(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
25. April 2002 (25.04.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/33243 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F02M 35/10, 35/104

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/11686

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Oktober 2001 (10.10.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 51 116.3 14. Oktober 2000 (14.10.2000) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **FILTERWERK MANN+HUMMEL GMBH** [DE/DE]; 71631 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **PIETROWSKI, Herbert** [DE/DE]; In den Schafgärten 78, 74385 Pleidelsheim (DE). **KLOTZ, Arthur** [DE/DE]; Ludwigsburger Strasse 45, 71686 Remseck (DE). **KOCH, Ingo** [DE/DE]; Strassenäcker 64, 71634 Ludwigsburg (DE). **TESCHNER, Matthias** [DE/DE]; Denkendorfer Strasse 7, 71636 Ludwigsburg (DE).

(74) Anwalt: **VOTH, Gerhard**; Filterwerk Mann+Hummel GmbH, 71631 Ludwigsburg (DE).

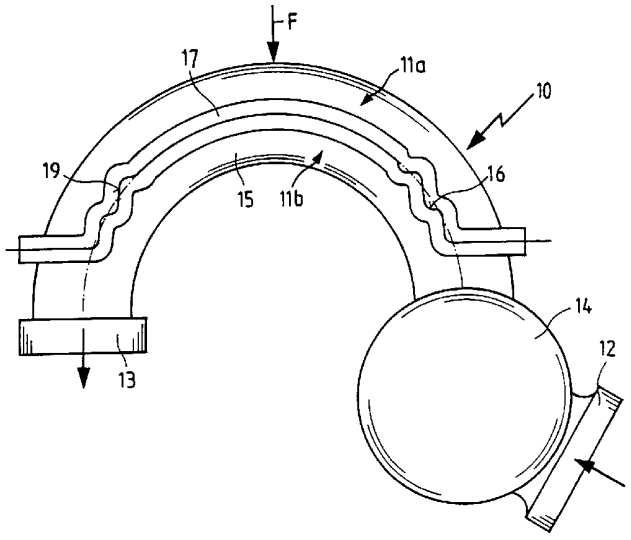
(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: BR, CA, CN, JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUCTION PIPE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE, COMPRISING AT LEAST TWO WELDED SHELLS

(54) Bezeichnung: SAUGROHR FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE MIT MINDESTENS ZWEI VERSCHWEISSTEN SCHALEN



(57) Abstract: The invention relates to a suction pipe (10) which has shells (11a, b). The invention provides that the geometry of the joining surfaces (19) adopts an approximately stepped course in areas with a slight incline, in relation to the joining force (F). This produces areas with a greater or lesser incline in relation to a joining line (16) indicating the average gradient of the joining surfaces. This results in areas which can be welded with a high degree of stability because of their considerable incline towards the joining force. These areas can then support those areas which are less inclined towards the joining force. This allows the shells (11a, b) to have strongly curved joining surfaces, which increases the geometrical structural freedom for the suction pipe. In particular, it is possible to produce suction pipes with strongly curved suction channels, constructed from just two shells.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/33243 A1

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.

(57) Zusammenfassung: Für ein Saugrohr 10, welches Schalen 11a, b aufweist, wird eine Geometrie der Fügeflächen 19 vorgeschlagen, welche in Bereichen geringer Neigung in Bezug auf die Fügekraft F einen näherungsweise stufenförmigen Verlauf annimmt. Hierdurch entstehen Gebiete grö?erer bzw. geringerer Neigung bezüglich einer Fügelinie 16, die die durchschnittliche Steigung der Fügeflächen angibt. Dadurch entstehen Bereiche, die wegen ihrer starken Neigung zur Fügekraft mit hoher Festigkeit Schwei?bar sind und auf diese Weise die Bereiche mit sehr geringer Neigung zur Fügekraft F stützen. Daher können die Schalen 11a, b stark gekrümmte Fügeflächen aufweisen, was die geometrische Gestaltungsfreiheit des Saugrohrs erhöht. Insbesondere könne Saugrohre mit stark gekrümmten Saugkanälen hergestellt werden, wobei die Saugkanäle lediglich von zwei Schalen gebildet werden müssen.

Saugrohr für eine Brennkraftmaschine mit mindestens zwei verschweißten Schalen

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Saugrohr für eine Brennkraftmaschine, welches aus mindestens zwei Schalen besteht, wobei die Schalen über Fügeflächen miteinander verschweißt sind, nach der Gattung des Patentanspruches 1.

Saugrohre der eingangs genannten Art sind z. B. aus der EP 568 560 bekannt. Gemäß Figur 15 dieses Dokumentes besteht das dargestellte Saugrohr aus zwei Schalen, wobei diese Schalen die Saugkanäle des Saugrohres bilden. Die Fügeflächen zur Verschweißung der Schalen sind in Schweißrändern 425, 426 untergebracht. Diese ergeben eine Fügelinie 420, die im dargestellten Beispiel mit den Fügeflächen identisch ist.

Weiterhin ist die durch das Schweißwerkzeug aufgebrachte Kraftrichtung dargestellt. Die Fügelinie 420 ist derart gestaltet, dass der Neigungswinkel der Fügelinie in Bezug auf eine zur Schweißkraft senkrecht stehenden Ebene einen Winkel von 60° nicht wesentlich übersteigt. Hierdurch soll eine zuverlässige Schweißverbindung an der gesamten Fügefläche erzielt werden. Die Neigung der Fügelinie gegenüber der aufgebrachten Schweißkraft darf also nicht wesentlich geringer als 30° sein.

Die in der EP 568 560 unter Schutz gestellte Gestaltung der Fügelinie gewährleistet die Funktion des Saugrohrs dahingehend, dass dieses die auftretenden Druckverhältnisse im Saugrohr ertragen kann. Der dargestellte Zusammenhang schränkt jedoch die Gestaltungsfreiheit bezüglich der Geometrie des Saugrohres ein. Die gekrümmten Saugkanäle lassen sich nur bis zu einem bestimmten Krümmungswinkel mit zwei Schalen herstellen, da bei einem größeren Krümmungswinkel die Fügelinie nicht mehr genügend an die Saugkanalkrümmung angepasst werden könnten und dadurch Hinterschneidungen entstehen würden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Saugrohr zu schaffen, dessen Schalen optimal an die geforderten geometrischen Verhältnisse des Gehäuses angepasst werden können. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Saugrohr weist zwei Schalen auf, welche miteinander verschweißt sind. Zur Verschweißung der Schalen eignet sich beispielsweise das Vibrationsschweißverfahren oder das Ultraschallschweißverfahren. Zur Verschweißung wird das Saugrohr in geeignete Schweißwerkzeuge eingelegt, welche eine genügende Abstützung der Saugrohrschalen gewährleisten. Über diese Schweißwerkzeuge wird die Schweißkraft auf die zu fügenden Teile ausgeübt.

Zur Verbindung untereinander weisen die Schalen des Saugrohrs Fügeflächen auf. Diese Fügeflächen definieren eine Fügelinie, welche Teilbereiche unterschiedlicher Neigungen in Bezug auf die Richtung der Fügekraft aufweist. Dies können aneinander grenzende lineare Teilbereiche ohne Krümmung sein. Im allgemeinen wird die Fügelinie jedoch stetig gekrümmt sein. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Schalen gemeinsam die gekrümmten Saugkanäle des Saugrohres bilden und in ihrer Krümmung zumindest in Teilbereichen der Krümmung der Saugkanäle folgen. Die Fügelinie ergibt sich aus der durchschnittlichen Neigung der Fügeflächen in einzelnen Teilbereichen. Das heißt, dass die Fügelinie in Teilbereichen, die einen abrupten Wechsel der Neigung der Fügeflächen enthalten, von den Fügeflächen abweicht. In stetigen Teilbereichen der Fügeflächen sind diese mit der Fügelinie weitgehend identisch.

Das erfindungsgemäße Saugrohr ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in einem Teilbereich der Fügelinie, in dem diese die geringste Neigung in Bezug auf die Richtung der Fügekraft annimmt, die Neigung der Fügeflächen in Bezug auf die Fügelinie abwechselnd eine größere und anschließend eine geringere Neigung annimmt. Der Wechsel zwischen größerer und geringerer Neigung kann einmal oder mehrmals in diesem Teilbereich erfolgen.

Der Teilbereich der Fügelinie mit der geringsten Neigung ist derjenige, in dem die erreichbaren Festigkeitswerte der Schweißnaht am ehesten als kritisch zu betrachten sind. Die erfindungsgemäße Gestaltung der Fügeflächen stellt eine Maßnahme dar, um auch in diesen Bereichen eine genügende Festigkeit der Schweißnaht zu erzielen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Bereiche mit einer größeren Neigung gegenüber der Fügekraft zu günstigeren Festigkeitswerten der Schweißnaht führen, als dies mit Fügeflächen möglich wäre, die identisch mit der Fügelinie wären. Denn die Fügelinie hat in diesen Bereichen eine geringere Neigung zur Richtung der Schweißkraft, was zu kritischeren Werten führen würde. Aufgrund der genügenden Festigkeit der Schweißnaht in den Bereichen der Fügeflächen, die einen größeren Neigungswinkel aufweisen als die Fügelinie, kann

eine geringere Festigkeit der Teilbereiche der Fügeflächen, die einen geringeren Neigungswinkel zur Schweißkraft als die Fügelinie aufweisen, hingenommen werden. Diese Bereiche haben lediglich eine Dichtungsfunktion zu erfüllen und werden in Bezug auf die Druckbeanspruchung durch die festen Teilbereiche entlastet.

Durch die beschriebene Gestaltung der Fügeflächen lässt sich eine größere geometrische Gestaltungsfreiheit der Schalen des Saugrohres erreichen. Es lassen sich insbesondere Fügelinien erreichen, deren Neigung gegenüber der Fügekraft auch wesentlich geringer als 30° sein können. Insbesondere lassen sich auch Winkel < 24° erreichen. In Bezug auf eine Ebene, auf der die Schweißkraft senkrecht steht, entstehen Winkel der maximalen Neigung der Fügelinie von wesentlich mehr als 60, insbesondere mehr als 66°.

Eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich, wenn die Fügelinie in einer Projektion eine stetige Krümmung aufweist. Diese Projektion ergibt sich aus der Blickrichtung auf die Fügelinie aus einer bestimmten Perspektive. Verläuft die Fügelinie z. B. entlang der Krümmung der Saugkanäle des Saugrohres, ergibt sich die beschriebene Projektion beispielsweise durch die Blickrichtung auf die Saugkanäle senkrecht zur Krümmung. Die Schweißkraft steht damit senkrecht auf dieser Blickrichtung. Dabei ist die Schweißkraft so ausgerichtet, dass sich am Ende der Projektion, welches identisch mit dem Ende der Fügelinie ist, zumindest einseitig ein Teilbereich der Fügelinie mit der geringsten Neigung in Bezug auf diese Kraft ergibt. In diesem Bereich wird dann der bereits beschriebene stufige Verlauf der Fügeflächen um die Fügelinie vorgesehen. Im mittleren Bereich der Fügelinie ergeben sich bei dieser Gestaltung der Fügeflächen Bereiche, deren Neigung zur Fügekraft unkritisch ist, weswegen in diesen Bereichen die Fügelinie identisch mit den Fügeflächen sein kann.

Eine besonders günstige Ausführungsform der Erfindung ergibt sich, wenn die Bereiche der Fügeflächen mit einer geringeren Neigung als die Fügelinie zumindest annähernd senkrecht zur Richtung der Fügekraft stehen. Bei senkrecht stehender Ausrichtung der Fügeflächen zur Fügekraft ergibt sich ein optimales Ergebnis hinsichtlich der Schweißnahtfestigkeit. Diese Bereiche können dann besonders gut die an der Schweißnaht auftretenden Belastungen aufnehmen. Damit können die Teilbereiche der Fügeflächen mit der stärksten Neigung, die sich mit denen der geringeren Neigung abwechseln, Neigungswinkel in Bezug zur Fügekraft von weniger als 24° einnehmen.

Eine besondere Ausgestaltung der Fügeflächen in dem Bereich, wo ihr Verlauf von der Fügelinie abweicht, besteht in einer stufenförmigen Ausbildung. Die Stufen können abge-

rundete Ecken haben, um ein optimales Schweißergebnis auch im Bereich der Neigungswechsel zu erzielen. Der stufenförmige Verlauf bewirkt einen optimalen Schutz der Bereiche mit geringer Neigung zur Fügekraft vor einem Versagen.

Gemäß einer weiteren Variante kann der Wechsel der Neigung der Fügeflächen von einem Schweißfangrand verdeckt sein. Damit lässt sich der optische Eindruck des Saugrohres verbessern.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Zeichnung

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematischen Ausführungsbeispielen beschrieben. Hierbei zeigen

Figur 1 ein Saugrohr mit zwei Schalen in der Seitenansicht,

Figur 2 das Detail X gemäß Figur 1,

Figur 3 den Schnitt A – A gemäß Figur 2,

Figur 4 die schematische Darstellung einer Fügelinie entsprechend dem Saugrohr gemäß Figur 1, wobei die Fügekraft eingezeichnet ist,

Figur 5 ein Saugrohr mit stufigem Verlauf der Fügeflächen sowie des Schweißfangrandes in der Seitenansicht und

Figur 6 den schematischen geometrischen Verlauf der Fügeflächen im Bereich der größten Steigung der Fügelinie.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein Saugrohr gemäß Figur 1 weist ein Gehäuse 10 auf, welches aus zwei Schalen 11a, b besteht. Dabei bildet die Schale 11b den Grundkörper, der einen Einlass 12 sowie Aus-

lässe 13 für die Verbrennungsluft aufweist. Ein Sammelraum 14 wird ebenfalls durch die Schale 11b gebildet. Saugkanäle 15 werden gemeinsam durch beide Schalen 11a, b gebildet.

Das Zusammenspiel der Schalen 11a, b ist durch eine Fügelinie 16 definiert, die innerhalb eines Schweißfangrandes 17 verläuft. Innerhalb des Schweißfangrandes verläuft die in Figur 1 nicht zu erkennende Schweißnaht zwischen den Schalen 11a, b.

Ein Detail des Schweißfangrandes 17 ist in Figur 2 dargestellt. Dieser wird teilweise durch die Schale 11a und teilweise durch die Schale 11b gebildet, wobei sich zwischen diesen beiden Teilen des Schweißfangrandes eine Trennfuge 18 ergibt.

Der Schweißfangrand ist teilweise aufgebrochen dargestellt. Im aufgebrochenen Teil wird der Blick auf eine Fügefläche 19 freigegeben, in der sich die Schweißnaht zwischen den Schalen 11a, b bildet. Die Fügefläche verläuft wellenförmig um die Fügelinie 16 herum. Dadurch ergeben sich Bereiche großer Neigung a und Bereiche geringer Neigung b zur Schweißkraftrichtung F. Die Bereiche a erzeugen eine hohe Schweißnahtfestigkeit, wodurch die Druckfestigkeit des Saugrohres gewährleistet ist. Die Bereiche b erzeugen lediglich eine Dichtwirkung zwischen den Schalen 11a, b, so dass die Abdichtung des Saugrohres gegenüber der Umgebung gewährleistet ist.

Der Aufbau des Schweißfangrandes 17 lässt sich der Figur 3 entnehmen. Zu erkennen ist weiterhin, dass die Fügelinie 16 in der Ebene der Trennfuge 18 verläuft. Hierzu besteht jedoch kein konstruktiver Zwang. Die Fügeflächen liegen in einer Aufschmelzzone 20, die die Verschweißung der Schalen 11a, b ermöglicht. Diese Aufschmelzzone und damit auch die Fügeflächen, die nach Verschweißen des Saugrohres nicht mehr zu erkennen sind, liegt außerhalb der Fügelinie 16.

Die Wirkungsweise der Erfindung lässt sich in der schematischen Darstellung gemäß Figur 4 erklären. Das Saugrohr ist hier nicht dargestellt, jedoch die Fügelinie 16, die das Zusammenwirken der beiden Schalen definiert. Die Fügelinie ist in dieser Darstellung gleichmäßig gekrümmt. In den Endbereichen der Krümmung weichen die Fügeflächen 19 von der Fügelinie ab. Es ergibt sich auf beiden Seiten der Fügelinie 16 je eine Stufe, bestehend aus den Bereichen a und b. Diese Bereiche weichen von der Fügelinie ab. Der Bereich b würde auf Grund seiner geringen Neigung zur Fügekraft F keine genügende Festigkeit für das Saugrohr erbringen. Durch den anschließenden Bereich a wird die geforderte Schweißnahtfestigkeit für das Gesamtbauteil jedoch gewährleistet. Der Bereich a liegt parallel zu einer Ebene 21, die rechtwinklig zur Schweißkraftrichtung steht. Bei die-

ser Geometrie lassen sich die optimalen Festigkeitswerte für die Schweißnaht erreichen. Der Bereich b weist einen Winkel von 77° zur Ebene 21 auf. Die effektive Anpresskraft für die Erzeugung der Schweißnaht in diesem Bereich wird daher um den Faktor cos 77° verringert. Wäre die gesamte Schweißlinie in diesem Bereich mit einer so großen Neigung versehen, würde die effektive Anpresskraft zur Erreichung der geforderten Druckstabilität des Saugrohres nicht ausreichen.

Figur 5 zeigt ein Saugrohr, welches ähnlich wie in Figur 1 dargestellt aufgebaut ist. Entsprechende Bauteile sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Der Saugkanal 15 erzeugt eine Umlenkung der Ansaugluft vom Sammelraum 14 zu den Auslässen 13 um 180°. Im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Saugrohr folgt der Schweißfangrand 17 jedoch nicht der Fügelinie 16 sondern den tatsächlichen Fügeflächen 19. Zu erkennen ist in den Endbereichen der Fügelinie 17 mit geringer Neigung zur Fügekraft F der bereits im Zusammenhang mit Figur 4 dargestellte stufenförmige Ablauf der Fügeflächen.

Ein möglicher detaillierter Verlauf der Fügeflächen 19 in einem Bereich der Fügelinie 16 mit geringer Neigung zur Fügekraft F ist in Figur 6 dargestellt. Die Fügeflächen nehmen in diesem Bereich einen stufenförmigen Verlauf mit abgerundeten Ecken an. Dabei sind die Flanken der Stufe abwechselnd in einem Winkel von 20° und einem Winkel von 80° zur Richtung der Fügekraft geneigt. Hierdurch ergeben sich die bereits beschriebenen Bereiche a und b in der Fügefläche 19, wodurch die bereits beschriebenen Effekte bezüglich der Gesamtfestigkeit der Schweißnaht erzeugt werden können.

Patentansprüche

1. Saugrohr für eine Brennkraftmaschine, wobei ein Gehäuse (10) des Saugrohres
   - einen Einlass (12) und zylinderseitige Auslässe (13) für die Verbrennungsluft bildet,
   - einen Sammelraum (14) aufweist, von dem pro Zylinder der Brennkraftmaschine mindestens ein Saugkanal (15) abgeht und
   - aus mindestens zwei Schalen (11a, b) besteht, die über korrespondierende Fügeflächen (19) miteinander verschweißt sind, wobei die Fügeflächen eine Fügelinie (16), welche Teilbereiche unterschiedlicher Neigung im Bezug auf die Richtung der Fügekraft des Schweißwerkzeuges aufweist und sich aus der durchschnittlichen Neigung der Fügeflächen in den einzelnen Teilbereichen ergibt, definieren,

   dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in einem Teilbereich der Fügelinie (16) mit der geringsten Neigung im Bezug auf die Richtung der Fügekraft F die Neigung der Fügeflächen abwechselnd eine größere Neigung als die Fügelinie und anschließend eine geringere Neigung als die Fügelinie annimmt.

2. Saugrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fügelinie (16) der Fügeflächen in zumindest einer Projektion eine stetige Krümmung aufweist, wobei diese zumindest an einem Ende der Projektion in den besagten Teilbereich der Fügelinie (16) mit der geringsten Neigung im Bezug auf die Richtung der Fügekraft F ausläuft.

3. Saugrohr nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teilbereiche der Fügeflächen (19) mit stärkster Neigung einen Neigungswinkel im Bezug auf die Richtung der Fügekraft F von weniger als 24° haben.

4. Saugrohr nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bereiche der Fügeflächen (19) mit einer geringeren Neigung als die Fügelinie (16) zumindest annähernd senkrecht zur Richtung der Fügekraft F stehen.

5. Saugrohr nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fügeflächen (19) in dem Bereich, wo ihr Verlauf von der Fügelinie abweicht, einen stufenförmigen Verlauf aufweisen.

6. Saugrohr nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wechsel der Neigungen der Fügeflächen im Bezug auf die Fügelinie von einem Schweißfangrand (17) verdeckt sind.

7. Saugrohr nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Fügeflächen (19) der Schalen des Saugrohres zumindest teilweise auf die Saugkanäle (15) erstrecken und die Fügelinie (16) entlang der Krümmung der Saugkanäle (15) verläuft, so dass die Saugkanäle im Bereich der Fügelinie durch die beiden Schalen gebildet werden.

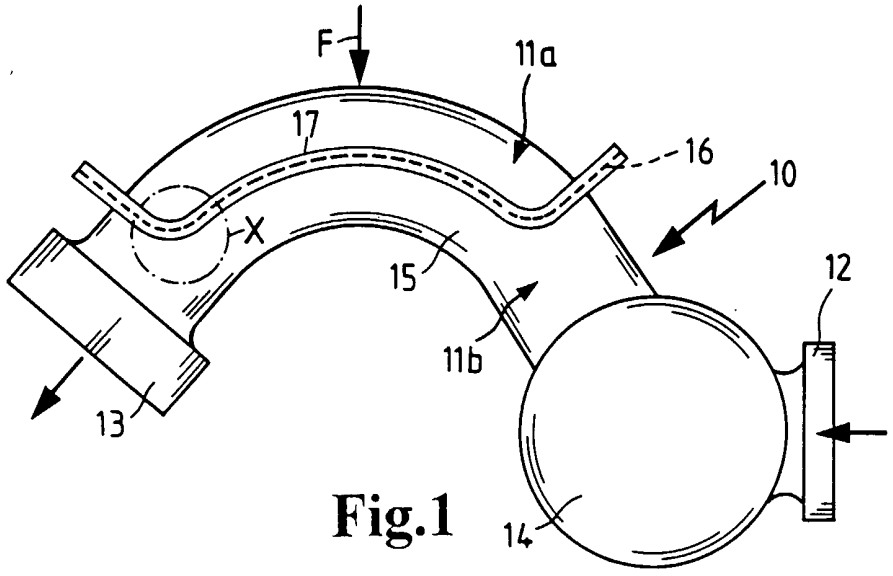


Fig.1

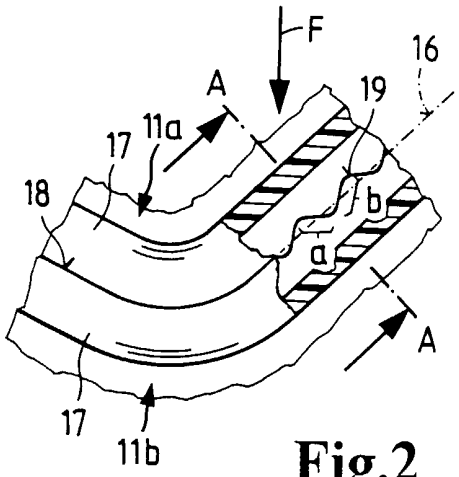


Fig.2

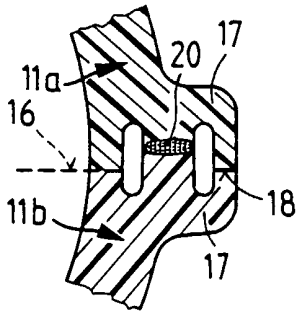


Fig.3

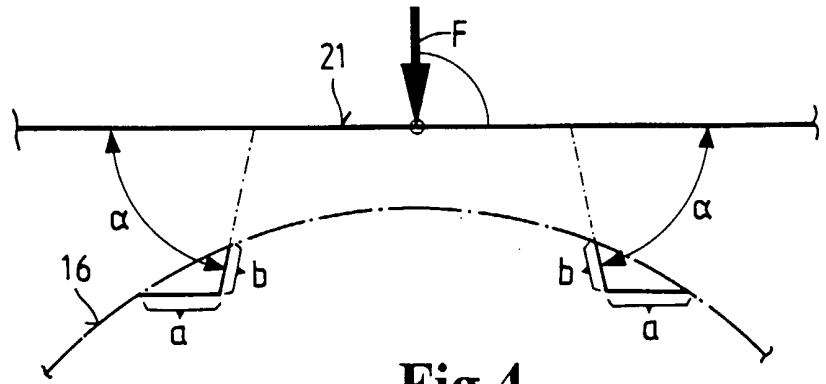


Fig.4

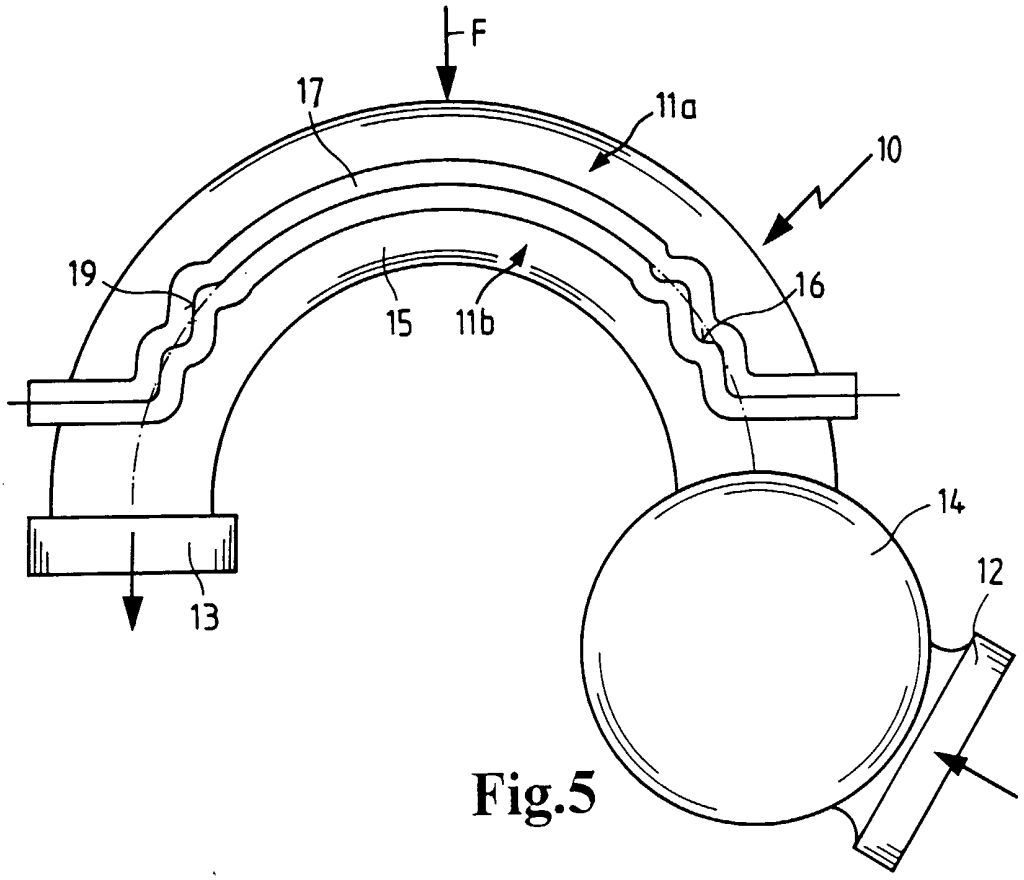


Fig.5

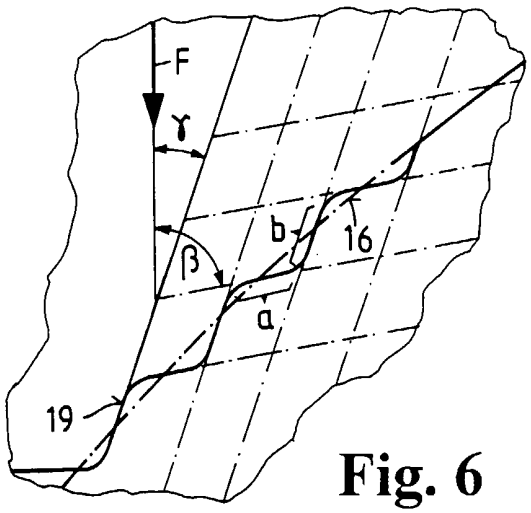


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Ir Application No
PCT/EP 01/11686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M35/10 F02M35/104

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 F02M

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 568 560 A (ROVER GROUP) 10 November 1993 (1993-11-10) cited in the application figure 1 abstract	1
A	US 5 992 369 A (MEHNE GEORG) 30 November 1999 (1999-11-30) figures 1,2 abstract	1
A	US 6 092 499 A (SPANNBAUER HELMUT) 25 July 2000 (2000-07-25) figures 1,2 abstract	1

-/--

[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
25 January 2002	08/02/2002

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	Wassenaar, G

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 09, 31 October 1995 (1995-10-31) & JP 07 166875 A (MITSUBISHI MOTORS CORP;OTHERS: 02), 27 June 1995 (1995-06-27) abstract	1,2
A	FR 2 690 376 A (APLAST CONSORTIUM) 29 October 1993 (1993-10-29) figures 1-5 abstract	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28 November 1997 (1997-11-28) & JP 09 195869 A (ASAHI TEC CORP), 29 July 1997 (1997-07-29) abstract	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28 November 1997 (1997-11-28) & JP 09 189271 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 22 July 1997 (1997-07-22) abstract	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 12, 31 October 1998 (1998-10-31) & JP 10 193093 A (ASAHI TEC CORP), 28 July 1998 (1998-07-28) abstract	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Ir Application No
PCT/EP 01/11686

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0568560	A	10-11-1993	DE	69217914 D1	10-04-1997
			DE	69217914 T2	09-10-1997
			EP	0568560 A1	10-11-1993
			ES	2098494 T3	01-05-1997
			WO	9212845 A2	06-08-1992
			GB	2268117 A ,B	05-01-1994
			GB	2279035 A ,B	21-12-1994
US 5992369	A	30-11-1999	DE	19523870 A1	02-01-1997
			BR	9609302 A	25-05-1999
			CA	2225931 A1	23-01-1997
			DE	59607687 D1	18-10-2001
			WO	9702422 A1	23-01-1997
			EP	0835374 A1	15-04-1998
			JP	2000505168 T	25-04-2000
US 6092499	A	25-07-2000	DE	19539078 A1	24-04-1997
			AT	208008 T	15-11-2001
			BR	9611153 A	30-03-1999
			CA	2235461 A1	01-05-1997
			DE	59608087 D1	06-12-2001
			WO	9715755 A1	01-05-1997
			EP	0856102 A1	05-08-1998
			JP	11513774 T	24-11-1999
JP 07166875	A	27-06-1995	NONE		
FR 2690376	A	29-10-1993	FR	2690376 A1	29-10-1993
JP 09195869	A	29-07-1997	NONE		
JP 09189271	A	22-07-1997	NONE		
JP 10193093	A	28-07-1998	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/11686

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M35/10 F02M35/104

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 568 560 A (ROVER GROUP) 10. November 1993 (1993-11-10) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 Zusammenfassung ---	1
A	US 5 992 369 A (MEHNE GEORG) 30. November 1999 (1999-11-30) Abbildungen 1,2 Zusammenfassung ---	1
A	US 6 092 499 A (SPANNBAUER HELMUT) 25. Juli 2000 (2000-07-25) Abbildungen 1,2 Zusammenfassung --- -/--	1

[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
25. Januar 2002	08/02/2002

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	Wassenaar, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/11686

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 09, 31. Oktober 1995 (1995-10-31) & JP 07 166875 A (MITSUBISHI MOTORS CORP;OTHERS: 02), 27. Juni 1995 (1995-06-27) Zusammenfassung ---	1,2
A	FR 2 690 376 A (APLAST CONSORTIUM) 29. Oktober 1993 (1993-10-29) Abbildungen 1-5 Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28. November 1997 (1997-11-28) & JP 09 195869 A (ASAHI TEC CORP), 29. Juli 1997 (1997-07-29) Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28. November 1997 (1997-11-28) & JP 09 189271 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 22. Juli 1997 (1997-07-22) Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 12, 31. Oktober 1998 (1998-10-31) & JP 10 193093 A (ASAHI TEC CORP), 28. Juli 1998 (1998-07-28) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Aktenzeichen
PCT/EP 01/11686

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0568560	A	10-11-1993	DE	69217914 D1	10-04-1997
			DE	69217914 T2	09-10-1997
			EP	0568560 A1	10-11-1993
			ES	2098494 T3	01-05-1997
			WO	9212845 A2	06-08-1992
			GB	2268117 A ,B	05-01-1994
			GB	2279035 A ,B	21-12-1994
US 5992369	A	30-11-1999	DE	19523870 A1	02-01-1997
			BR	9609302 A	25-05-1999
			CA	2225931 A1	23-01-1997
			DE	59607687 D1	18-10-2001
			WO	9702422 A1	23-01-1997
			EP	0835374 A1	15-04-1998
			JP	2000505168 T	25-04-2000
US 6092499	A	25-07-2000	DE	19539078 A1	24-04-1997
			AT	208008 T	15-11-2001
			BR	9611153 A	30-03-1999
			CA	2235461 A1	01-05-1997
			DE	59608087 D1	06-12-2001
			WO	9715755 A1	01-05-1997
			EP	0856102 A1	05-08-1998
			JP	11513774 T	24-11-1999
JP 07166875	A	27-06-1995	KEINE		
FR 2690376	A	29-10-1993	FR	2690376 A1	29-10-1993
JP 09195869	A	29-07-1997	KEINE		
JP 09189271	A	22-07-1997	KEINE		
JP 10193093	A	28-07-1998	KEINE		