



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 01 466 T2 2005.01.27**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 264 982 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 01 466.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 012 333.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.06.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.12.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.10.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.01.2005**

(30) Unionspriorität:
2001168562 04.06.2001 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Keihin Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
**Akiya, Kiyoshi, Kakuda, Miyagi, JP; Noguchi,
Itaru, Kakuda, Miyagi, JP**

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

(54) Bezeichnung: **Einlasskrümmer**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung:

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Einlasskrümmer, der durch das Vibrationsverschweißen mehrerer aus einem Kunstharz bestehender Verbindungselemente hergestellt wird.

[0002] Ein konventioneller Einlasskrümmer ist bekannt, zum Beispiel aus der japanischen Gebrauchsmuster-Offenlegungsschrift No. 6-73368. Dieser Einlasskrümmer entsteht durch das Vibrationsverschweißen eines ersten Verbindungselements und eines zweiten Verbindungselements. Im ersten Verbindungselement ist eine Mehrzahl erster Teile zweigeteilter Einlassrohre integral über ihre ganze Länge miteinander verbunden, wobei jedes der ersten Teile zweigeteilter Einlassrohre ein Teilstück eines Einlassrohres bildet. Im zweiten Verbindungselement ist eine Mehrzahl zweiter Teile zweigeteilter Einlassrohre integral über ihre ganze Länge miteinander verbunden, wobei jedes der zweiten Teile zweigeteilter Einlassrohre den Rest des jeweiligen Einlassrohres bildet.

[0003] Bei der oben genannten konventionellen Anordnung wird eine vergleichsweise große Menge an Kunstharz benötigt, um den Einlasskrümmer herzustellen, da benachbarte Einlassrohre integral über ihre ganze Länge miteinander verbunden sind. Außerdem kann dieses Verfahren nur in dem Fall angewandt werden, in dem der Abstand zwischen benachbarten Einlassrohren vergleichsweise klein ist, was zu Beschränkungen im Maschinen-Entwurf führt.

[0004] Um die oben genannten Probleme zu lösen, wäre es vorstellbar, einen Einlasskrümmer durch Vibrationsverschweißen eines ersten Verbindungselements aus einem Kunstharz und einer Mehrzahl zweiter Verbindungselemente herzustellen, wobei das erste Verbindungselement dadurch gebildet wird, dass man eine Mehrzahl von voneinander beabstandeter und jeweils einen Teil der Einlassrohre bildender Einlassrohrhälften an wenigstens einem ihrer Enden miteinander verbindet. Dabei sind die zweiten Verbindungselemente voneinander getrennt und bilden jeweils den Rest des jeweiligen Einlassrohres. Bei einem auf diese Weise konstruierten Einlasskrümmer müssen die zweiten Verbindungselemente einzeln gehandhabt werden, so dass es schwierig ist, eine hohe Herstellungs-Produktivität zu erzielen. Außerdem könnten während des Vibrationsverschweißens die zweiten Verbindungselemente bezüglich des ersten Verbindungselementes falsch ausgerichtet sein.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde mit Hinblick

auf die oben genannten Bedingungen erzielt. Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Einlasskrümmer zu Verfügung zu stellen, der die Freiheitsgrade im Maschinen-Entwurf verbessert, zugleich die Menge an benötigtem Kunstharz verringert und der effizient und mit hoher Präzision hergestellt werden kann.

[0006] Um die oben genannte Aufgabe zu erfüllen, wird nach der vorliegenden Erfindung ein Einlasskrümmer vorgeschlagen, der ein erstes Verbindungselement aus einem Kunstharz umfasst, welches eine Mehrzahl zueinander paralleler, voneinander beabstandeter erster Teile zweigeteilter Einlassrohre umfasst, welche jeweils ein Teilstück einer Mehrzahl von Einlassrohren bilden, wobei die Mehrzahl erster Teile zweigeteilter Einlassrohre an mindestens einem ihrer entgegengesetzten Enden miteinander verbunden sind, und ein zweites Verbindungselement aus einem Kunstharz, das eine Mehrzahl zweiter Teile zweigeteilter Einlassrohre umfasst, welche die Restteilstücke der jeweiligen Einlassrohre bilden und die miteinander durch jeweils ein Brückenelement verbunden sind, wobei der Einlasskrümmer durch Vibrationsverschweißen des ersten Verbindungselements und des zweiten Verbindungselements gebildet ist, und dadurch gekennzeichnet ist, dass die ersten Teile zweigeteilter Einlassrohre gesondert voneinander angeordnet sind und dass die Brückenelemente mittig in der Längsausrichtung der Einlassrohre liegen.

[0007] Diese Anordnung erlaubt vergleichsweise große Abstände zwischen der Mehrzahl von Einlassrohren des Einlasskrümmers, wodurch Beschränkungen im Maschinen-Entwurf gelockert werden. Dadurch, dass benachbarte Einlassrohre an wenigstens einem ihrer entgegengesetzten Enden miteinander verbunden sind sowie an den Brückenelementen, die mittig in der Längsausrichtung der Einlassrohre liegen, kann außerdem die Menge an benötigtem Kunstharz im Vergleich zu einem Einlasskrümmer verringert werden, bei dessen Aufbau benachbarte Einlassrohre integral über ihre ganze Länge miteinander verbunden sind. Dadurch, dass das erste aus einer Mehrzahl erster Teile zweigeteilter Einlassrohre mit relativ zueinander fester Lage gebildete Verbindungselement, und das zweite aus einer Mehrzahl von zweiten Teilen zweigeteilter Einlassrohre mit relativ zueinander fester Lage gebildete Verbindungselement vibrationsverschweißt werden, um die Einlassrohre zu bilden, kann außerdem ein Einlasskrümmer effizient und mit hoher Präzision hergestellt werden.

[0008] Gemäß einem bevorzugten Merkmal wird der Einlasskrümmer so ausgeführt, dass das Brückenelement ein Niedrig-Steifigkeits-Teilelement mit niedrigerer Steifigkeit als dazu benachbarte Abschnitte einschließt. In Übereinstimmung mit diesem Aufbau können Verbiegung und Verzug von dem

Niedrig-StEIFigkeits-Teilelement absorbiert werden, um die Gesamtform des zweiten Verbindungselement zu korrigieren, da Verbiegung und Verzug, verursacht im zweiten Verbindungselement mit Hilfe eines Stützelements des Vibrationserschweißwerkzeugs in der Berührungsfläche zwischen dem zweiten Verbindungselement und dem ersten Verbindungselement während des Vibrationserschweißens des ersten und des zweiten Verbindungselements korrigiert werden. Damit kann jeglicher Versatz in der Vibrationserschweißfugenfläche vermieden werden und damit die Schweißqualität verbessert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen:

[0009] Fig. 1 bis 4 zeigen eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0010] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Druckausgleichbehälters und eines Einlasskrümmers.

[0011] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht eines ersten Verbindungselementes.

[0012] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht eines zweiten Verbindungselementes.

[0013] Fig. 4 zeigt einen Querschnitt entlang Linie 4-4 in Fig. 1.

Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0014] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden mit Verweis auf die beige-fügten Zeichnungen erläutert.

[0015] Gemäß Fig. 1 umfasst ein Einlasskrümmer M, der zum Beispiel mit einem Vier-Zylinder Motor (nicht dargestellt) verbunden ist, eine Mehrzahl, zum Beispiel vier, Einlassrohre 5, die parallel zueinander angeordnet sind. Ein Ende jedes Einlassrohres 5 ist mit einem Druckausgleichsbehälter 6 verbunden. Am anderen Ende der Einlassrohre 5 ist ein integraler Motor-Anschlussflansch 9 vorgesehen, mit dem der Einlasskrümmer M mit dem Motor verbunden ist. Die Einlassrohre 5 sind parallel zueinander angeordnet in einer Form, in der sie eine Biegung, zum Beispiel im Wesentlichen 180 Grad, auf der Strecke zwischen dem Druckausgleichsbehälter 6 und dem Motor-Anschlussflansch 9 beschreiben.

[0016] Der Druckausgleichsbehälter 6 wird gebildet durch das Vibrationserschweißen eines nach oben offenen ersten Zweiteil-Behälter-Teils 7 aus Kunstharz, und eines zum ersten Zweiteil-Behälter-Teil 7 hin geöffneten zweiten Zweiteil-Behälter-Teils 8 aus Kunstharz, entlang ihrer gemeinsamen Berührungsfläche. Das besagte eine Ende jedes Einlassrohres 5

des Einlasskrümmers M ist so ausgeführt, dass es integral mit einer Seite des ersten Zweiteil-Behälter-Teils 7 verbunden wird. An ein Ende des ersten Zweiteil-Behälter-Teils 7 ist, entlang der Linie der Anordnung der Einlassrohre 5, ein Leitungsrohr 10 angebracht, dass Luft in den Druckausgleichsbehälter leitet. Der Luftfluss wird durch eine Drosselklappe geregelt (nicht dargestellt).

[0017] Wie in Fig. 2 bis 4 dargestellt, wird der Einlasskrümmer M durch Vibrationserschweißen des ersten und zweiten Verbindungselementes 11 und 12, jeweils aus einem Kunstharz, hergestellt.

[0018] Das erste Verbindungselement 11 entsteht durch das Miteinander-Verbinden von mindestens einem Ende (in dieser Ausführung beider Enden) der entgegengesetzten Enden jedes der Mehrzahl, zum Beispiel vier, erster Teile 13 zweigeteilter Einlassrohre, welche jeweils den Hauptteil der jeweiligen Einlassrohre 5 bilden. Das erste Verbindungselement 11 umfasst die ersten Teile 13 zweigeteilter Einlassrohre, das erste Zweiteil-Behälter-Teil 7 und den Motor-Anschlussflansch 9. Ein Ende jedes ersten Teils 13 zweigeteilter Einlassrohre ist integral mit dem ersten Zweiteil-Behälter-Teil 7 verbunden. Das andere Ende jedes ersten Teils 13 zweigeteilter Einlassrohre ist mit dem gemeinsamen Motor-Anschlussflansch 9 integral verbunden.

[0019] Die ersten Teile 13 zweigeteilter Einlassrohre sind so geformt, dass jeweils eine Öffnung 16 auf der außenliegenden Seite des gebogenen Abschnitts liegt. Je ein Verbindungsflansch 17 ist entlang des Randes jeder Öffnung 16 integral ausgeführt, so dass dieser nach außen vorsteht.

[0020] Das zweite Verbindungselement 12 entsteht durch das Verbinden von einer Mehrzahl, zum Beispiel vier, zweiter Teile 14 zweigeteilter Einlassrohre, welche jeweils die passenden Restteilstücke der jeweiligen Einlassrohre 5 bilden, mittels dreier Brückenelemente 15 die mittig in Längsausrichtung der Einlassrohre 5 liegen.

[0021] Die zweiten Teile 14 zweigeteilter Einlassrohre sind so geformt, dass sie die Öffnungen 16 der ersten Teile 13 zweigeteilter Einlassrohre schließen. Entlang des Randes jedes zweiten Teils 14 zweigeteilter Einlassrohre sitzt ein integral ausgebildeter, außen liegender Verbindungsflansch 18, der mit dem Verbindungsflansch 17 des jeweiligen ersten Teils 13 zweigeteilter Einlassrohre zusammengefügt wird.

[0022] Während der Herstellung des Einlasskrümmers M durch Vibrationserschweißen des ersten und zweiten Verbindungselementes 11 und 12 werden die zugehörigen Verbindungsflansche 17 und 18 vibrationserschweißt.

[0023] Die Brückenelemente **15** liegen im gebogenen Abschnitt mittig in Längsausrichtung der Einlassrohre **5** und verbinden die zweiten Teile **14** zweigeteilter Einlassrohre miteinander. Ein Niedrig-Steifigkeits-Teilelement **15a** sitzt in jedem Brückenelement **15** im Wesentlichen in der Mitte der Ausrichtungslinie der Einlassrohre **5**. Das Niedrig-Steifigkeits-Teilelement **15a** besitzt eine nach außen zeigende gekrümmte Form, so dass die Materialstärke des Niedrig-Steifigkeits-Teilelements **15a** dünner als an angrenzenden Seiten gemacht werden kann. Dadurch wird dessen Steifigkeit im Vergleich zu dazu benachbarten Abschnitten gesenkt.

[0024] Im Folgenden wird die Wirkungsweise dieses Ausführungsbeispiels erklärt. Der Einlasskrümmer **M** wird durch das Vibrationsverschweißen des ersten Verbindungselements **11** und des zweiten Verbindungselements **12** gebildet. Das erste Verbindungselement **11** entsteht durch das Miteinander-Verbinden von mindestens einem (in dieser Ausführung beider) entgegengesetzten Enden jedes der Mehrzahl, zum Beispiel vier, paralleler, zueinander beabstandeter erster Teile **13** zweigeteilter Einlassrohre, welche jeweils den Hauptteil der Mehrzahl, zum Beispiel vier, jeweiliger Einlassrohre **5** bilden. Das zweite Verbindungselement **12** entsteht durch das Verbinden von einer Mehrzahl, zum Beispiel vier, zweiter Teile **14** zweigeteilter Einlassrohre, welche jeweils die passenden Restteilstücke der jeweiligen Einlassrohre **5** bilden, mittels Brückenelemente **15**, die mittig in Längsausrichtung der Einlassrohre **5** liegen.

[0025] Dadurch, dass der Einlasskrümmer **M** dieser Anordnung entspricht, können vergleichsweise große Abstände zwischen benachbarten Einlassrohren **5** gesetzt werden, wodurch die Beschränkungen im Maschinen-Entwurf gelockert werden. Außerdem sind benachbarte Einlassrohre **5** nur an mindestens einem (in diesem Beispiel beiden) ihrer gegengesetzten Enden und durch die mittig in Längsausrichtung der Einlassrohre **5** liegenden Brückenelemente **15** miteinander verbunden. Damit kann die zur Herstellung des Einlasskrümmers **M** benötigte Menge Kunstharz im Vergleich zu einem Einlasskrümmer verringert werden, bei dessen Aufbau benachbarte Einlassrohre integral über ihre ganze Länge miteinander verbunden sind.

[0026] Dadurch, dass das aus einer Mehrzahl erster Teile **13** zweigeteilter Einlassrohre mit relativ zueinander fester Lage gebildete erste Verbindungselement **11**, und das aus einer Mehrzahl von zweiten Teilen **14** zweigeteilter Einlassrohre mit relativ zueinander fester Lage gebildete zweite Verbindungselement **12** vibrationsverschweißt werden und damit die ersten Teile **13** zweigeteilter Einlassrohre zusammen mit den zweiten Teilen **14** zweigeteilter Einlassrohre die Einlassrohre bilden, ist es nicht notwendig, die

ersten Teile **13** zweigeteilter Einlassrohre und die zweiten Teile **14** zweigeteilter Einlassrohre einzeln zu handhaben. Damit kann der Einlasskrümmer **M** effizient und mit hoher Präzision hergestellt werden.

[0027] Zusätzlich stehen Niedrig-Steifigkeits-Teilelemente **15a** mit einer niedrigeren Steifigkeit als dazu benachbarte Abschnitte in den Brückenelementen **15** zu Verfügung. Dadurch können Verbiegung und Verzug von dem Niedrig-Steifigkeits-Teilelement **15a** absorbiert werden, um die Gesamtform des zweiten Verbindungselements **12** zu korrigieren, da Verbiegung und Verzug, verursacht im zweiten Verbindungselement **12**, mit Hilfe eines Stützelements des Vibrationsschweißwerkzeugs in der Berührungsfläche zwischen dem zweiten Verbindungselement **12** und dem ersten Verbindungselement **11** während des Vibrationsverschweißens des ersten und des zweiten Verbindungselements korrigiert werden. Damit kann jeglicher Versatz in der Vibrationsschweißfugenfläche vermieden werden und damit die Schweißqualität bei Herstellung des Einlasskrümmers **M** verbessert werden.

[0028] Obwohl die vorliegende Erfindung im vorangehenden Text detailliert erklärt wurde, sollte die vorliegende Erfindung nicht auf das vorangehende Ausführungsbeispiel beschränkt werden und kann auf vielfältige Weise modifiziert werden.

[0029] Ein Einlasskrümmer wird durch das Vibrationsverschweißen eines aus Kunstharz bestehenden ersten Verbindungselements und eines aus Kunstharz bestehenden zweiten Verbindungselements hergestellt. Das erste Verbindungselement umfasst eine Mehrzahl zueinander paralleler, voneinander beabstandeter erster Teile zweigeteilter Einlassrohre, welche jeweils einen Teil einer Mehrzahl von Einlassrohren bilden. Wobei die Mehrzahl erster Teile zweigeteilter Einlassrohre an mindestens einem ihrer entgegengesetzten Enden miteinander verbunden ist. Das zweite Verbindungselement umfasst eine Mehrzahl zweiter Teile zweigeteilter Einlassrohre, welche die Restteilstücke der jeweiligen Einlassrohre bilden und die miteinander durch jeweils ein, mittig in Längsausrichtung der Einlassrohre liegendes, Brückenelement verbunden sind. Das Brückenelement kann ein Niedrig-Steifigkeits-Teilelement mit einer niedrigeren Steifigkeit als dazu benachbarte Abschnitte einschließen. Damit kann der durch das Vibrationsverschweißen einer Mehrzahl von Verbindungselementen aus Kunstharz entstehende Einlasskrümmer effizient und mit hoher Präzision hergestellt werden, während gleichzeitig die Menge an benötigtem Kunstharz verringert und die Freiheitsgrade im Maschinen-Entwurf verbessert werden kann.

Patentansprüche

1. Einlasskrümmer umfassend:

ein erstes Verbindungselement (11) aus einem Kunstharz, das eine Mehrzahl zueinander paralleler, voneinander beabstandeter erster Teile (13) zweigeteilter Einlassrohre umfasst, welche jeweils ein Teilstück eines einer Mehrzahl von Einlassrohren (5) bilden, wobei die Mehrzahl erster Teile (13) zweigeteilter Einlassrohre an mindestens einem ihrer entgegengesetzten Enden miteinander verbunden sind; und ein zweites Verbindungselement (12) aus einem Kunstharz, das eine Mehrzahl zweiter Teile (14) zweigeteilter Einlassrohre umfasst, welche die Reststücke der jeweiligen Einlassrohre (5) bilden und die miteinander durch jeweils ein Brückenelement (15) verbunden sind; wobei der Einlasskrümmer (M) durch Vibrationsverschweißen des ersten Verbindungselements (11) und des zweiten Verbindungselements (12) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Teile (13) zweigeteilter Einlassrohre gesondert voneinander angeordnet sind und dass die Brückenelemente (15) mittig in der Längsausrichtung der Einlassrohre (5) liegen.

2. Einlasskrümmer nach Anspruch 1, wobei das Brückenelement (15) ein Niedrig-Steifigkeits-Teilelement (15a) mit einer niedrigeren Steifigkeit als dazu benachbarte Abschnitte umfasst.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG.2

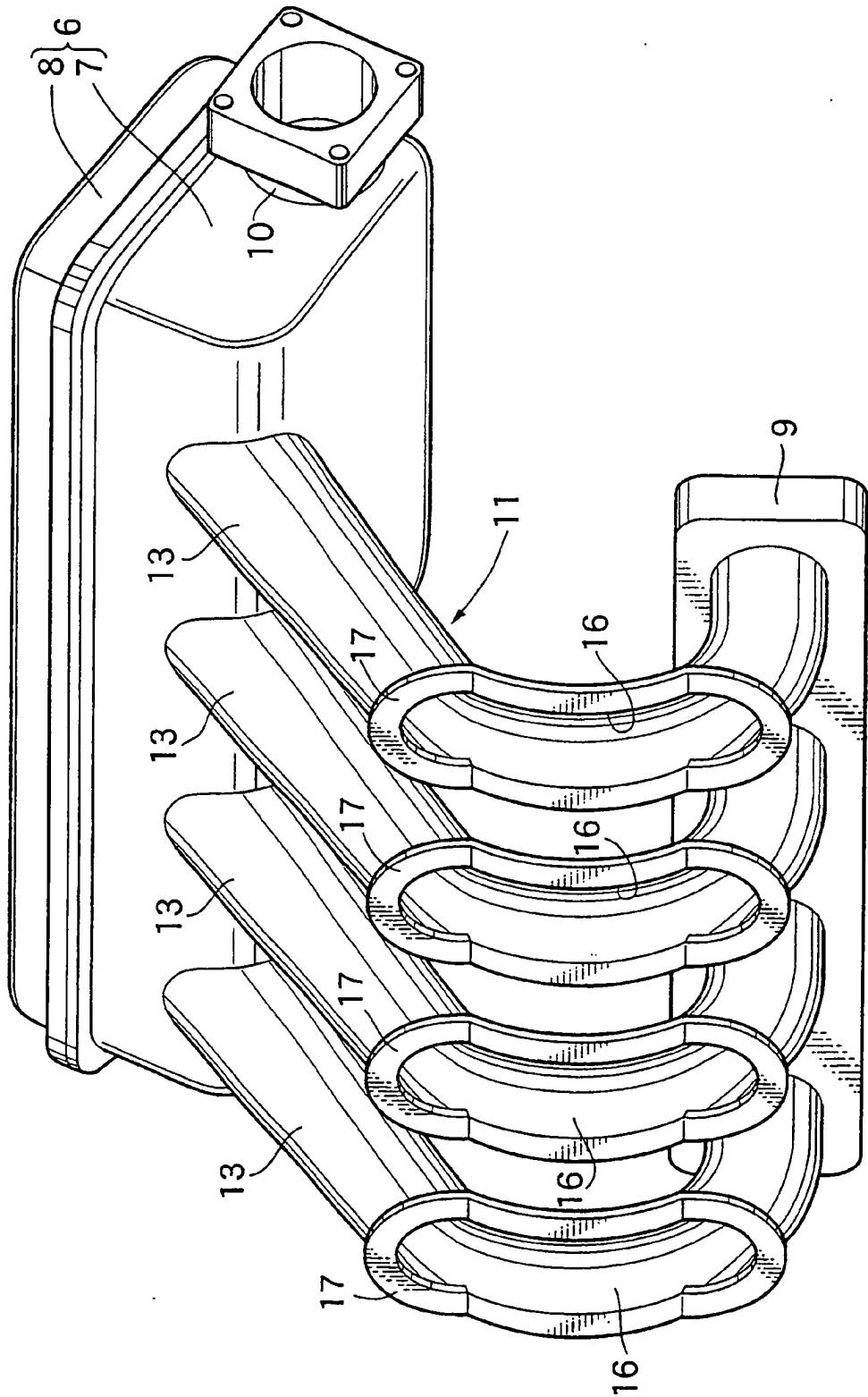


FIG.3

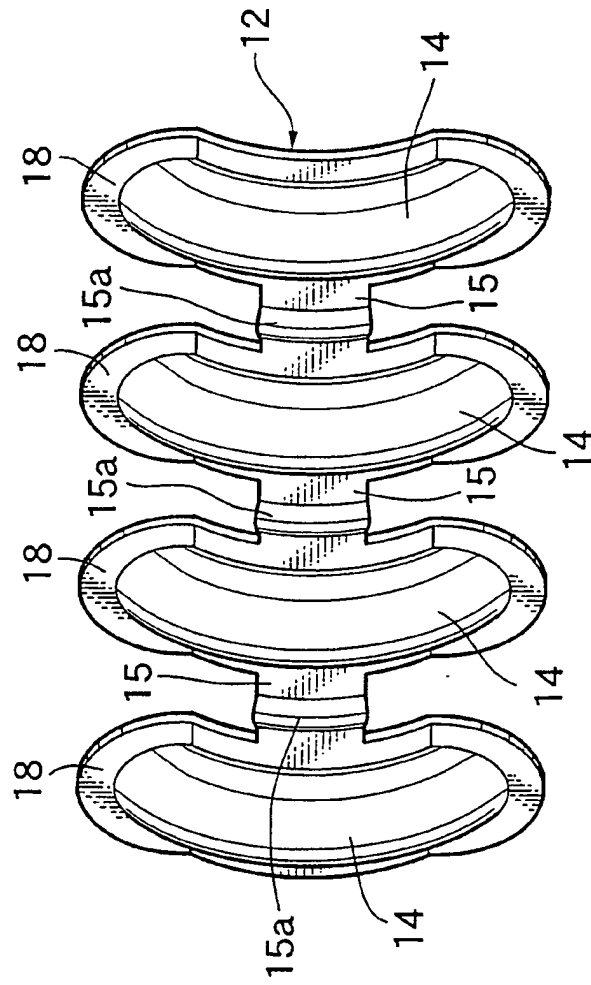


FIG.4

