie

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Absorption von Stoßenergie durch bleibende Verformung und/oder Zerstörung eines Deformationselements.

10 Vorrichtungen der angegebenen Art werden vor allem im Kraftfahrzeugen verwendet, um im Falle eines Aufpralls eines Kraftfahrzeugs auf ein Hindernis einen Teil der Stoßenergie zu absorbieren und die auf das Fahrzeug einwirkenden Stoßkräfte klein zu halten.

15 Aus DE 196 27 061 A1 ist ein Deformationselement bekannt, das einen aus Kohlestofffasern und Aramidfasern bestehenden Rohrabschnitt umfaßt, welcher zur Energieumwandlung nach dem Stülpprinzip verformbar ist. Zur Einleitung des Umstülpvorgangs schließt sich an das freie Rohrende ein Bauteil mit einer konkaven, den äußeren Stülpradius bestimmenden Hohlkehle an. Der Rand des Rohrabschnitts ist in Richtung zur Hohlkehle hin abgeschrägt, wodurch die anfängliche  
20 Umfangskraft beim Verformen des Rohrabschnitts reduziert wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche sich durch ein geringes Gewicht, eine einfache Herstellbarkeit  
25 und eine gute Materialausnutzung auszeichnet und welche eine günstige Kraft-Wege-Kennlinie ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung gelöst, bei welcher das Deformationselement eine sich in Richtung der Stoßkraft verjüngende Öffnung  
30 aufweist, in die ein sich in die gleiche Richtung verjüngender Druckkörper eingreift, der unter der Wirkung der Stoßkraft mit seinem verjüngten Ende voran gegen den Verformungswiderstand des Deformationselements in dessen Öffnung hinein bewegbar ist.

35 Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Vorrichtung mehrere, in Reihe hintereinander angeordnete Deformationselemente mit jeweils einer sich in Richtung der

...

Stoßkraft verjüngenden Öffnung und einer sich in der gleichen Richtung verjüngenden Mantelfläche auf, wobei das verjüngte Ende eines Deformationselements in die sich in der gleichen Richtung verjüngende Öffnung des folgenden Deformationselements eingreift und die Deformationselemente unter der Wirkung der Stoßkraft bei gleichzeitiger Überwindung ihres Verformungswiderstands ineinander bewegbar sind.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann das Kraftniveau und der Kraft-Weg-Verlauf bei der Aufnahme eines Stoßes durch die Formgestalt, Größe, Festigkeit und Anzahl der Deformationselemente sowie durch das zu ihrer Herstellung verwendete Material beeinflusst werden. Der Konstrukteur hat daher viele Möglichkeiten, um die erfindungsgemäße Vorrichtung an die Erfordernisse des jeweiligen Anwendungsfalls anzupassen, und es ist ihm dadurch möglich, ein breites Feld unterschiedlicher Anwendungen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu bedienen. Hinsichtlich der Formgestalt der Deformationselemente kann insbesondere durch die Wahl des Neigungswinkels der Öffnungen und der Mantelflächen der Deformationselemente die Energieabsorption in starkem Maße beeinflusst werden. Die Neigungswinkel der Öffnungen und der Mantelflächen können konstant sein oder auch in Längsrichtung gesehen zunehmen oder abnehmen, um auf diese Weise die Kraft-Weg-Kennlinie im Sinne eines linearen, progressiven oder degressiven Verlaufs zu beeinflussen. Die Mantelflächen und die Bohrungsflächen der Deformationselemente und die Mantelfläche des Druckkörpers werden vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgeführt. Sie können aber auch abweichend davon gestaltet sein und beispielsweise einen elliptischen oder vieleckigen Querschnitt haben. Auch der Druckkörper kann als Deformationselement ausgebildet sein.

Zur Herstellung der Deformationselemente werden vorzugsweise Faserverbundstoffe verwendet, es kommen hierfür aber daneben auch Metalle und Metallegierungen sowie für einzelne Teile der Vorrichtung, z.B. das Druckelement, Metallschäume in Betracht.

Die einander zugeordneten Deformationselemente können miteinander und gegebenenfalls mit einem Druckkörper reibschlüssig oder stoffschlüssig verbunden sein. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann auch darin bestehen, daß der Druckkörper und das diesem zugeordnete Deformationselement oder einander zugeordnete Deformationselemente auf beiden Seiten eines gemeinsamen Träger-

...

elements befestigt sind, welches unter der Wirkung einer Stoßkraft ebenfalls deformierbar oder zerstörbar ist. Als Trägerelement kommen hierbei Gewebe und andere Faserverbundstoffe, Folien, Papiere oder Pappen in Frage.

- 5 Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung können mehrere in Reihe hintereinander angeordnete und ineinander greifende Deformationselemente innen und/oder außen von einem Hüllkörper umgeben sein. Der Hüllkörper kann geschlossen oder als Käfig ausgebildet sein. Vorzugsweise besteht der Hüllkörper aus einem elastomeren Material. Anstelle eines Hüllkörpers kann der Raum innerhalb der Öffnungen  
10 der Deformationselemente auch mit einem kompressiblen Füllmaterial, beispielsweise einem Schaumstoff, ausgefüllt sein.

Zur Bildung einer flächigen, Stoßenergie absorbierenden Struktur können in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung mehrere Deformationselemente oder Druckkörper nebeneinander angeordnet sein, die ein erstes Flächenelement bilden, und  
15 diesen Deformationselementen oder Druckkörpern können entsprechend nebeneinander angeordnete Deformationselemente zugeordnet sein, die ein zweites zweites, zum ersten Flächenelement äquidistantes Flächenelement bilden. Durch eine solche Anordnung, die auch durch weitere gleichartige äquidistante Flächenelemente  
20 erweitert werden kann, lassen sich auf einfache Weise stoßabsorbierende Zonen bilden, die sich über beliebig gestaltete Flächen erstrecken. Auch hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Druckkörper oder Deformationselemente der einzelnen Flächenelemente miteinander durch ein Trägerelement verbunden sind. Eine besonders einfache und kostengünstig herstellbare Ausgestaltung einer solchen flächigen Dämpfungsstruktur kann erfindungsgemäß darin bestehen, daß die Deformationselemente eines Flächenelements gemeinsam durch Umformen aus einem Blech oder einer Folie als Ausgangsmaterial gebildet sind, wobei die Deformationselemente untereinander durch Abschnitte des Blechs oder der Folie verbunden sind, welche Zwischenräume zwischen den Deformationselementen überbrücken.

30 Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich einerseits zur Herstellung von Stoßdämpfern, Pralldämpfern oder Crash-Elementen, die in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, und andererseits zur Herstellung stoßabsorbierender Verformungszonen von Fahrzeugen, die vor oder hinter einer als formstabiler Raum ausgelegten Fahrgastzelle angeordnet sind.  
35

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die hintereinander geschalteten Deformationselemente gleichzeitig wirksam, wobei sich Unterschiede im Energieabsorptionsverhalten der einzelnen Elemente nivellieren und steile Änderungen des Kraftverlaufs vermieden werden. Weiterhin ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung eine vor allem für Einzelanwendungen vorteilhafte Modulbauweise, indem  
5 je nach Anforderung vorgefertigte Deformationselemente in geeigneter Zahl und Größe miteinander verbunden werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert,  
10 die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigen

- Figur 1 eine für den Einbau in die Nase eines Rennsportfahrzeugs bestimmte Vorrichtung gemäß der Erfindung,
- 15 Figur 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit degressiver Kraft-Weg-Kennlinie,
- Figur 3 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit progressiver Kraft-Weg-Kennlinie und
- 20 Figur 4 eine schematische Darstellung einer aus einer Mehrzahl von neben- und übereinander angeordneten Deformationselementen gebildeten erfindungsgemäßen Vorrichtung.

25 Die in Figur 1 gezeigte Vorrichtung besteht aus einem Druckelement 1 und vier Deformationselementen 2, 3, 4, 5, die in Reihe hintereinander angeordnet sind. Das Druckelement 1 hat die Form eines Kreiskegelstumpfs mit erhaben gewölbter Bodenfläche 6, einer Mantelfläche 7 und einer ebenen Kopffläche 8. Die Deformationselemente 2 bis 5 sind als kegelstumpffartige Ringe ausgebildet, die kegelige  
30 Mantelflächen 21, 31, 41, 51 und zu diesen äquidistante kegelige Bohrungsflächen 22, 32, 42, 52 haben. An den Stirnseiten weisen die Deformationselemente 2 bis 5 stumpfe Kegelringflächen auf. Die axiale Länge der Deformationselemente 2 bis 5 ist im wesentlichen gleich. Ihr mittlerer Durchmesser nimmt jedoch mit der Entfernung vom Druckelement 1 zu.

35

...

Das Druckelement 1 und die Deformationselemente 2 bis 5 sind in gleichsinniger Ausrichtung axial hintereinander derart angeordnet, daß jeweils das zur Kegelspitze weisende Ende des einen Elements in das von der Kegelspitze weg weisende Ende des folgenden Elements hineinragt und mit einem Abschnitt seiner  
5 Mantelfläche 7, 21, 31, 41 an der Bohrungsfläche 22, 32, 42, 52 des jeweils folgenden Deformationselements anliegt. Die Elemente 1 bis 5 können entweder durch Reibkontakt miteinander verbunden sein, sie können aber auch miteinander verklebt sein, um zu erreichen, daß erst bei einer durch den Scherwiderstand der Klebeverbindung gegebenen Anfangskraft die Elemente 1 bis 5 relativ zueinander  
10 bewegbar sind. Zur Bildung einer glatten Außenkontur sind die Elemente 1 bis 5 von einem Hüllkörper 9 umgeben, der die Elemente 1 bis 5 ebenfalls in ihrer ineinandergreifenden Anordnung hält, jedoch zur Energieabsorption nicht nennenswert beiträgt. Auf ihrer freiliegenden Innenseite sind die Deformationselemente 2 bis 5 von einem hohlen Hüllkörper 10 abgedeckt.

15

Die beschriebene Vorrichtung ist für eine Anordnung im Frontbereich eines Rennsportfahrzeugs bestimmt und wird bei dieser Anwendung mit ihrer Längsachse in Fahrzeuginnenrichtung ausgerichtet, wobei das Druckelement 1 vorzugsweise in Fahrtrichtung vorne angeordnet wird. Fährt das Fahrzeug gegen ein Hindernis, so  
20 wird die dabei auftretende Stoßkraft von dem Druckelement 1 aufgenommen und über die Deformationselemente 2 bis 5 auf die formsteife Fahrerzelle übertragen. Durch diese Belastung werden die Elemente 1 bis 5 ineinander geschoben, wobei die Deformationselemente 2 bis 5 einer Zugbeanspruchung ausgesetzt sind und dadurch gedehnt und gegebenenfalls in ihrer Struktur zerstört werden. Bei diesem  
25 Vorgang wird die Stoßkraft auf einen im wesentlichen gleichbleibenden Maximalwert begrenzt, der so bemessen ist, daß die Fahrerzelle nicht zerstört wird.

Die in Figur 2 gezeigte Vorrichtung besteht wie die Vorrichtung gemäß Figur 1 aus einem Druckelement 1 und vier Deformationselementen 2 bis 5, die teilweise  
30 ineinander greifen. Im Unterschied zur Vorrichtung gemäß Figur 1 sind hierbei jedoch zur Erzielung einer degressiven Kraft-Weg-Kennlinie die Mantelflächen 7, 21, 31, 41, 51 nach außen derart gewölbt, daß ihre Neigung zur Längsachse 11 in Richtung des Druckelements 1 abnimmt. Hierdurch wird erreicht, daß bei einem Ineinanderdrücken der Elemente 1 bis 5 durch eine axiale Stoßbelastung mit  
35 zunehmendem Verformungsweg der Verformungswiderstand und damit die übertragbare Stoßkraft abnimmt.

...

- Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Mantelflächen 7, 21, 31, 41, 51 der Elemente 1 bis 5 nach innen gewölbt sind, ihr Neigungswinkel zur Längsachse 11 also in Richtung auf das Druckelement 1 zunimmt. Die mit den
- 5 Mantelflächen zusammenwirkenden Bohrungsflächen 22, 32, 42, 52 sind entsprechend nach außen gewölbt. Diese Ausgestaltung führt zu einem Anstieg des Verformungswiderstands und damit der übertragbaren Stoßkraft mit zunehmendem Verformungsweg.
- 10 Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die Vorrichtung aus drei Flächenelementen 100, 200, 300, die jeweils aus 16 gleichsinnig nebeneinander angeordneten Deformationselementen 101, 201, 301 gebildet sind. Untereinander sind die Deformationselemente 101, 201, 301 durch flächige Trägerelemente 400, 500 verbunden, die sich jeweils zwischen den Flächenelementen 100, 200
- 15 und 300 erstrecken. Wie bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen sind die Deformationselemente 101, 201, 301 als kegelstumpffartige Ringe ausgebildet und gleichsinnig angeordnet, wobei die Deformationselemente eines Flächenelements jeweils koaxial zu den Deformationselementen der beiden anderen Flächenelemente angeordnet sind. Die Deformationselemente 101, 201, 301 sind hierbei von
- 20 Flächenelement zu Flächenelement unterschiedlich, sie können aber auch gleich sein. Jedes Flächenelement 100, 200 bzw. 300 kann wiederum aus gleichen oder ungleichen Deformationselementen bestehen. Die Vorrichtung ist zur Aufnahme von Stoßkräften in Achsrichtung der Deformationselemente bestimmt. Die Deformationselemente werden unter der Wirkung einer solchen Kraft unter Durchdringung der sie trennenden Trägerelemente 400, 500 ineinander gedrückt, wobei
- 25 sie verformt und je nach Größe der Kraft mehr oder weniger stark zerstört werden. Hierdurch wird eine wirksame Energieabsorption erreicht.



## Patentansprüche

- 5
1. Vorrichtung zur Absorption von Stoßenergie durch bleibende Verformung und/oder Zerstörung eines Deformationselements, wobei das Deformationselement eine sich in Richtung der Stoßkraft verjüngende Öffnung aufweist, der ein sich in die gleiche Richtung verjüngender Druckkörper zugeordnet ist,  
10 der unter der Wirkung der Stoßkraft mit seinem verjüngten Ende voran gegen den Verformungswiderstand des Deformationselements in dessen Öffnung hinein bewegbar ist.
  2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere, in Reihe hintereinander angeordnete Deformationselemente mit jeweils einer sich in Richtung der Stoßkraft verjüngenden Öffnung und einer sich in der gleichen Richtung verjüngenden Mantelfläche, wobei das verjüngte Ende eines Deformationselements der sich in der gleichen Richtung verjüngenden Öffnung des folgenden Deformationselements zugekehrt ist und die Deformationselemente unter der Wirkung der Stoßkraft bei gleichzeitiger Überwindung ihres Verformungswiderstands ineinander bewegbar sind.  
15
  3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkörper als Deformationselement ausgebildet ist.  
20
  4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelflächen und die Bohrungsflächen der Öffnungen Kegelstumpfflächen sind.  
25
  5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigungswinkel der Mantelflächen und der Bohrungsflächen gleich sind.  
30
  6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung der Mantelflächen und/oder der Bohrungsflächen in Richtung der Längsachse zunimmt oder abnimmt.  
35

...

- 5 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere in Reihe hintereinander angeordnete, ineinander greifende Deformationselemente innen und/oder außen von einem Hüllkörper umgeben sind.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum innerhalb der der Deformationselemente mit einem kompressiblen Füllmaterial, beispielsweise einem Schaumstoff, ausgefüllt ist.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkörper mit dem ihm zugeordneten Deformationselement und/oder einander zugeordnete Deformationselemente reibschlüssig oder stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkörper und das diesem zugeordnete Deformationselement oder einander zugeordnete Deformationselemente auf beiden Seiten eines gemeinsamen Trägerelements befestigt sind, welches unter der Wirkung einer Stoßkraft deformierbar oder zerstörbar ist.
- 25 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Deformationselemente oder Druckkörper zur Bildung eines ersten Flächenelements nebeneinander angeordnet sind und diesen Deformationselementen oder Druckkörpern entsprechend nebeneinander angeordnete Deformationselemente zugeordnet sind, die ein zweites zum ersten Flächenelement äquidistantes Flächenelement bilden.
- 30 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Deformationselemente eines Flächenelements gemeinsam durch Umformen aus einem Blech oder einer Folie als Ausgangsmaterial gebildet und untereinander durch Abschnitte des Blechs oder der Folie verbunden sind, welche Zwischenräume zwischen den Deformationselementen überbrücken.

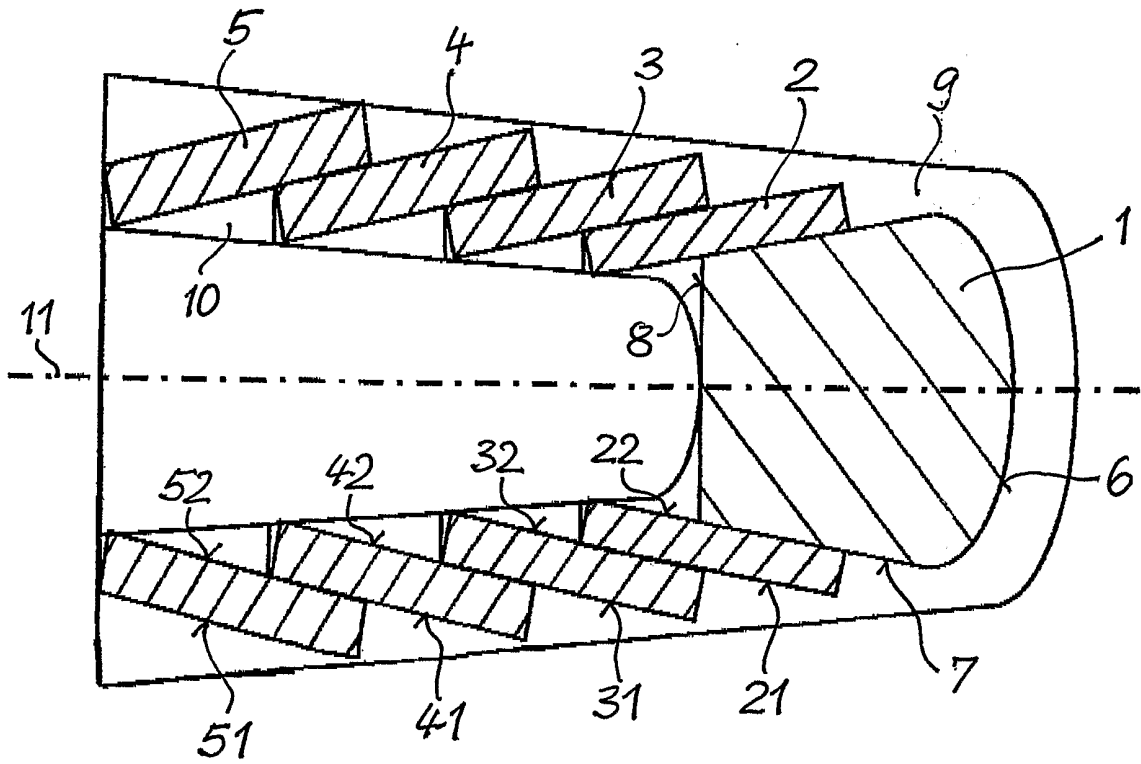


FIG. 1

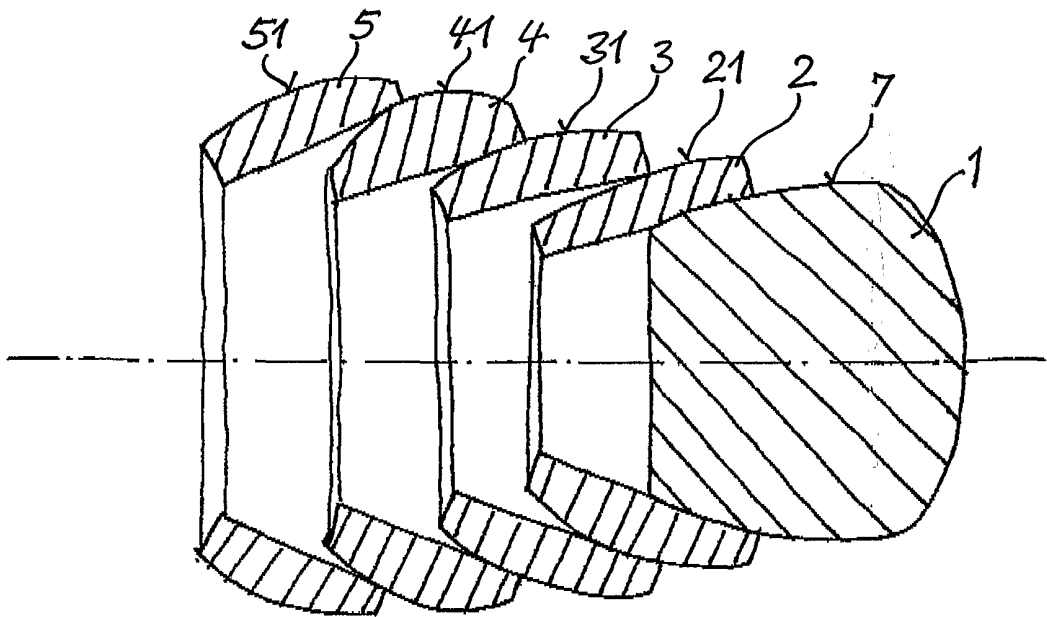


FIG. 2

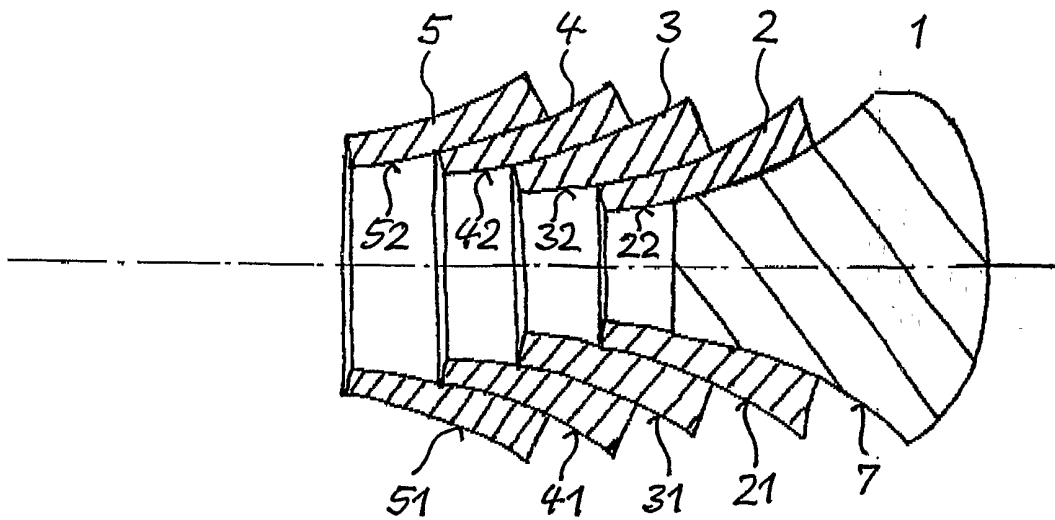


FIG. 3

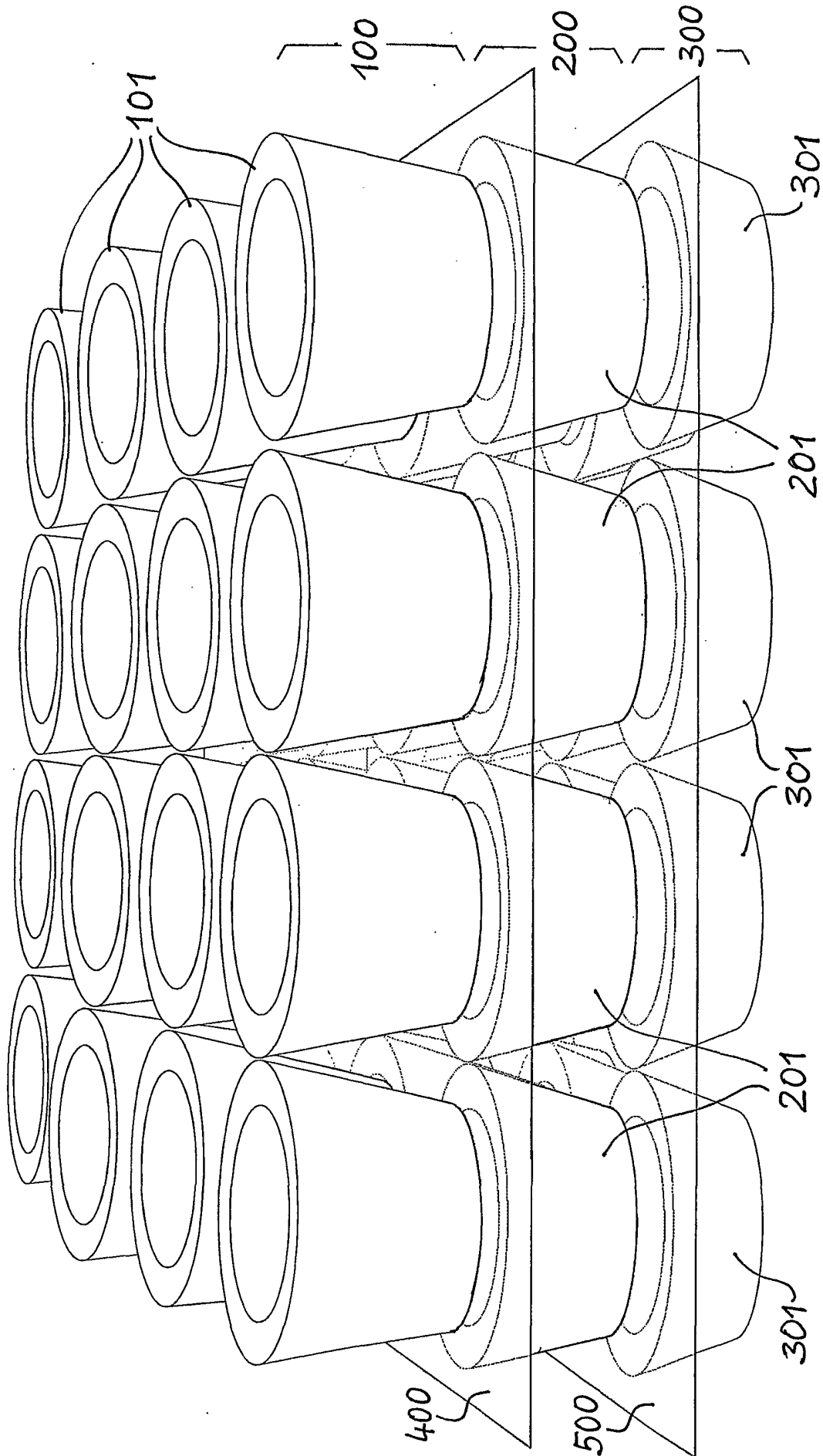


FIG. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 01/03294

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER<br>IPC 7 F16F7/12  |  |  |
|--|--|--|
| 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)<br>IPC 7 F16F B60R   |  |  |
| 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)<br>EPO-Internal, WPI Data   |  |  |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT   |  |  |
| Category °   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.  |
| A  | US 2 135 749 A (ANTHONY GULLO)<br>8 November 1938 (1938-11-08)<br>claim 1; figures<br>---                                    | 1  |
| A  | US 3 887 223 A (BEZ ULRICH)<br>3 June 1975 (1975-06-03)<br>column 4, paragraph 4; figure 4<br>---                            | 1  |
| A  | WO 80 01829 A (UGINE ACIERS ;QUERAUD F<br>(FR); FLUSIN F (FR))<br>4 September 1980 (1980-09-04)<br>abstract; figure 3<br>--- | 1  |
| A  | US 4 844 213 A (TRAVIS WILLIAM B)<br>4 July 1989 (1989-07-04)<br>---   |  |
| A  | DE 196 25 295 A (VOLKSWAGENWERK AG)<br>2 January 1997 (1997-01-02)<br>---  |  |
|  | -/--   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.  |  |  |
| ° Special categories of cited documents :  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</li> <li>*E* earlier document but published on or after the international filing date</li> <li>*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)</li> <li>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</li> <li>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</li> <li>*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</li> <li>*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</li> <li>*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.</li> <li>* &amp; * document member of the same patent family</li> </ul> |  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><br>18 December 2001  |  | Date of mailing of the international search report<br><br>28/12/2001 |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |  | Authorized officer<br><br>Pemberton, P                               |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/03294

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Category °   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A  | EP 0 652 388 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR))<br>10 May 1995 (1995-05-10)<br>-----     |                       |
| A  | US 4 890 877 A (TISHBI YOUSSEF ET AL)<br>2 January 1990 (1990-01-02)<br>-----      |                       |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 01/03294

| Patent document cited in search report | A | Publication date | Patent family member(s)   | Publication date   |
|--|---|------------------|---|--|
| US 2135749                             | A | 08-11-1938       | NONE  |  |
| US 3887223                             | A | 03-06-1975       | DE 2262293 A1<br>FR 2211901 A5<br>GB 1418229 A<br>IT 1000845 B<br>JP 929712 C<br>JP 49096432 A<br>JP 53008413 B | 27-06-1974<br>19-07-1974<br>17-12-1975<br>10-04-1976<br>17-10-1978<br>12-09-1974<br>28-03-1978 |
| WO 8001829                             | A | 04-09-1980       | FR 2449561 A2<br>DE 3061658 D1<br>EP 0024078 A1<br>WO 8001829 A1<br>IT 1148761 B                                | 19-09-1980<br>24-02-1983<br>25-02-1981<br>04-09-1980<br>03-12-1986                             |
| US 4844213                             | A | 04-07-1989       | NONE  |  |
| DE 19625295                            | A | 02-01-1997       | DE 19625295 A1  | 02-01-1997   |
| EP 0652388                             | A | 10-05-1995       | FR 2712365 A1<br>DE 69404421 D1<br>DE 69404421 T2<br>EP 0652388 A1  | 19-05-1995<br>28-08-1997<br>22-01-1998<br>10-05-1995   |
| US 4890877                             | A | 02-01-1990       | DE 3919742 A1<br>GB 2220612 A, B<br>JP 2080824 A  | 18-01-1990<br>17-01-1990<br>20-03-1990   |



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte nales Aktenzeichen

PC 1/UE 01/03294

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16F7/12

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 F16F B60R

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, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                      | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | US 2 135 749 A (ANTHONY GULLO)<br>8. November 1938 (1938-11-08)<br>Anspruch 1; Abbildungen<br>---                                       | 1                  |
| A          | US 3 887 223 A (BEZ ULRICH)<br>3. Juni 1975 (1975-06-03)<br>Spalte 4, Absatz 4; Abbildung 4<br>---                                      | 1                  |
| A          | WO 80 01829 A (UGINE ACIERS ;QUERAUD F<br>(FR); FLUSIN F (FR))<br>4. September 1980 (1980-09-04)<br>Zusammenfassung; Abbildung 3<br>--- | 1                  |
| A          | US 4 844 213 A (TRAVIS WILLIAM B)<br>4. Juli 1989 (1989-07-04)<br>---   |                    |
| A          | DE 196 25 295 A (VOLKSWAGENWERK AG)<br>2. Januar 1997 (1997-01-02)<br>---   |                    |
|            | -/--  |                    |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Dezember 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
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

Bevollmächtigter Bediensteter

Pemberton, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/03294

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | EP 0 652 388 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR))<br>10. Mai 1995 (1995-05-10)<br>-----                    |                    |
| A          | US 4 890 877 A (TISHBI YOUSSEF ET AL)<br>2. Januar 1990 (1990-01-02)<br>-----                      |                    |

**INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichung die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PC., DE 01/03294

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2135749  | A | 08-11-1938                    | KEINE                             |                               |
| US 3887223  | A | 03-06-1975                    | DE 2262293 A1                     | 27-06-1974                    |
|   |   |                               | FR 2211901 A5                     | 19-07-1974                    |
|   |   |                               | GB 1418229 A                      | 17-12-1975                    |
|   |   |                               | IT 1000845 B                      | 10-04-1976                    |
|   |   |                               | JP 929712 C                       | 17-10-1978                    |
|   |   |                               | JP 49096432 A                     | 12-09-1974                    |
|   |   |                               | JP 53008413 B                     | 28-03-1978                    |
| WO 8001829  | A | 04-09-1980                    | FR 2449561 A2                     | 19-09-1980                    |
|   |   |                               | DE 3061658 D1                     | 24-02-1983                    |
|   |   |                               | EP 0024078 A1                     | 25-02-1981                    |
|   |   |                               | WO 8001829 A1                     | 04-09-1980                    |
|   |   |                               | IT 1148761 B                      | 03-12-1986                    |
| US 4844213  | A | 04-07-1989                    | KEINE                             |                               |
| DE 19625295   | A | 02-01-1997                    | DE 19625295 A1                    | 02-01-1997                    |
| EP 0652388  | A | 10-05-1995                    | FR 2712365 A1                     | 19-05-1995                    |
|   |   |                               | DE 69404421 D1                    | 28-08-1997                    |
|   |   |                               | DE 69404421 T2                    | 22-01-1998                    |
|   |   |                               | EP 0652388 A1                     | 10-05-1995                    |
| US 4890877  | A | 02-01-1990                    | DE 3919742 A1                     | 18-01-1990                    |
|   |   |                               | GB 2220612 A ,B                   | 17-01-1990                    |
|   |   |                               | JP 2080824 A                      | 20-03-1990                    |