(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Juni 2008 (26.06.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/074720 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 49/48 (2006.01) *F16L 41/03* (2006.01)
F16L 41/02 (2006.01) *F16L 47/32* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/063860

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Dezember 2007 (13.12.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 060 144.0
18. Dezember 2006 (18.12.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **MAHLE INTERNATIONAL GMBH** [DE/DE]; Pragstrasse 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **ZIRKELBACH, Thomas** [DE/DE]; Zeppelinstrasse 59, 71732 Tamm (DE).

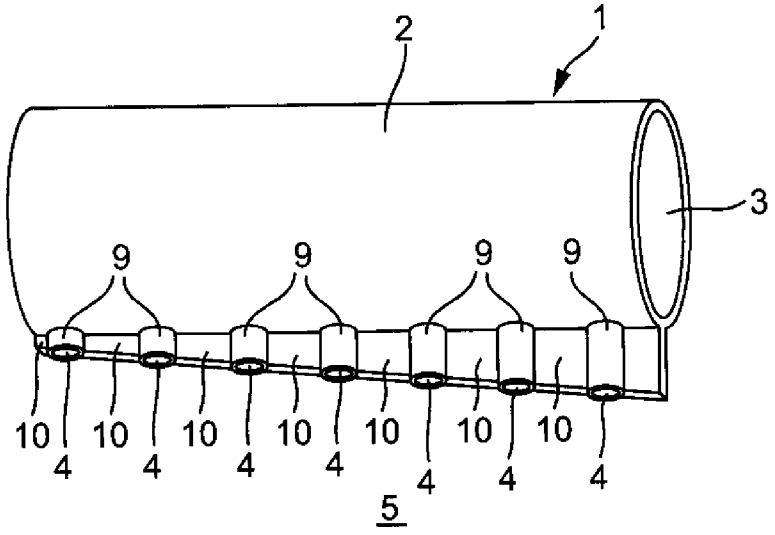
(74) Anwalt: **Patentanwalts-Partnerschaft ROTERMUND + PFUSCH + BERNHARD**; Waiblinger Strasse 11, 70372 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A PIPE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINES ROHRS



(57) **Abstract:** The present invention relates to a method for producing a pipe (1) which is provided in its wall (2) and between its ends with at least one channel (4) which passes through the wall (2), in which method a plastic pipe preform (16) is blow-moulded, wherein a protrusion (17) is provided for the channel (4), this protrusion lining the pipe preform (16) and having inside dimensions which are larger than the outside dimensions of the channel (4), in which method the pipe preform (16) in its as yet unsolidified state is squashed in the region of the protrusion (17) in such a way that a rough channel (21) communicating with the interior (3) of the pipe (1) is formed for the channel (4), this rough channel being closed at its end remote from the interior (3) of the pipe and having, apart from the desired channel length (7), the outside dimension of the channel (4), and in which method the squashed pipe preform (16) in its solidified state is cut in the region of the rough channel (21) in such a way that the channel (4) is then open and has the desired channel length (7).

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Rohrs (1), das in seiner Wandung (2) zwischen seinen Enden wenigstens einen die Wandung (2) durchdringenden Kanal (4) aufweist, bei dem ein Rohrrohling (16) aus Kunststoff blasgeformt wird, wobei für den Kanal (4) eine Ausbuchtung (17) vorgesehen ist, die der Rohrrohling (16) auskleidet und deren Innenabmessungen größer sind als die Außenabmessungen des Kanals (4), bei dem der Rohrrohling (16) in einem noch nicht erstarrten Zustand den Bereich der Ausbuchtung (17) gequetscht wird, derart, dass für den Kanal (4) ein mit dem Inneren (3) des Rohrs (1) kommunizierender Rohkanal (21) entsteht, der an seinem vom Rohrinneren (3) entfernten Ende geschlossen ist und der bis auf die gewünschte Kanallänge (7) die Außenabmessung des Kanals (4) aufweist, bei dem der quetschte Rohrrohling (16) in einem erstarrten Zustand im Bereich des Rohkanals (21) geschnitten wird, derart, dass anschließend der Kanal (4) offen ist und die gewünschte Kanallänge (7) aufweist.

WO 2008/074720 A2

EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Rohrs

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Herstellen eines Rohrs, das in seiner Wandung zwischen seinen Enden wenigstens einen, die Wandung durchdringenden Kanal aufweist. Die Erfindung betrifft außerdem ein derartiges Rohr.

Aus der DE 34 31 078 A1 ist eine Einrichtung zur Dämpfung des Einlassgeräuschs einer Brennkraftmaschine bekannt, die in einer Frischgasanlage zur Versorgung der Brennkraftmaschine mit Frischgas angeordnet ist. Zur Erzielung einer Dämpfungswirkung können Rohre verwendet werden, die in ihrer Wandung zwischen ihren Längsenden einen oder mehrere, die Wandung durchdringende Kanäle oder Durchgangsöffnungen aufweisen. Für die Serienfertigung derartiger Rohre ist es erwünscht, diese Rohre möglichst preiswert herzustellen. Ein nachträgliches Anbringen der Öffnungen bzw. der Kanäle ist extrem aufwändig. Auch ein Spritzgussverfahren, bei dem der wenigstens eine Kanal bereits in einem Spritzgusswerkzeug vorbereitet ist, ist nur vergleichsweise aufwändig realisierbar. Im Unterschied dazu lassen sich Blasformverfahren vergleichsweise preiswert realisieren. Allerdings lassen

sich im Blasformverfahren nur solche Werkstücke herstellen, die eine umfangsmäßig geschlossene Kontur besitzen, da beim Blasformen der Rohling aufgeblasen wird, also im Inneren mit einem Überdruck beaufschlagt wird. Das Herstellen von Werkstücken mit umfänglichen Unterbrechungen, wie z.B. Durchgangsöffnungen und Kanäle, lassen sich mit einem konventionellen Blasformverfahren daher nicht herstellen.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für die Herstellung eines Rohrs der eingangs genannten Art Möglichkeiten für eine preiswerte Herstellung anzugeben.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, für die Herstellung eines derartigen Rohrs ein Blasformverfahren zu verwenden und diesem ein Quetschformverfahren nachzuschalten, das bei noch nicht erstarrtem Blasformkörper und vorzugsweise bei noch anliegendem Blasformdruck durchgeführt wird. Desweiteren wird dem Quetschformverfahren ein Schneidverfahren nachgeschaltet, das dann bei erstarrtem Blasformkörper durchgeführt wird. Die vorgeschlagene Vorgehensweise baut somit auf dem vergleichsweise preiswerten Blasformverfahren auf und ermöglicht es, das mit den Kanälen versehene Rohr vergleichsweise preiswert herzustellen. Gleichzeitig besitzt das Rohr in seinem Inneren eine qualitativ hochwer-

tige Oberfläche, was die Verwendung des Rohrs begünstigt, wenn es auf niedrige Strömungswiderstände ankommt.

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

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.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Rohr,

Fig. 2 eine Seitenansicht auf das Rohr, jedoch bei einer anderen Ausführungsform,

Fig. 3 eine weitere Seitenansicht auf das Rohr im Bereich wenigstens eines Kanals,

Fig. 4 eine Ansicht wie in Fig. 3, jedoch bei einer anderen Ausführungsform,

Fig. 5 einen Querschnitt durch das Rohr im Bereich eines Kanals,

Fig. 6 einen Querschnitt durch das Rohr in einem Bereich außerhalb eines Kanals,

Fig. 7 einen Querschnitt einer Vorrichtung zum Herstellen des Rohrs vor einem Blasformvorgang,

Fig. 8 eine Ansicht wie in Fig. 7, jedoch nach dem Blasformvorgang,

Fig. 9 eine Ansicht wie in Fig. 8, jedoch nach einem Quetschformvorgang,

Fig. 10 eine Ansicht wie in Fig. 9, jedoch nach einem Schneidvorgang.

Entsprechend den Fig. 1 bis 6 weist ein Rohr 1 eine Wandung 2 auf, die ein Inneres 3 des Rohrs 1 umfangsmäßig umhüllt. Zwischen zwei nicht gezeigten Längsenden des Rohrs 1 weist die Wandung 2 zumindest einen Kanal 4 auf, der die Wandung 2 durchdringt und somit das Innere 3 des Rohrs 1 mit einem Äußeren 5 bzw. mit einer Umgebung 5 des Rohrs 1 verbindet. Im Beispiel besitzt das Rohr 1 mehrere derartige Kanäle 4. Die einzelnen Kanäle 4 können identisch sein oder sich hinsicht-

lich ihres Kanalquerschnitts 6 und/oder hinsichtlich ihrer Kanallänge 7 voneinander unterscheiden. Im Extremfall entspricht die Kanallänge 7 im wesentlichen einer Wandstärke 8 der Wandung 2. In diesem Extremfall ist der jeweilige Kanal 4 durch eine Durchgangsöffnung in der Wandung 2 gebildet.

Bedingt durch das weiter unten näher beschriebene Herstellungsverfahren sind die einzelnen Kanäle 4, die sich vorzugsweise radial bzw. quer zur Längsrichtung des Rohrs 1 erstrecken, von zylindrischen Hülsenkörpern 9 eingefasst. Benachbarte Hülsenkörper 9 sind jeweils durch einen Steg 10 miteinander verbunden. Das Rohr 1 ist blasgeformt, so dass es einschließlich der Hülsenkörper 9 und einschließlich der Stege 10 aus einem Stück hergestellt ist. Die Kanäle 4 sind vorzugsweise in der Rohrlängsrichtung hintereinander angeordnet. Dabei ist es gemäß Fig. 3 möglich, die einzelnen Kanälen im wesentlichen geradlinig hintereinander anzuordnen oder gemäß Fig. 4 im wesentlichen zick-zack-förmig hintereinander anzuordnen.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt des Rohrs 1 im Bereich eines Kanals 4. Im Unterschied dazu ist das Rohr 1 in Fig. 6 im Bereich eines Stegs 10, also zwischen zwei aufeinander folgenden Kanälen 4 geschnitten. Eine mit 11 bezeichnete Grenzlinie deutet einen Bereich an, in dem während der nachfolgend noch näher erläuterten Herstellung des Rohrs 1 ursprünglich getrennte Wandabschnitt gegeneinander gepresst bzw. gequetscht worden sind. Dieser Quetschbereich kann am fertigen Rohr 1 im Rahmen entsprechender Gefügeuntersuchun-

gen nachweisbar sein. Desweiteren ist an dem vom Inneren 3 entfernten Kanalende eine Schnittkante 12 ausgebildet, die im Rahmen entsprechender Untersuchungen nachweisbar sein kann. Das Rohr 1 ist durch Blasformen aus Kunststoff hergestellt. Das Blasformen des Rohrs 1, das Quetschen und Beschneiden des Rohrs 1 im Bereich des jeweiligen Kanals 4 können durch entsprechende Untersuchungen am fertigen Rohr 1 nachweisbar sein.

Mit Bezug auf die Fig. 7 bis 10 wird im Folgenden ein bevorzugtes Verfahren zum Herstellen des Rohrs 1 näher erläutert.

Das Herstellungsverfahren baut grundsätzlich auf einem Blasformverfahren auf. Dementsprechend umfasst eine Vorrichtung 13 zum Herstellen des Rohrs 1 ein Blasformwerkzeug 14, das beispielsweise drei Teile 14a, 14b, 14c umfasst. Das Blasformwerkzeug 14 enthält eine Kavität 15, die komplementär zu einem Rohrrohling 16 geformt ist. Für den jeweiligen, am fertigen Rohr 1 ausgebildeten Kanal 4 weist die Kavität 15 eine Ausbuchtung 17 auf. Dabei kann für jeden einzelnen Kanal 4 eine derartige Ausbuchtung 17 vorgesehen sein. Vorzugweise ist jedoch für sämtliche Kanäle 4 eine gemeinsame Ausbuchtung 17 vorgesehen. In jedem Fall besitzt die jeweilige Ausbuchtung 17 Innenabmessungen, die größer sind als die komplementären Außenabmessungen des jeweiligen fertigen Kanals 4 am fertigen Rohr 1. Beispielsweise besitzt die Ausbuchtung 17 in radialer Richtung eine größere Erstreckung als der jeweilige Kanal 4. Desweiteren kann die Ausbuchtung 17 innen einen breiteren Querschnitt aufweisen als ihn der

jeweilige Kanal 4 außen, also in seinem Hülsenkörper 9 besitzt.

Entsprechend Fig. 7 wird in das Blasformwerkzeug 14 bzw. in dessen Kavität 15 ein schlauchförmiger Kunststoffkörper 18 eingebracht, der sich für den Blasformvorgang in einem nicht erstarrten, sondern eher zähflüssigen Zustand befindet. Mit dem Aufblasen des Körper 18 dehnt sich dieser aus und kommt mit seiner Wandung an der Oberfläche der Kavität 15 zur Anlage, wobei die Wandstärke des Körpers 18 entsprechend abnimmt.

Fig. 8 zeigt den bereits blasgeformten Rohrrohling 16. Erkennbar kleidet der Rohrrohling 16 die Kavität 15 vollständig aus, insbesondere ist somit auch die Ausbuchtung 17 durch den Rohrrohling 16 ausgekleidet. Für den Blasformvorgang herrscht im Inneren 3 des Körpers 18 bzw. im Rohrrohling 16 ein vorbestimmter Blasformdruck.

Nach dem Blasformvorgang erfolgt ein Quetschvorgang. Hierzu ist die Vorrichtung 13 entsprechend Fig. 9 mit einem Quetschformwerkzeug 19 ausgestattet, das beispielsweise aus zwei Teilen 19a und 19b besteht. Im Beispiel ersetzt das Quetschformwerkzeug 19 den dritten Teil 14c des Blasformwerkzeugs 14. Das Quetschformen kann somit vollständig oder im wesentlichen innerhalb des Blasformwerkzeugs 14 realisiert werden. Insbesondere ist es möglich, das Quetschformwerkzeug 19 in das Blasformwerkzeug 14 zu integrieren. Alternativ kann der Rohrrohling 16 nach dem Blasformen dem

Blasformwerkzeug 14 entnommen werden und in ein separates Quetschformwerkzeug 19 eingelegt werden.

Bei in das Blasformwerkzeug 14 integriertem Quetschformwerkzeug 19 kann es zweckmäßig sein, das Quetschformwerkzeug 19 so auszugestalten, dass es zwischen zwei Stellungen verstellbar ist. Für den Blasformvorgang ist das Quetschformwerkzeug 19 in eine erste Stellung überführt, in der es den Blasformvorgang nicht behindert. Beispielsweise könnte das Quetschformwerkzeug 19 in dieser ersten Stellung die jeweilige Ausbuchtung 17 oder zumindest einen Bereich davon bilden. Für den Quetschformvorgang ist dann das Quetschformwerkzeug 19 in eine zweite Stellung überführbar, die dann das Quetschformen bewirkt.

Beim Quetschformen wird der Rohrrohling 16 im Bereich der auszubildenden Kanäle 4, also im Bereich der Ausbuchtung 17 gequetscht. Die Quetschrichtung ist in Fig. 9 durch zwei aufeinander zu gerichtete Pfeile angedeutet. Durch das Quetschformen werden die Außenabmessungen des jeweiligen Kanals 4 - abgesehen von der jeweiligen Kanallänge 7 - hergestellt. Durch das Quetschformen erhalten Vertiefungen 20, die sich beim Blasformen im Bereich der jeweiligen Ausbuchtung 17 im Rohrrohling 16 ausgebildet haben, die Form eines Rohkanals 21, der zum Inneren 3 des Rohrs 1 bzw. des Rohrrohlings 16 offen ist und der an seinem vom Rohrinneren 3 entfernten Ende geschlossen ist. Der Quetschformvorgang wird durchgeführt, wenn sich der Rohrrohling 16 in einem noch nicht erstarrten Zustand befindet. Beispielsweise kann sich

der Quetschformgang unmittelbar an den Blasformvorgang anschließen, so dass der Rohrrohling 16 noch zähflüssig ist. Ebenso kann das Blasformwerkzeug 19 entsprechend temperiert werden, um den Quetschvorgang zu ermöglichen. Desweiteren ist es grundsätzlich möglich, während des Quetschformvorgangs das Rohrinnere 3 mit einem Druck, vorzugsweise mit dem Blasformdruck, zu beaufschlagen.

In Fig. 9 ist das Quetschformen im Bereich eines der Kanäle 4 wiedergegeben, um die Ausbildung eines Rohkanals 21 zu erläutern. Zwischen benachbarten Kanälen 4, also im Bereich der Stege 10 quetscht das Quetschformwerkzeug 19 die in der Vertiefung 20 einander gegenüberliegenden Wandabschnitte direkt aneinander an, wodurch diese aufgrund des zähflüssigen Zustands miteinander verkleben bzw. sich chemisch aneinander binden.

Nach dem Quetschformvorgang wird ein Schneidvorgang durchgeführt. Entsprechend Fig. 10 ist hierzu die Vorrichtung 13 mit einem entsprechenden Schneidwerkzeug 22 ausgestattet, das im Beispiel aus zwei Teilen besteht, nämlich aus einem Widerlager 22a und aus einer Klinge 22b, die entsprechend einem Pfeil 24 relativ zum Widerlager 22a verstellbar ist. Mit der Klinge 22b wird beim Beschneiden des Rohrrohlings 16 im Bereich des jeweiligen Rohkanals 21 ein den jeweiligen Rohkanal 21 verschließender Endabschnitt 23 abgeschnitten. Dabei entsteht der beidseitig offene Kanal 4. Nach dem Schneidvorgang ist das Rohr 1 im wesentlichen fertiggestellt.

Der Schneidvorgang wird dabei in einem erstarrtem Zustand des Rohrohlings 16 durchgeführt. Im gezeigten Beispiel ersetzt das Schneidwerkzeug 22 das Quetschformwerkzeug 19, so dass der Rohrrohling 16 im Blasformwerkzeug 14 verbleiben kann. Es ist klar, dass bei einer anderen Ausführungsform das Schneidwerkzeug 22 in das Quetschformwerkzeug 19 bzw. in das Blasformwerkzeug 14 integriert sein kann. Desweiteren ist es bei einer anderen Ausführungsform möglich, ein vollständig separates Schneidwerkzeug 22 vorzusehen, in welches der Rohrrohling 16 einzulegen ist, um den Beschneidungsvorgang durchzuführen. Bei in das Quetschformwerkzeug 19 bzw. in das Blasformwerkzeug 14 integriertem Schneidwerkzeug 22 ist das Schneidwerkzeug 22 zumindest zwischen zwei Stellungen verstellbar ausgestaltet. Für den Blasformvorgang bzw. für den Quetschformvorgang ist das Schneidwerkzeug 22 in eine erste Stellung überführt, in der es den jeweiligen Formvorgang nicht behindert. Für den Schneidvorgang ist das Schneidwerkzeug 22 bzw. dessen Klinge 22b in die zweite Stellung überführt.

*****

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Rohrs (1), das in seiner Wandung (2) zwischen seinen Enden wenigstens einen die Wandung (2) durchdringenden Kanal (4) aufweist,

- bei dem in einem Blasformwerkzeug (14) ein Rohrrohling (16) aus Kunststoff blasgeformt wird, wobei das Blasformwerkzeug (14) für den jeweiligen Kanal (4) eine Ausbuchtung (17) aufweist, die der Rohrrohling (16) auskleidet und deren Innenabmessungen größer sind als die Außenabmessungen des jeweiligen Kanals (4),
- bei dem der Rohrrohling (16) in einem noch nicht erstarrten Zustand den Bereich der jeweiligen Ausbuchtung (17) mit einem Quetschformwerkzeug (19) gequetscht wird, derart, dass für jeden Kanal (4) ein mit dem Inneren (3) des Rohrs (1) kommunizierender Rohkanal (21) entsteht, der an seinem vom Rohrinneren (3) entfernten Ende geschlossen ist und der bis auf die jeweils gewünschte Kanallänge (7) die Außenabmessung des jeweiligen Kanals (4) aufweist,
- bei dem der quetschte Rohrrohling (16) in einem erstarrten Zustand im Bereich des jeweiligen Rohkanals (21) mit einem Schneidwerkzeug (22) geschnitten wird, derart, dass anschließend der jeweilige Kanal (4) offen ist und die jeweils gewünschte Kanallänge (7) aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass während des Quetschformvorgangs das Rohrinnere (3) mit einem Druck, insbesondere mit dem Blasformdruck, beaufschlagt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Quetschformwerkzeug (19) in das Blasformwerkzeug (14) integriert ist, derart, dass das Quetschformwerkzeug (19) beim Blasformen eine erste Stellung einnimmt und beim Quetschformen in eine zweite Stellung überführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schneidwerkzeug (22) in das Blasformwerkzeug (14) oder in das Quetschformwerkzeug (19) integriert ist, derart, dass das Schneidwerkzeug (22) beim Blasformen und/oder beim Quetschformen eine erste Stellung einnimmt und beim Schneiden in eine zweite Stellung überführt wird.

5. Vorrichtung zum Herstellen eines Rohrs (1), das in seiner Wandung (2) zwischen seinen Enden wenigstens einen die Wandung (2) durchdringenden Kanal (4) aufweist,
- mit einem Blasformwerkzeug (14), in dem ein Rohrrohling (16) aus Kunststoff blasformbar ist, das für den jeweiligen Kanal (4) eine Ausbuchtung (17) aufweist, die beim Blasformen durch den Rohrrohling (16) ausgekleidet ist und

die Innenabmessungen aufweist, die größer sind als Außenabmessungen des jeweiligen Kanals (4),

- mit einem Quetschformwerkzeug (19), mit dem der Rohrrohling (16) in einem noch nicht erstarrten Zustand im Bereich der jeweiligen Ausbuchtung (17) quetschbar ist, derart, dass für jeden Kanal (4) ein mit dem Inneren (3) des Rohrs (1) kommunizierender Rohkanal (21) entsteht, der an seinem vom Rohrinneren (3) entfernten Ende geschlossen ist und der bis auf die jeweils gewünschte Kanallänge (7) die Außenabmessungen des jeweiligen Kanals (4) aufweist,
- mit einem Schneidwerkzeug (22), mit dem der gequetschte Rohrrohling (16) in einem erstarrten Zustand im Bereich des jeweiligen Rohkanals (21) beschneidbar ist, derart, dass anschließend der jeweiligen Kanal (4) offen ist und die jeweils gewünschte Kanallänge (7) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Quetschformwerkzeug (19) in das Blasformwerkzeug (14) integriert ist, derart, dass das Quetschformwerkzeug (19) für den Blasformvorgang in eine erste Stellung und für den Quetschformvorgang in eine zweite Stellung überführbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schneidwerkzeug (22) in das Blasformwerkzeug (14) oder in das Quetschformwerkzeug (19) integriert ist, derart, dass das Schneidwerkzeug (22) für den Blasformvorgang

und/oder für den Quetschformvorgang in eine erste Stellung und für den Schneidvorgang in eine zweite Stellung überführbar ist.

8. Rohr mit einer Wandung (2), die zwischen den Enden des Rohrs (1) wenigstens einen, die Wandung (2) durchdringenden Kanal (4) aufweist, wobei das Rohr (1) aus Kunststoff blasgeformt und im Bereich des jeweiligen Kanals (4) gequetscht und beschnitten ist.

9. Rohr nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr (1) mehrere Kanäle (4) aufweist, die in der Rohrlängsrichtung, insbesondere zick-zack-förmig oder geradlinig, hintereinander angeordnet sind.

10. Rohr nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr (1) mehrere Kanäle (4) aufweist, die sich hinsichtlich Kanalquerschnitt (6) und/oder Kanallänge (7) voneinander unterscheiden.

11. Rohr nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr (1) in einer Frischgasanlage zur Versorgung einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, mit Frischgas angeordnet ist und zur Bedämpfung eines Einlassgeräuschs der Brennkraftmaschine dient.

*****

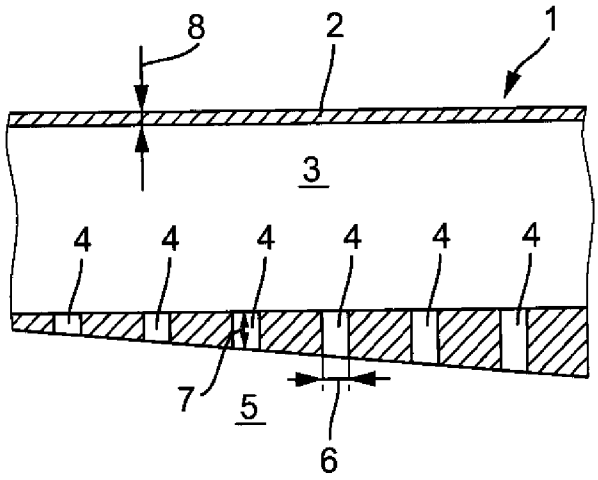


Fig. 1

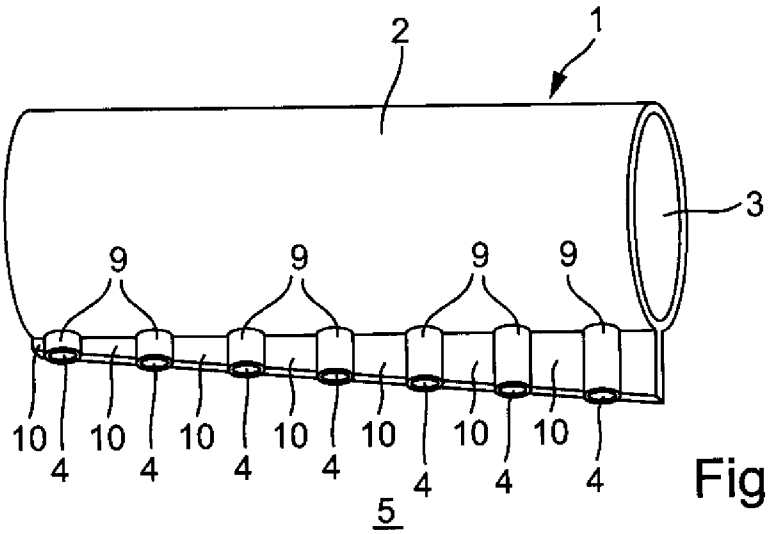


Fig. 2

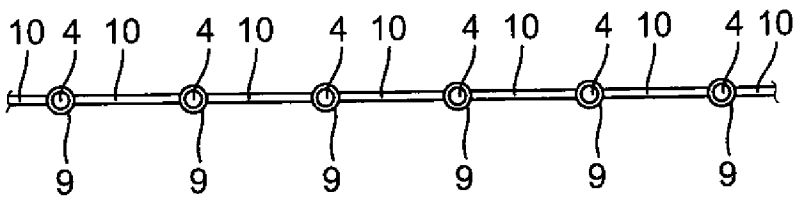


Fig. 3

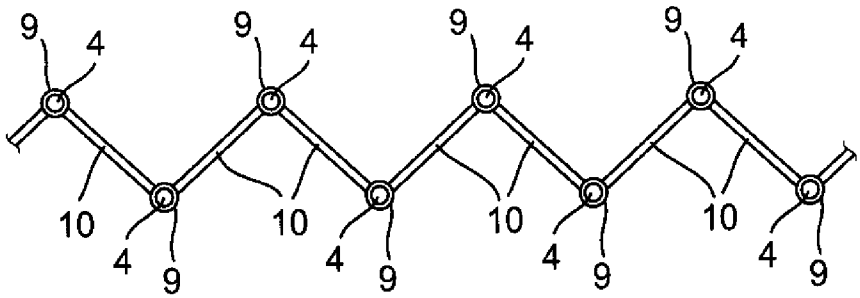


Fig. 4

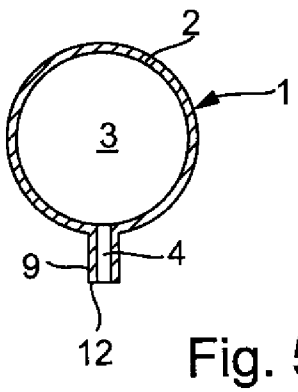


Fig. 5

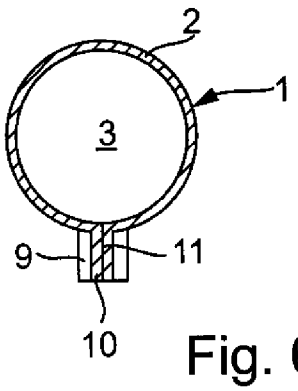


Fig. 6

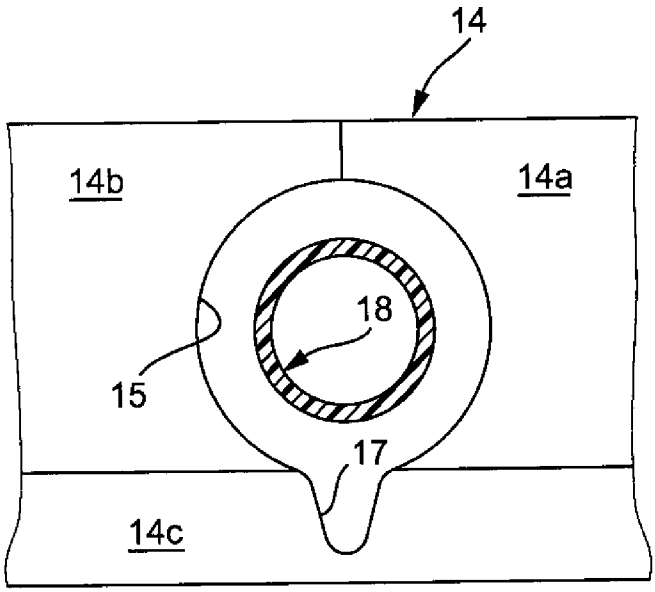


Fig. 7

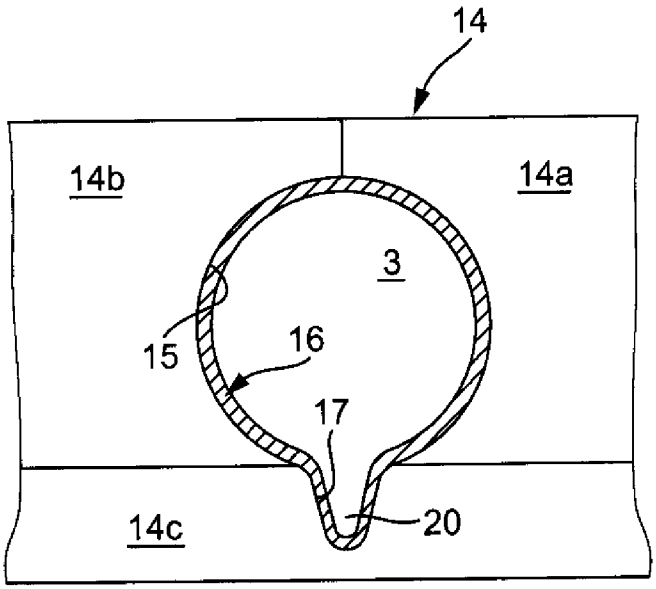


Fig. 8

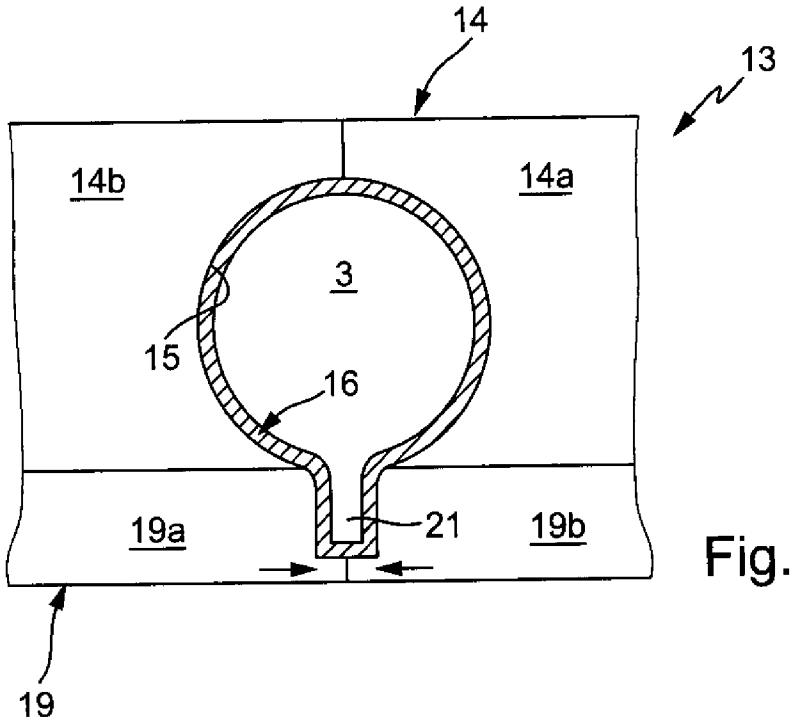

14
13
14b
14a
3
15
16
19a
21
19b
19

Fig. 9

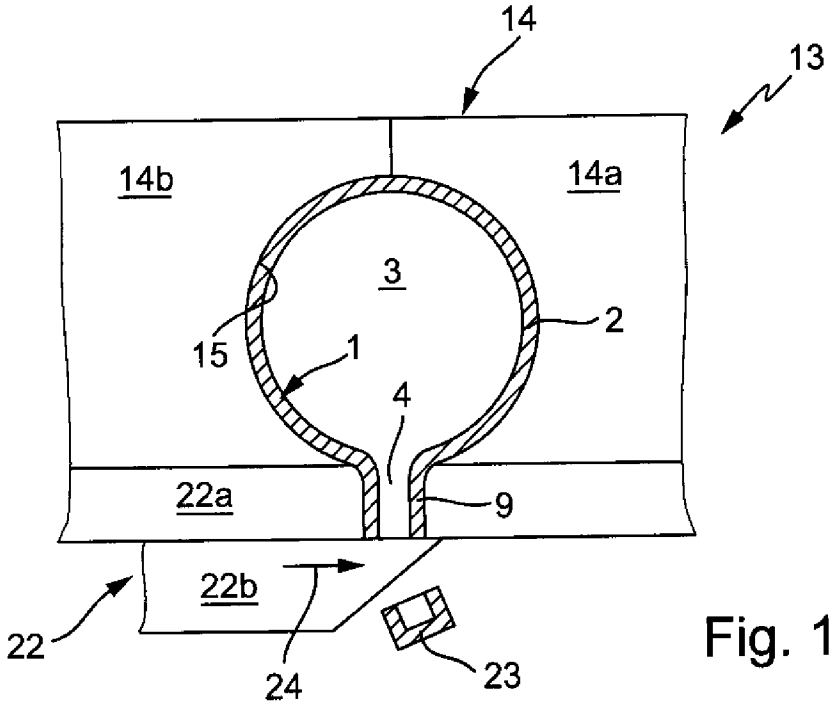

14
13
14b
14a
3
2
15
1
4
22a
9
22b
22
24
23

Fig. 10