

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 288 485 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.04.2004 Patentblatt 2004/17**

(51) Int Cl.7: **F02M 35/10**

(21) Anmeldenummer: **02016699.7**

(22) Anmeldetag: **26.07.2002**

(54) **Saugrohr mit Befestigungsflansch und Einsatz zur Verstärkung des Flanschbauteils**

Intake pipe with mounting flange and insert to reinforce the flange

Tuyau d'admission avec bride de fixation et insert pour renforcer la bride

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **31.08.2001 US 315954 P**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.03.2003 Patentblatt 2003/10**

(73) Patentinhaber: **Mann + Hummel GmbH  
71638 Ludwigsburg (DE)**

(72) Erfinder: **Carpenter, Timothy Neil  
Galesburg, MI 49053 (US)**

(74) Vertreter: **Voth, Gerhard, Dipl.-Ing.  
Mann+Hummel GmbH  
Hindenburgstrasse 45  
71638 Ludwigsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 4 462 344 US-A- 5 653 200  
US-A- 5 992 369**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1998, no.  
08, 30. Juni 1998 (1998-06-30) & JP 10 078019 A  
(TSUCHIKAWA ZENJI), 24. März 1998  
(1998-03-24)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 1 288 485 B1**

## Beschreibung

### Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Saugrohr für eine Brennkraftmaschine mit einem durch einen Einsatz verstärkten Flansch zur Befestigung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. einen Einsatz zur Verstärkung von Flanschbauteilen nach Anspruch 4 bzw. ein Montageverfahren für Saugrohre nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Saugrohre mit Verstärkungsbauteilen im Flanschbereich sind bekannt. Z. B. ist gemäß DE 196 13 279 A1 ein Saugrohr bekannt, dessen Saugkanäle 10, 11, 12, 13 (vergleiche Figur 1 dieses Dokumentes) in einen Zylinderkopfflansch münden. Dieser Zylinderkopfflansch weist Durchgänge 14, 15, 18, 19 auf, welche zur Befestigung des Zylinderkopfflansches mit Hilfe von Befestigungsschrauben vorgesehen sind. Da das Saugrohr aus Kunststoff besteht, sind diese Durchgänge gemäß Figur 2 des Dokumentes mit Verstärkungshülsen 22 versehen, welche den Druck der Befestigungsschrauben aufnehmen und auf diese Weise die Verformung des Zylinderkopfflansches begrenzen.

[0003] Die immer engeren Platzverhältnisse im Motorraum erfordern jedoch bei modernen Saugrohren eine hohe Flexibilität hinsichtlich des Montageverfahrens des Saugrohres am Motorblock. Die eingangs beschriebene Konstruktion ermöglicht die Erfüllung dieser Montageanforderungen jedoch nur begrenzt. Das Saugrohr muss mit dem Zylinderkopfflansch an den Einbauort verbracht werden, um anschließend mit Hilfe der Befestigungsschrauben fixiert zu werden. Hierbei ist der sogenannte Schrauberfreigang zu beachten. Dies bedeutet, dass das Montagewerkzeug für die Befestigungsschrauben einen genügenden Raum vorfinden muss, in dem es platziert werden kann. Dabei ist weiterhin zu beachten, dass die Schrauben nach Positionierung des Zylinderkopfflansches noch in die Durchgänge eingesteckt werden müssen, wodurch eine längere Axialbewegung der Befestigungsschrauben notwendig ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Saugrohr mit einem verstärkten Befestigungsflansch bzw. Einsätze zur Verstärkung des Flanschbauteils zu schaffen, welche eine Montage auch unter engen Platzverhältnissen begünstigt. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 sowie 4 gelöst. Weiterhin ist gemäß Anspruch 7 ein Verfahren zur Montage des Saugrohres unter Schutz gestellt.

### Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Saugrohr besteht in bekannter Weise aus den die Ansaugluft leitenden Strukturen. Entsprechend des typischen Aufbaus besitzt ein Saugrohr einen Einlass, der in einen Sammelraum mündet, von dem die Saugkanäle hin zum Zylinderkopfflansch abgehen. Mittels des Zylinderkopfflan-

sches, der hierfür Aufnahmen für Befestigungsmittel aufweist, wird das Saugrohr am Zylinderkopf des Motorblocks befestigt.

[0006] Das Saugrohr kann z. B. aus Kunststoff oder auch aus Leichtmetall bestehen. Diese Materialien leisten einen Beitrag zur Gewichtsreduzierung des Fahrzeugs. Jedoch müssen derartige Materialien im Bereich der Aufnahmen für das Befestigungsmittel verstärkt werden, um eine zuverlässige Montage zu ermöglichen. Daher sind die Aufnahmen mittels Einsätzen verstärkt, welche die Durchgänge beispielsweise umgeben. Derartige Verstärkungsmittel bestehen aus Buchsen, welche aus Stahl oder Messing gefertigt sein können, je nach der geforderten Steifigkeit des Verstärkungsmittels.

[0007] Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sowohl der Durchgang, der durch den Flansch zur Befestigung, insbesondere den Zylinderkopfflansch gebildet ist, als auch der Einsatz selbst, der in den Durchgang des Flanschbauteils eingebracht ist, zum Rand des Flansches hin offen ausgeführt sind. Hiermit ist gemeint, dass der Durchgang nicht aus einer geschlossenen Hülse besteht, welche eine obere und eine untere Öffnung zum Durchstecken des Befestigungsmittels, insbesondere einer Befestigungsschraube, aufweist, sondern dass die obere und untere Öffnung gleichsam durch eine Art Schlitz in der Seitenwand der Hülse verbunden sind. Dieser Schlitz führt zu der zum Rand des Flansches hin offenen Ausführung, so dass das Befestigungsmittel von der Seite her in den Durchgang eingeführt werden kann. Daher ist eine axiale Bewegung des Befestigungsmittels durch die Öffnungen des Durchgangs hindurch nicht notwendig. Vielmehr kann das Befestigungsmittel direkt von der Seite durch den Schlitz in den Einsatz hineingebracht werden. Selbstverständlich sind auch beispielsweise Bewegungen schräg von oben möglich, so dass ein Zwischending der Fügebewegung zwischen dem Einstecken von oben bzw. dem Einführen von der Seite erzeugt wird. Auf diese Weise lässt sich das Saugrohr mit den erfindungsgemäßen Einsätzen optimal hinsichtlich der Fügebewegungsrichtung an die Platzverhältnisse im Motorraum anpassen.

[0008] Der erfindungsgemäße Einsatz zur Verstärkung des Flanschbauteils lässt sich selbstverständlich auch anderweitig verwenden. Voraussetzung ist, dass die Durchführung des Einsatzes, welche zur Aufnahme des Befestigungsmittels zur Verfügung steht, die bereits beschriebene seitliche schlitzartige Öffnung aufweist. Der Einsatz muss also zum Rand hin offen ausgeführt sein und im Einbauort derart montiert werden, dass sich die Öffnung zum Rand hin im Flanschbauteil fortführt. Dadurch kann nach Einbau des Einsatzes das Befestigungsmittel von der Seite des Flansches her eingeführt werden.

[0009] Hieraus ergibt sich ein Montageverfahren, welches für das erfindungsgemäße Saugrohr geeignet ist. Die Befestigungsmittel lassen sich am Einbauort vor-

montieren. Im Falle von Befestigungsschrauben für einen Zylinderkopfflansch können diese also in den Zylinderkopf eingeschraubt werden. Anschließend kann das Saugrohr mittels der offenen Einsätze seitwärts auf die vormontierten Schrauben aufgesetzt werden. Diese müssen anschließend nur noch festgezogen werden, wodurch die Befestigungswerkzeuge lediglich eine geringe Fügebewegung der Schrauben oder der Befestigungsmittel durchführen müssen. Insbesondere fallen die langen axialen Fügewege der Befestigungsmittel weg, welche nicht durch die Löcher gesteckt werden müssen, welche durch die Einsätze gemäß dem Stand der Technik gebildet werden.

**[0010]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Einsatz im Querschnitt gesehen im wesentlichen u-förmig gestaltet. Die offene Seite des u's ist dann zum Rand des Flansches hin ausgerichtet, wodurch die Einführung von der Seite möglich wird.

**[0011]** Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass mehrere der erfindungsgemäßen Einsätze zur Anwendung kommen, welche entlang der Längsseite des Zylinderkopfflansches angeordnet sind. Hierdurch wird insbesondere das bereits beschriebene Montageverfahren besonders erleichtert, da die Befestigungsschrauben in einer Reihe vormontiert werden können und das Saugrohr ohne weiteres mit dem Zylinderkopfflansch auf diese Reihe der Befestigungsmittel aufgesteckt werden kann, bevor diese endgültig festgezogen werden.

**[0012]** Die Einsätze können gemäß einer weiteren vorteilhaften Variante Mittel zur Erzeugung eines Formschlusses mit dem Flanschbauteil aufweisen. Hiermit ist eine Gestaltung des Einsatzes gemeint, der verhindert, dass der montierte Einsatz seitwärts aus dem zum Rand hin offenen Flansch hinausrutscht. Dies ist vorteilhafterweise insbesondere durch einen umlaufenden Wulst zu bewerkstelligen, welcher zur formschlüssigen Verbindung führt. Hinsichtlich der Öffnungsrichtung der Aufnahme für den Einsatz im Flanschbauteil muss also das Mittel zur Erzeugung eines Formschlusses eine Art Hinterschneidung bilden, welche als Sicherung gegen Herausrutschen dient.

**[0013]** Selbstverständlich kann die beschriebene Maßnahme durch weitere typische Maßnahmen zur Montage von Bauteilen unterstützt werden. Beispielsweise können die Hülsen eingeklebt oder warmeingesetzt werden. Im Falle des Warmeinsetzens wird der Werkstoff des Flanschbauteils plastisch verformt, wodurch ein Formschluss erzeugt werden kann. Weiterhin kann durch ein Übermaß des Einsatzes auch ein Kraftschluss erzeugt werden, der den Einsatz gegen ein Herausrutschen aus der Aufnahme sichert.

**[0014]** 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.

## 5 Zeichnung

**[0015]** Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematischen Ausführungsbeispielen beschrieben. Hierbei zeigen

10

Figur 1 den Blick auf das erfindungsgemäße Saugrohr im rechten Winkel zur Grundfläche des Zylinderkopfflansches,

15

Figur 2 den erfindungsgemäßen Einsatz an einem zugehörigen Flanschbauteil in perspektivischer Ansicht,

20

Figur 3 die Montage des erfindungsgemäßen Saugrohres am Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine schematisch und

Figur 4a - c verschiedene Varianten von Einsätzen.

25

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

30

**[0016]** Das Saugrohr gemäß Figur 1 weist in bekannter Weise einen Einlass 10 für die Verbrennungsluft auf, der in einen Sammelraum 11 mündet. Von diesem gehen Saugkanäle 12 ab, die in einen Zylinderkopfflansch 13 münden. In diesen sind diverse Einsätze 14a, b eingebracht, welche aus Stahl gefertigt sind und so den Zylinderkopfflansch 13 aus Kunststoff verstärken.

35

**[0017]** Die Einsätze 14b sind entsprechend des Standes der Technik gestaltet. Von besonderem Interesse sind daher die Einsätze 14a, welche folgendermaßen aufgebaut sind. Die Einsätze 14a sind in Durchgängen 15 montiert, welche durch den Zylinderkopfflansch 13 gebildet sind. Die Einsätze selbst weisen Durchführungen 16 auf, welche an einer Längsseite 17 des Zylinderkopfflansches 13 angebracht sind, d. h. dass diese Durchführungen zum Rand des Zylinderkopfflansches hin offen sind. Auf diese Weise kann eine schematisch von unten dargestellte Sechskantschraube 18 von der Seite in den Durchgang 15 eingeschoben werden. Dieser Montagevorgang wird ermöglicht durch eine u-förmige Ausbildung des zugehörigen Einsatzes 14a. Man könnte auch von einer Hufeisen-förmigen Ausbildung sprechen.

40

**[0018]** In Figur 2 ist ein Flanschbauteil 13 dargestellt, welches z. B. ein Ausschnitt aus der Längsseite 17 des Saugrohres gemäß Figur 1 sein könnte. Der Einsatz 14a ist perspektivisch kurz vor seiner Montage in angedeuteter Pfeilrichtung 19 dargestellt. Es wird der u-förmige Querschnitt deutlich und die Anbringung eines ringförmigen Wulstes 20, der den gebogenen Teil des u-Profiles ringförmig umgibt. Dieser korrespondiert nach Einbau des Einsatzes mit einem Absatz 21, welcher im Durch-

55

gang 15 ausgebildet ist. Nach Einbau des Einsatzes 14a ist dieser daher gegen ein Herausrutschen in Richtung der Längsseite 17 durch die einen Formschluss bildende Hinterschneidung 22 gesichert.

[0019] Das Saugrohr gemäß Figur 3 ist im Schnitt dargestellt. Zu erkennen ist einer der Saugkanäle 12, der Sammelraum 11 und der Zylinderkopfflansch 13 im Schnitt. Der Einsatz 14a ist ebenfalls geschnitten, so dass die Durchführung 16 zu erkennen ist.

[0020] Entsprechend des angedeuteten Pfeils 23 kann das Saugrohr auf einem Zylinderkopf 24 einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine 25 in die strichpunktiert dargestellte Position gebracht werden. Dabei kommt die Durchführung 16 mit einer Befestigungsschraube 26 in Kontakt und wird dabei vorläufig fixiert. Die endgültige Fixierung wird durch das Anziehen der Befestigungsschraube 26 bewirkt. Die dargestellte Fögerichtung 23 wird also durch die zur Längsseite 17 hin offene Durchführung 16 des Einsatzes 14a ermöglicht.

[0021] In Figur 4a ist noch einmal der Einsatz 14a gemäß Figur 2 als Aufsicht dargestellt. Zusätzlich ist ein Ausfallende 27 des Einsatzes mit abgerundeten Kanten 28 ausgeführt, was ein Einföhren des nicht dargestellten Befestigungsmittels in die Durchführung 16 erleichtert. Zu erkennen ist weiterhin in dieser Ansicht besonders gut die Hinterschneidung 22.

[0022] Figur 4b zeigt eine weitere Version des Einsatzes 14a. Dieser weist kleine Nasen 29 auf, weiche an die Außenseite des Einsatzes angegossen sind. Daher eignet sich der Einsatz besonders gut, um in ein Flanschbauteil aus Kunststoff eingegossen zu werden, wobei die endgültige Fixierung durch die Nasen 29 erreicht wird.

[0023] Der Einsatz 14a gemäß Figur 4c ist in der Seitenansicht dargestellt. Er weist eine den Mantel des Einsatzes umlaufende Riffelung 30 auf, weswegen der Einsatz insbesondere dazu geeignet ist, als Warmeinsetzteil verwendet zu werden.

## Patentansprüche

1. Saugrohr einer Brennkraftmaschine mit einem Flansch zur Befestigung, insbesondere einem Zylinderkopfflansch, der zur Aufnahme von Befestigungsmitteln (26) mit mindestens einem Durchgang (15) versehen ist, in den ein Einsatz (14a) aus einem steiferen Material als das Material des Flansches eingebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchgang (15) und der Einsatz (14a) zum Rand des Flansches hin offen ausgeführt sind, derart, dass sich eines der Befestigungsmittel (26) von der Seite her in den Durchgang einföhren lässt.
2. Saugrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Einsatzes im wesentlichen u-förmig ist, wobei die offene Seite

des u's zum Rand des Flansches hin ausgerichtet ist.

3. Saugrohr nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Flansch ein Zylinderkopfflansch (13) ist, in den mehrere Saugkanäle (12) für die Verbrennungsluft integriert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Einsätze (14a, b) entlang der einen Längsseite (17) des Zylinderkopfflansches angeordnet sind.
4. Saugrohr nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (14a) Mittel zur Erzeugung eines Formschlusses mit dem Flanschbauteil aufweist.
5. Saugrohr nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Erzeugung eines Formschlusses aus einem umlaufenden Wulst (20) bestehen, welcher entsprechend des Einsatzes (14a) nach einer Seite offen ausgeführt ist.
6. Verfahren zur Montage eines Saugrohres nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses mit dem mindestens einen offenen Einsatz (14a) seitwärts auf ein im Einbauort vormontiertes Befestigungsmittel (26), insbesondere eine Schraube, geschoben wird, und anschließend mit Hilfe des Befestigungsmittels fixiert wird.

## Claims

1. Intake pipe of an internal combustion engine having a flange for securing purposes, more especially a cylinder head flange, which is provided with at least one passage (15) for accommodating securing means (26), an insert (14a) being introduced into the passage, said insert being made of a material which is more rigid than the material of the flange, **characterised in that** the passage (15) and the insert (14a) are open towards the edge of the flange, in such a manner that one of the securing means (26) can be introduced into the passage from the side.
2. Intake pipe according to claim 1, **characterised in that** the cross-section of the insert is substantially U-shaped, the open side of the U being orientated towards the edge of the flange.
3. Intake pipe according to one of the previous claims, the flange being a cylinder head flange, in which a plurality of intake ducts (12) for the air of combustion are incorporated, **characterised in that** a plurality of inserts (14a, b) are disposed along the one longitudinal side (17) of the cylinder head flange.

4. Intake pipe according to one of the previous claims, **characterised in that** the insert (14a) includes means for creating a locking form with the flange component.
5. Intake pipe according to claim 4, **characterised in that** the means for creating a locking form consist of a circumferential bead (20), which is open towards one side corresponding to the insert (14a).
6. Method for mounting an intake pipe according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the said intake pipe is pushed with the at least one open insert (14a) laterally onto a securing means (26), which is pre-mounted at the installation location, more especially a screw, and is subsequently secured by means of the securing means.

5

10

15

#### Revendications

20

1. Tuyau d'admission d'un moteur à combustion interne comportant une bride de fixation, notamment une bride pour la culasse, muni d'au moins un passage (15) pour recevoir des moyens de fixation (26), et recevant un insert (14a) en une matière plus rigide que celle de la bride, **caractérisé en ce que** le passage (15) et l'insert (14a) sont ouverts vers le bord de la bride de façon à permettre l'introduction d'un moyen de fixation (26) dans le passage en arrivant par le côté.
2. Tuyau d'admission selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section de l'insert a principalement une forme de U et le côté ouvert de cette forme de U est dirigé vers le bord de la bride.
3. Tuyau d'admission selon l'une des revendications précédentes dont la bride est une bride de culasse (13) intégrant plusieurs canaux d'admission (12) pour l'air comburant, **caractérisé en ce que** plusieurs inserts (14a, b) sont prévus le long d'un grand côté (17) de la bride de culasse.
4. Tuyau d'admission selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'insert (14a) comporte des moyens pour créer une liaison par la forme avec la bride.
5. Tuyau d'admission selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les moyens pour réaliser la liaison par la forme se composent d'un bourrelet périphérique (20) ouvert vers le côté en fonction de l'insert (14a).

25

30

35

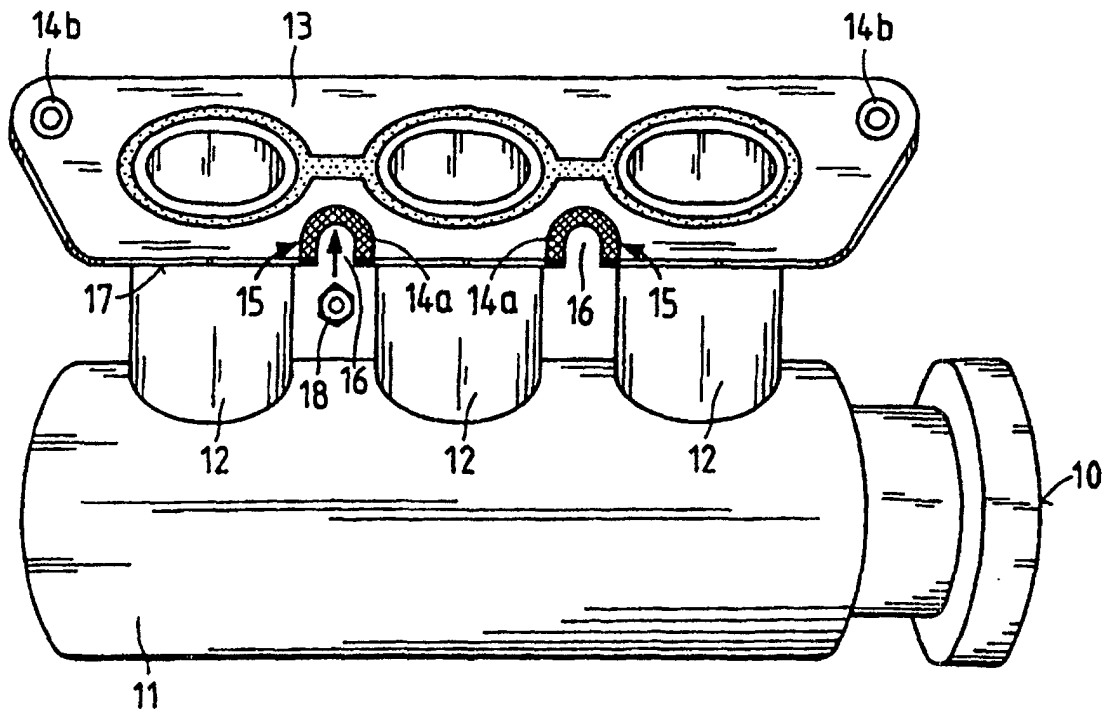
40

45

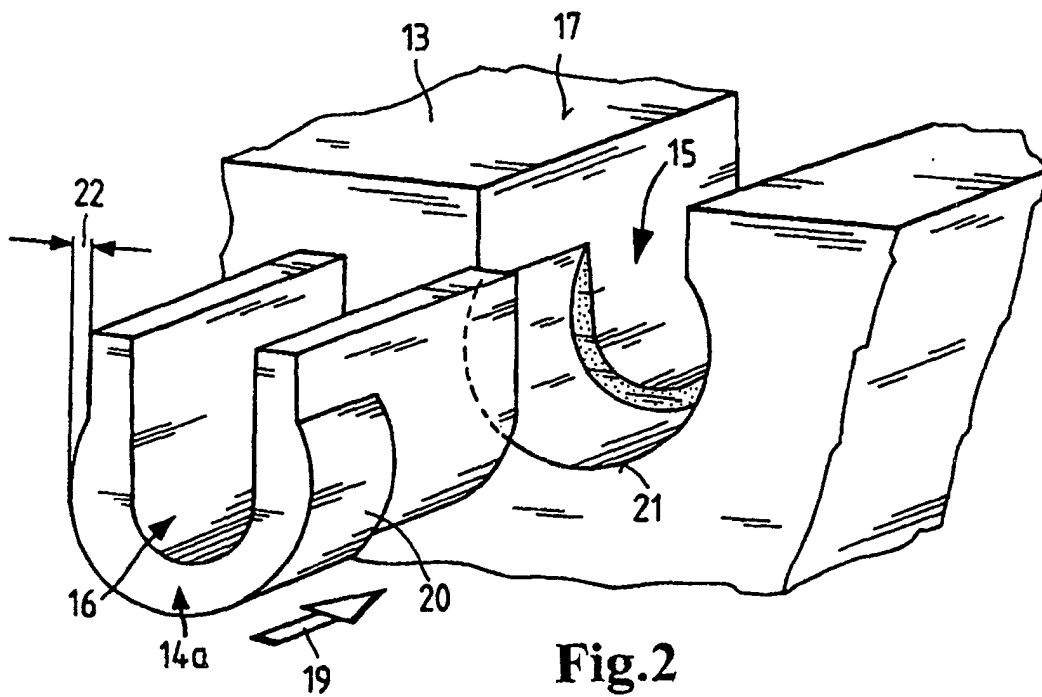
50

55

6. Procédé de montage d'un tuyau d'admission selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'** on glisse avec au moins un insert ouvert (14a), vers le côté, sur un moyen de fixation (26) préassemblé à l'emplacement du montage, notamment une vis, qu'on bloque ensuite avec le moyen de fixation.



**Fig.1**



**Fig.2**

