



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 59 100 A1** 2004.07.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 59 100.8**

(22) Anmeldetag: **18.12.2002**

(43) Offenlegungstag: **22.07.2004**

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

(71) Anmelder:
MAHLE Filtersysteme GmbH, 70376 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwälts-Partnerschaft Rotermund + Pfus
+ Bernhard, 70372 Stuttgart**

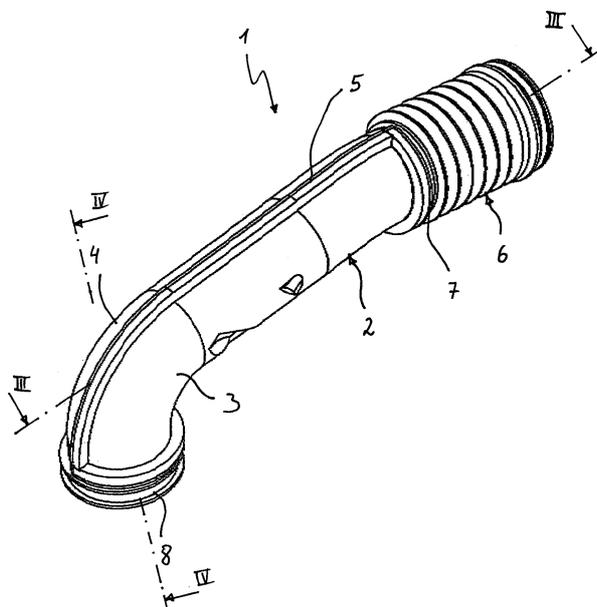
(72) Erfinder:
**Catton, Piers, Blandford Forum, Dorset, GB;
Wade, Andrew, Salisbury, Wiltshire, GB**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Saugrohr und zugehöriges Herstellungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Saugrohr für einen Frischlufttrakt einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug.

Das Saugrohr besitzt einen Rohrabschnitt, der aus wenigstens zwei Rohrteilen zusammengebaut ist, die als Spritzgußteile hergestellt und mittels einer Verbindung, die durch einen im Bereich einer Trennlinie zwischen den Rohrteilen an- oder eingespritzten Werkstoff gebildet ist, miteinander verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Saugrohr für einen Frischlufttrakt einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Saugrohrs.

[0002] Eine Brennkraftmaschine, insbesondere bei Kraftfahrzeugen, wird über einen Frischlufttrakt mit Frischluft versorgt. Ein Saugrohr der eingangs genannten Art bildet dabei einen Bestandteil zur Frischluftführung innerhalb eines solchen Frischlufttrakts. Beispielsweise führt das Saugrohr die Frischluft von einem Luftfilter zu einem Frischluftsammler, von dem aus die Frischluft auf einzelne Zylinder der Brennkraftmaschine verteilt wird.

Aufgabenstellung

[0003] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für ein Saugrohr bzw. für ein zugehöriges Herstellungsverfahren eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die insbesondere zu geringen Herstellungskosten führt.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, einen Rohrabschnitt des Saugrohrs aus mehreren, insbesondere aus Kunststoff, gespritzten Rohrteilen zusammenzubauen, die im Bereich ihrer Trennlinie mit einem an- bzw. eingespritzten Werkstoff aneinander befestigt werden. Im Unterschied zu Blasformteilen können Spritzgußteile ohne weiteres mit gleichmäßigen Wandstärken hergestellt werden. Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Saugrohrs ist somit ein zweistufiger Herstellungsprozess erforderlich, bei dem in einer ersten Stufe die Rohrteile gespritzt werden und bei dem in einer zweiten Stufe die zusammengesetzten Rohrteile durch An- bzw. Einspritzen der durch den Werkstoff ausgebildeten Verbindung aneinander befestigt werden. Dieser Prozess kann besonders einfach automatisiert werden. Desweiteren eröffnet die gewählte Bauweise die Möglichkeit, während der zweiten Stufe des Fertigungsprozesses zumindest eine weitere Komponente an den Rohrabschnitt anzuspritzen.

[0006] Als Werkstoff zum Herstellen der Verbindung durch An- oder Einspritzen eignen sich insbesondere Kunststoffe, Elastomere, Harze und Gummi.

[0007] Entsprechend einer Weiterbildung kann daher an ein Ende des Rohrabschnitts ein Balgabschnitt und/oder an ein anderes Ende des Rohrabschnitts eine Ringdichtung angespritzt werden.

[0008] Zweckmäßig erfolgt dann das Anspritzen des Balgabschnitts bzw. der Ringdichtung in der selben Prozessstufe bzw. im gleichen Arbeitsgang wie das An- oder Einspritzen der Verbindung. Ein zusätzlicher Arbeitsgang kann somit eingespart werden.

[0009] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene mehrteilige Bauweise ermöglicht es, entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Komponente des Saugrohrs einen geeigneten Werkstoff auszuwählen. Beispielsweise kann dadurch der Balgabschnitt erheblich flexibler ausgestaltet sein als der Rohrabschnitt. In entsprechender Weise kann für die Ringdichtung ein in besonderer Weise zur Abdichtung geeigneter Werkstoff verwendet werden.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es dabei, für die Verbindung und für den Balgabschnitt bzw. für die Ringdichtung den selben Werkstoff zu verwenden, wodurch der zweite Fertigungsschritt erheblich vereinfacht werden kann.

[0011] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung können die zusammengesetzten Rohrteile im Bereich ihrer Trennlinie zumindest einen Spritzkanal ausbilden, in den die Verbindung eingespritzt werden kann. Durch diese Bauweise wird die Spritzgußform für die Ausbildung der Verbindung in die Rohrteile integriert, so dass insoweit die Formgebung für das Spritzgußwerkzeug vereinfacht ist.

[0012] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0013] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiel

[0014] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder funktional gleiche oder ähnliche Bauteile beziehen.

[0015] Es zeigen, jeweils schematisch,

[0016] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht auf ein erfindungsgemäßes Saugrohr,

[0017] **Fig. 2** eine auseinandergezogene Darstellung eines Rohrabschnitts des Saugrohrs,

[0018] **Fig. 3** eine Schnittansicht durch das Saugrohr entsprechend den Schnittlinien III in **Fig. 1** und [0019] **Fig. 4** eine Schnittansicht durch das Saugrohr entsprechend den Schnittlinien IV in **Fig. 1**.

[0020] Entsprechend **Fig. 1** besitzt ein erfindungsgemäßes Saugrohr **1** einen Rohrabschnitt **2**, der aus mehreren, hier aus zwei, Rohrteilen **3** und **4** zusammengebaut ist. Die beiden Rohrteile **3**, **4** sind jeweils als Spritzgußteile und zweckmäßig aus Kunststoff hergestellt und grenzen im zusammengesetzten Zustand entlang einer Trennlinie **5** aneinander. Desweiteren besitzt das Saugrohr **1** bei der hier gezeigten bevorzugten Ausführungsform einen Balgabschnitt **6**, der ebenfalls als Spritzgußteil und vorteilhaft aus Kunststoff hergestellt ist. Bevorzugt wird dabei eine

integrale Bauweise, bei welcher der Balgabschnitt **6** an ein erstes Ende **7** des Rohrabschnitts **2** angespritzt oder anvulkanisiert ist.

[0021] Bezugnehmend auf **Fig. 2** ist der Rohrabschnitt **2** in seine Rohrteile **3** und **4** so aufgeteilt, dass das erste Rohrteil **3** und das zweite Rohrteil **4** jeweils als Halbschalen ausgebildet sind, die sich komplementär ergänzen. Von Interesse ist dabei, dass sowohl das erste Rohrende **7** als auch ein davon entferntes zweites Rohrende **8** einstückig bzw. integral am zweiten Rohrteil **4** ausgebildet sind. Diese Bauweise ermöglicht es, die Rohrende **7**, **8** jeweils als einteilige Flansche auszugestalten, in denen keine störenden Trennlinien liegen.

[0022] Im Bereich der Trennlinie **5** besitzt eines der Rohrteile, hier das erste Rohrteil **3**, ein zum zweiten Rohrteil **4** hin offenes U-Profil **9**, das sich entlang einer nicht näher bezeichneten Außenkante des ersten Rohrteils **3** vollständig geschlossen umlaufend erstreckt. Komplementär dazu ist am zweiten Rohrteil **4** ein Kragen **10** ausgebildet, der korrespondierend zur Außenkante des ersten Rohrteils **3** ebenfalls vollständig geschlossen umläuft. Wenn die beiden Rohrteile **3**, **4** ordnungsgemäß zusammengesetzt sind, verschließt der Kragen **10** die offene Seite des U-Profils **9** entlang der gesamten Länge des U-Profils **9**, wodurch ein Hohlraum entsteht. Dieser Hohlraum bildet einen Spritzkanal **11**, in den an einer geeigneten Stelle ein geeigneter Werkstoff zur Ausbildung einer Verbindung **12** (vgl. die **Fig. 3, 4**) einspritzbar ist. Mit Hilfe dieser Verbindung **12** werden die beiden Rohrteile **3**, **4** aneinander befestigt.

[0023] Entsprechend **Fig. 4** kann am zweiten Rohrende **8**, hier innen, eine axial wirkende Ringdichtung **13** z.B. aus Kunststoff angespritzt oder anvulkanisiert sein.

[0024] Erfindungsgemäß kann das Saugrohr **1** wie folgt hergestellt werden:

Zunächst werden in einer ersten Stufe bzw. in einem ersten Arbeitsgang des Herstellungsprozesses die Rohrteile **3**, **4** als separate Spritzgußteile hergestellt. Anschließend werden die Rohrteile **3**, **4** in einem zweiten Schritt oder Arbeitsgang zusammengesetzt und durch das Anspritzen bzw. Einspritzen der Verbindung **12** aneinander befestigt.

[0025] Das Anspritzen des Balgabschnitts **6** und/oder des Dichtrings **13** kann zweckmäßig ebenfalls im zweiten Arbeitsgang oder Verfahrensschritt durchgeführt werden, so dass die Rohrteile **3**, **4** im gleichen Werkzeug mit der Verbindung **12**, dem Balgabschnitt **6** und/oder der Ringdichtung **13** ausgestattet werden. Das Saugrohr **1** kann somit besonders preiswert hergestellt werden.

[0026] Die Auswahl des für die jeweilige Komponente verwendeten Werkstoffs erfolgt grundsätzlich in Abhängigkeit der Anforderungen, die an die jeweilige Komponente im Betrieb des Saugrohrs **1** gestellt werden. Beispielsweise muss der Balgabschnitt **6** relativ flexibel sein, um seine Funktion im Einbauzustand des Saugrohrs **1** optimal erfüllen zu können. Vor-

zugsweise wird das Saugrohr **1** in einen hier nicht gezeigten Frischlufttrakt einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, eingebaut. Im Betrieb der Brennkraftmaschine kann es auf Grund von Schwingungen und/oder Erschütterungen zu Relativbewegungen zwischen zwei Abschnitten des Frischlufttrakts kommen, die über das Saugrohr **1** miteinander verbunden sind. Um diese Relativbewegungen ausgleichen zu können, ist das Saugrohr **1** mit dem Balgabschnitt **6** ausgestattet.

[0027] Im Unterschied dazu ist der Werkstoff für die Ringdichtung **13** so gewählt, dass sich die gewünschte Dichtwirkung einstellt.

[0028] Für die Verbindung **12** wird der Werkstoff so gewählt, dass eine hinreichend feste und hinreichend gasdichte Kopplung zwischen den beiden Rohrteilen **3**, **4** hergestellt werden kann.

[0029] Die Verbindung **12** kann beispielsweise auf Adhäsion beruhen. Der zur Ausbildung der Verbindung **12** an- bzw. eingespritzte Werkstoff ist dann in Abhängigkeit des für die Rohrteile **3**, **4** verwendeten Werkstoffs so gewählt, dass sich bis zum Aushärten des angespritzten Werkstoffs eine adhäsive Anbindung mit den benetzten Wandabschnitten im Einspritzkanal **11** ausbildet.

[0030] Um die Adhäsionswirkung zu verbessern, kann es zweckmäßig sein, innerhalb des Spritzkanals **11** die vom Werkstoff der Verbindung **12** benetzbare Oberfläche an den Rohrteilen **3**, **4** zu vergrößern. Beispielsweise könnte am Kragen **10** ein absteher Steg einstückig ausgebildet sein, der im zusammengesetzten Zustand in das U-Profil **9** hineinragt. Ebenso sind mehrere Stege am Kragen **10** und im U-Profil **9** möglich.

[0031] Der Werkstoff der Verbindung **12** kann jedoch auch so gewählt sein, dass sich beim An- bzw. Einspritzen der Verbindung **12** eine auf Fusion beruhende Kopplung zwischen dem Werkstoff der Verbindung **12** und dem Werkstoff der Rohrteile **3**, **4** ausbildet. Bei einer solchen Fusionsverbindung wird der Werkstoff der Rohrteile **3**, **4** oberflächlich angeschmolzen, wodurch sich eine Diffusionszone ausbildet, in der sich die Werkstoffe stoffschlüssig miteinander verbinden. Bei dieser Verfahrensweise ergibt sich eine stoffschlüssige Anbindung zwischen den beiden Rohrteilen **3**, **4** über die Verbindung **12**, die quasi einer Schweißverbindung entspricht.

[0032] Um die Fusionswirkung zu verbessern, ist es möglich, im U-Profil **9** und/oder am Kragen **10** wenigstens einen Aufschmelzsteg anzubringen, der so geformt ist, dass er beim Anspritzen der Verbindung **12** aufgrund der herrschenden Temperaturen besonders leicht an- bzw. aufschmilzt. Hierdurch wird die Diffusionswirkung, also das Verschmelzen der Werkstoffe unterstützt.

[0033] Desweiteren ist es möglich, mit Hilfe der Verbindung **12** eine formschlüssige Kopplung zwischen den Rohrteilen **3**, **4** zu erzeugen, indem im Bereich der Trennlinie **5** die vom Werkstoff der Verbindung **12** umspritzten Konturen in entsprechender Weise ge-

formt sind. Beispielsweise sind Hinterschnitte ausgebildet, die außerdem einen gegenseitigen Eingriff ermöglichen können. Bei einem solchen, auf Formschluss beruhenden Verbindungsprinzip muss keine Adhäsion oder Fusion zwischen den Werkstoffen der Verbindung **12** und der Rohrteile **3, 4** auftreten. Es ist jedoch klar, dass die vorgenannten Verbindungsprinzipien auch als Mischform auftreten können, um eine besonders intensive Anbindung zwischen den Rohrteilen **3, 4** zu erreichen.

[0034] Die vorstehend für die Verbindung **12** beschriebenen Verbindungsprinzipien sind grundsätzlich auch beim angespritzten Balgabschnitt **6** sowie bei der angespritzten Ringdichtung **13** realisierbar. D.h., auch zwischen dem Rohrabschnitt **2** und dem Balgabschnitt **6** einerseits und/oder zwischen dem Rohrabschnitt **2** und der Ringdichtung **13** andererseits kann die Verbindung durch Adhäsion und/oder Fusion und/oder Formschluss erfolgen.

[0035] Als Werkstoffe für die Ausbildung der Rohrteile **3, 4** des Balgabschnitts **6**, der Ringdichtung **13** sowie der Verbindung **12** können Kunststoffe, Klebstoffe, Elastomere, Harze und Gummi verwendet werden.

[0036] Um den Herstellungsprozess, insbesondere den zweiten Herstellungsschritt bzw. Arbeitsgang zu vereinfachen, ist es zweckmäßig, für die Verbindung **12** und den Balgabschnitt **6** und/oder für die Ringdichtung **13** den selben Werkstoff zu spritzen. Dieser Werkstoff kann sich dabei von demjenigen unterscheiden, der für die Herstellung der Rohrteile **3, 4** verwendet wird.

[0037] Desweiteren kann es vorteilhaft sein, eine hier nicht gezeigte Spritzgußform, die zum Anspritzen der Verbindung **12** und des Balgabschnitts **6** und/oder der Ringdichtung **13** verwendet wird, so zu gestalten, dass ein Hohlraum zur Ausbildung der Verbindung **12**, also hier der Spritzkanal **11** mit einem anderen Hohlraum, der zur Ausbildung des Balgabschnitts **6** dient, und/oder mit einem weiteren Hohlraum, der zur Ausbildung der Ringdichtung **13** dient, kommuniziert. Für wenigstens zwei, der insgesamt drei angespritzten Komponenten (Verbindung **12**, Balgabschnitt **6**, Ringdichtung **13**) können somit dieselben Einspritzöffnungen und Entlüftungsöffnungen verwendet werden, wodurch sich die Realisierung des zweiten Arbeitsgangs vereinfachen und rationalisieren lässt. Sofern die Hohlräume zur Ausbildung der Verbindung **12** und des Balgabschnitts **6** miteinander kommunizieren, bilden im fertigen Saugrohr **1** die Verbindung **12** und der Balgabschnitt **6** eine integrale, einstückige Einheit. Entsprechendes gilt für die Verbindung **12** und die Ringdichtung **13**, wenn die Hohlräume zur Ausbildung dieser Komponenten kommunizieren.

Patentansprüche

1. Saugrohr für einen Frischlufttrakt einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug,

mit einem Rohrabschnitt (**2**), der aus wenigstens zwei Rohrteilen (**3, 4**) zusammengebaut ist, die als Spritzgußteile hergestellt und mittels einer Verbindung (**12**), die durch einen im Bereich einer Trennlinie (**5**) zwischen den Rohrteilen (**3, 4**) an- oder eingespritzten Werkstoff gebildet ist, miteinander verbunden sind.

2. Saugrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

– dass das Saugrohr (**1**) einen Balgabschnitt (**6**) aufweist, der mit dem Rohrabschnitt (**2**) verbunden ist,
– dass der Balgabschnitt (**6**) als Spritzgußteil ausgebildet und an den Rohrabschnitt (**2**) angespritzt oder anvulkanisiert ist.

3. Saugrohr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (**12**) und der Balgabschnitt (**6**) aus demselben Werkstoff hergestellt sind.

4. Saugrohr nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (**12**) und der Balgabschnitt (**6**) einstückig aneinander ausgebildet sind.

5. Saugrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an den Rohrabschnitt (**2**) eine Ringdichtung (**13**) angespritzt oder anvulkanisiert ist.

6. Saugrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrteile (**3, 4**) im Bereich ihrer Trennlinie (**5**) zumindest einen Spritzkanal (**11**) ausbilden, in den die Verbindung (**12**) eingespritzt ist.

7. Saugrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff der Verbindung (**12**) so auf den Werkstoff der Rohrteile (**3, 4**) abgestimmt ist, dass der Werkstoff der Verbindung (**12**) die Rohrteile (**3, 4**) mittels Adhäsion und/oder Fusion aneinander befestigt.

8. Saugrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrteile (**3, 4**) im Bereich ihrer Trennlinie (**5**) so gestaltet sind, dass der Werkstoff der Verbindung (**12**) die Rohrteile (**3, 4**) formschlüssig aneinander befestigt.

9. Verfahren zum Herstellen eines Saugrohrs (**1**) für einen Frischlufttrakt einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug,
– bei dem wenigstens zwei Rohrteile (**3, 4**) als Spritzgußteile hergestellt werden,
– bei dem die Rohrteile (**3, 4**) zu einem Rohrabschnitt (**2**) zusammengesetzt werden,
– bei dem im Bereich einer Trennlinie (**5**) zwischen den Rohrteilen (**3, 4**) eine Verbindung (**12**) aus einem Werkstoff an- oder eingespritzt wird, welche die Rohrteile (**3, 4**) aneinander befestigt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Ende (7) des Rohrabschnitts (2) ein Balgabschnitt (6) angespritzt oder anvulkanisiert wird.

stoff verwendet wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das An- oder Einspritzen der Verbindung (12) und das Anspritzen des Balgabschnitts (6) in einem gemeinsamen Arbeitsgang erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass für die Verbindung (12) und für den Balgabschnitt (6) derselbe Werkstoff verwendet wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem An- oder Einspritzen der Verbindung (12) und vor dem Anspritzen des Balgabschnitts (6) ein Hohlraum zur Aufnahme des Werkstoffs des Balgabschnitts (6) mit einem Hohlraum oder mit mehreren Hohlräumen zur Aufnahme des Werkstoffs der Verbindung (12) kommuniziert.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Ende (8) des Rohrabschnitts (2) eine Ringdichtung (13) angespritzt oder anvulkanisiert wird.

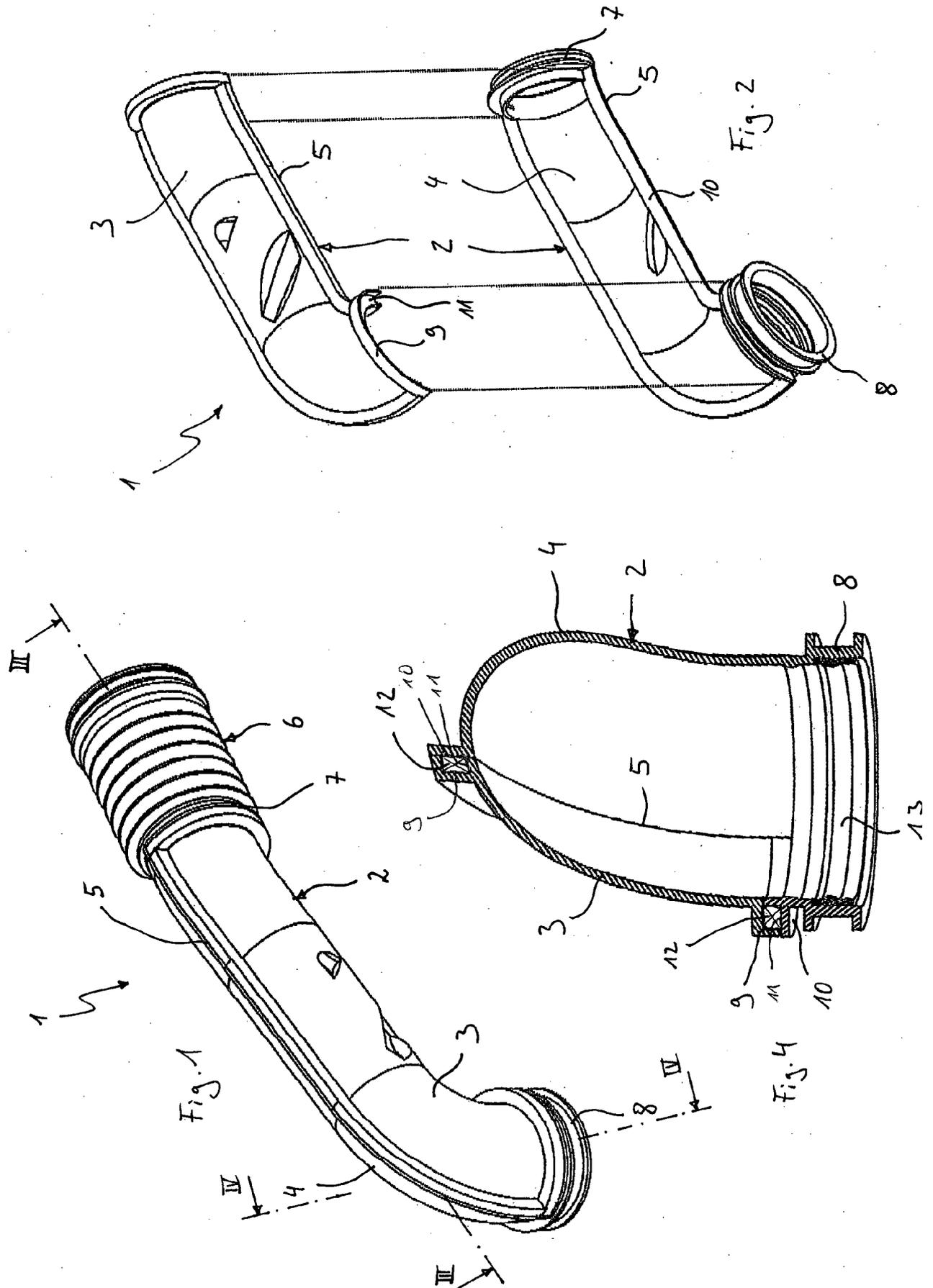
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Anspritzen der Ringdichtung (13) im gleichen Arbeitsgang erfolgt wie das Anspritzen des Balgabschnitts (6) und/oder das An- oder Einspritzen der Verbindung (12).

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrteile (3, 4) im zusammengesetzten Zustand im Bereich ihrer Trennlinie (5) wenigstens einen Spritzkanal (11) ausbilden, in den der Werkstoff der Verbindung (12) eingespritzt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff der Verbindung (12) so auf den Werkstoff der Rohrteile (3, 4) abgestimmt ist, dass der Werkstoff der Verbindung (12) die Rohrteile (3, 4) mittels Adhäsion und/oder Fusion aneinander befestigt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrteile (3, 4) im Bereich ihrer Trennlinie (5) so gestaltet sind, dass der Werkstoff der Verbindung (12) die Rohrteile (3, 4) formschlüssig aneinander befestigt.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest für zwei Mitglieder aus der Gruppe Verbindung (12), Balgabschnitt (6) und Ringdichtung (13) derselbe Werk-



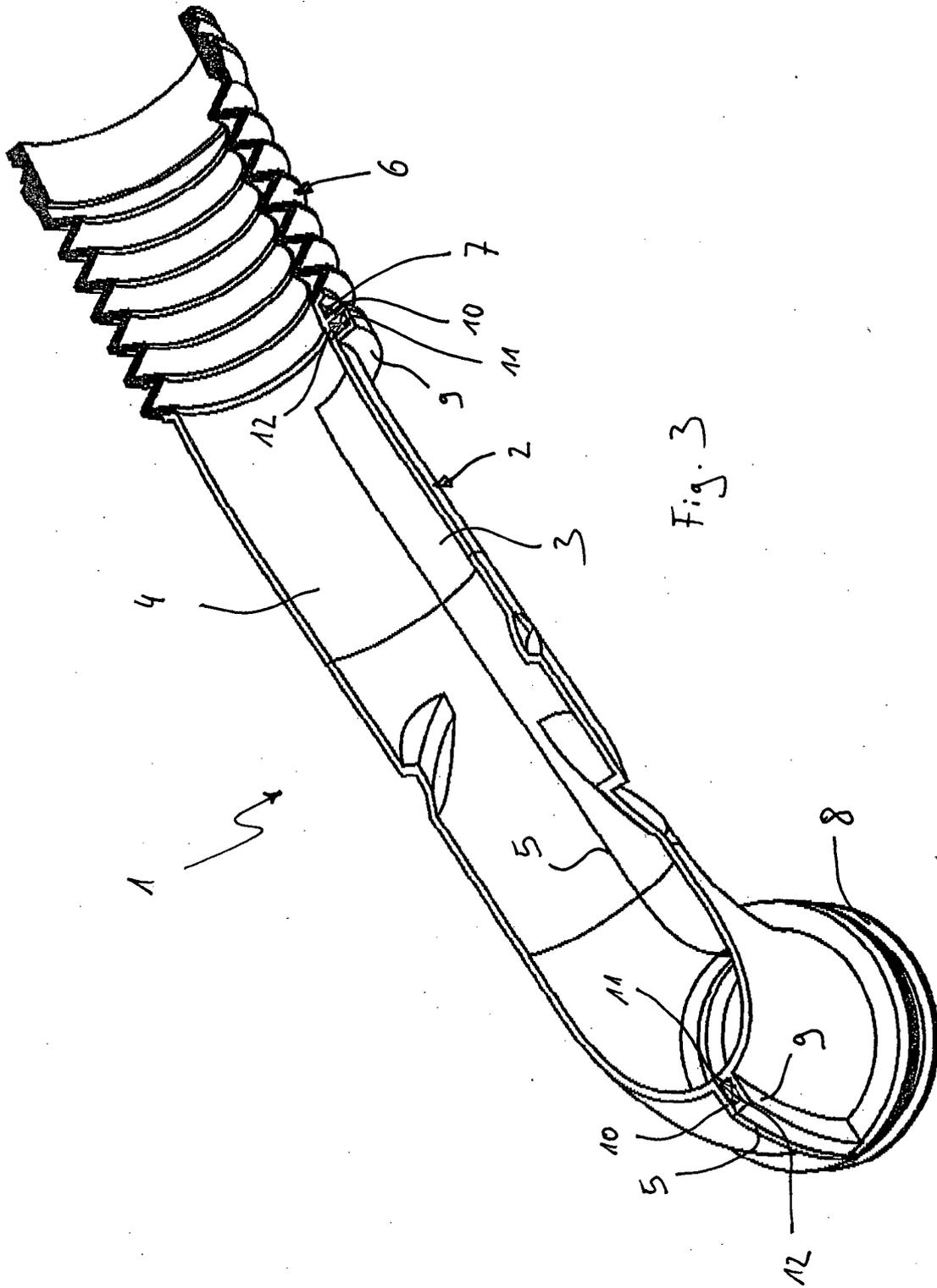


Fig. 3