



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer:

AT 392 026 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 977/89

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : B21D 39/02

(22) Anmeldestag: 24. 4.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1990

(45) Ausgabetag: 10. 1.1991

(56) Entgegenhaltungen:

AT-PS 321608 DE-OS2558269 GB-PS1536703 US-PS4805592  
US-PS4462237

(73) Patentinhaber:

VOEST-ALPINE KREMS GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-3500 KREMS, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

KEUSCHNIGG JOSEF DIPL.ING.  
KIRCHBERG, STEIERMARK (AT).

(54) FORMTEIL ZUR HERSTELLUNG VON ROHRFÖRMIGEN TEILEN MIT LÄNGSNAHT UND DARAUS HERGESTELLTES ROHR BZW. ROHRSTÜCK

(57) Ein zur Herstellung von rohrförmigen Teilen mit Längsnaht dienender Formteil (20) ist parallel zur Richtung der Achse des aus dem Formteil (20) herzustellenden Rohres gebogen, wobei die beiden die Naht bildenden Längsränder (2, 3) des Formteils (20) einen Abstand voneinander aufweisen, der die Aufnahme eines weiteren Formteils (20) gestattet. Der Formteil (20) kann zu einem Rohrstück geschlossen werden. Um den unterschiedlichen Biegemomenten und den von der Falzverbindung herruhenden Kräften Rechnung zu tragen, ist der Formteil (1) im Mittelbereich zwischen den Längsrändern (2, 3) weniger stark vorgebogen bzw. gekantet als im Bereich seiner Längsränder (2, 3).



B  
392 026  
AT

Die Erfindung betrifft einen Formteil aus flächigem Werkstoff zur Herstellung von rohrförmigen Teilen mit Längsnahrt, in der die parallel zur Achse des Rohres verlaufenden Ränder des Formteils durch eine Schließvorrichtung, insbesondere Falzfaltung, miteinander verbunden sind, wobei der Formteil durch elastisches Verformen zu dem Rohr bzw. Rohrstück schließbar ist.

Bei der Herstellung von Rohrleitungen mit größerem Querschnitt aus Blechrohren, wie sie für Lüftungs-, Klimaanlagen u. dgl. verwendet werden, wurden bislang die fertigen Rohrstücke zur Baustelle transportiert und dort miteinander zum Rohrleitungssystem zusammengefügt.

Die bekannten Rohrstücke für solche Lüftungs- oder Klimaanlagen sind entweder kastenförmige Blechrohrabschnitte oder aber gewickelte Rohre.

Dadurch, daß die Rohrstücke fertig zur Baustelle geliefert werden, nehmen sie ein unverhältnismäßig großes Transportvolumen ein und es besteht darüber hinaus die Gefahr, daß die Rohrstücke während des Transportes oder beim Transport vom Hersteller zum Verwendungsort bzw. beim Auf- und Abladen beschädigt werden. Man ist daher auch schon dazu übergegangen, bei größeren Baustellen Wickelmaschinen für Lüftungsrohre unmittelbar aufzubauen und die Rohre dort herzustellen.

Aus der AT-PS 321 681 ist ein Verfahren zum Herstellen einer Verbindung zweier Flächenelemente bekannt. Bei dem bekannten Verfahren werden die Flächenelemente miteinander durch eine Falzfaltung verbunden.

Die DE-AS 25 58 269 betrifft eine Falzmaschine zur Verbindung von Segmentrohrbogen, ohne daß nähere Angaben darüber enthalten sind, wie die Segmentrohrbogen selbst hergestellt werden können.

Die GB-PS 1 536 703 beschreibt eine Vorrichtung zur Herstellung von Blechformteilen, wobei die in dieser Vorrichtung hergestellten Blechformteile nicht zu Rohren oder Rohrstücken zusammengebogen werden sollen.

Die US-PS 4 462 237 beschäftigt sich mit der Herstellung von Abstandhalterrahmen für Isolierglas aus Metallbändern, wobei die Profile in einer Formstation in einem Zug durch Rollformen hergestellt werden. Irgendein Hinweis auf die Herstellung von Formteilen, die dann zu einem Rohr oder Rohrstück schließbar sind, sind der US-PS 4 462 237 nicht zu entnehmen.

Die US-PS 4 805 592 beschäftigt sich mit der Verbindung von Metallblechen, wobei eine kraftschlüssige Verbindung dadurch erreicht werden soll, daß aus dem einen Blech Zungen hochgebogen werden, unter die das zweite Metallblech eingeschoben wird, worauf dann die Zungen wieder niedergedrückt werden und gleichzeitig der Rand des zweiten Metallbleches verformt werden soll.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Formteil der eingangs genannten Gattung anzugeben, aus dem durch Schließen des Vorformlings ein Rohrstück einfach hergestellt werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Formteil parallel zur Richtung der Achse des aus dem Formteil herzustellenden Rohres bzw. Rohrstückes gebogen bzw. gekantet ist, wobei die beiden die Naht bildenden Längsränder des Formteils im entspannten Zustand desselben einen Abstand voneinander aufweisen, der das Einlegen eines weiteren Formteils gestattet, und daß die Querschnittsform des Formteils im entspannten Zustand desselben einen Verlauf besitzt, der unter der Einwirkung der im zum rohrförmigen Teil verformten Formteil auf diesen durch die Schließvorrichtung einwirkenden Kräfte und Momente der gewünschten Querschnittsform des rohrförmigen Teils entspricht.

Der erfundungsgemäße, als Vorformling für die Herstellung von Rohren bzw. Rohrstücken dienende Formteil hat den Vorteil, daß er in sich weitere Formteile aufnehmen kann, so daß sich die Vorformlinge für die Rohre einfach ineinander schließen lassen und wenig Raum beanspruchen. Beispielsweise besitzt der Vorformling eine flach U-förmige bis C-förmige Querschnittsform, wobei die Krümmung in Richtung der Längsachse verläuft.

Der erfundungsgemäße Vorformling kann für die Herstellung runder, ovaler, rechteckiger oder allgemein polygonaler Querschnittsformen mit abgerundeten Ecken verwendet werden. Mit Vorteil sind die Krümmungen im Vorformling so vorgebildet, daß durch ein vorwiegend elastisches Zusammendrücken des Vorformlings der gewünschte Rohrquerschnitt entsteht. Die offene Krümmung des erfundungsgemäßen Formteils weist im entspannten Zustand den Krümmungsverlauf auf, der im geschlossenen Zustand entsprechend der Biegegleichung die Biegelinie dem Kreis bzw. dem gewünschten Querschnitt entspricht. Ausgehend von der gewünschten Endform, z. B. dem kreisrunden Rohr, ist über die Schließbedingung durch die Momentengleichung und die Biegegleichung die Vorform definiert. Die Querschnittsform des Formteils ist über die Schließkraft und die Schließbedingung definiert, wobei zusätzlich berücksichtigt ist, daß mehrere Formteile ineinander gelegt werden können.

Für die Verbindung der beiden Ränder zur Naht des Rohrstückes bei der Herstellung desselben aus dem Vorformling gibt es die verschiedensten Möglichkeiten. Bevorzugt wird eine falzartige Verbindung gewählt, die sich ohne großen Aufwand schließen läßt. Bevorzugte Ausgestaltungen hierfür und für die Sicherung des gebildeten Falzes sind Gegenstand der Unteransprüche.

Eine bevorzugte Ausführungsform einer solchen Falzfaltung zeichnet sich dadurch aus, daß einer der miteinander zu verbindenden Ränder des Formteiles, wie an sich bekannt, nach außen abgekantet ist, daß der gegenüberliegende Rand zu einer an sich bekannten schlaufenartigen Falzfaltung geformt ist, in den die Abkantung einführbar ist, daß die Abkantung mit dem Formteil einen stumpfen Winkel einschließt und daß die Mittelebene der schlaufenartigen Falzfaltung mit der Ebene des Formteiles einen spitzen Winkel einschließt, wobei sich die beiden Winkel zueinander auf 180° ergänzen.

Eine Ausführungsform, die sich besonders für Vorformlinge zur Herstellung von Rohrstücken aus besonders

dünnwandigem Blech eignet, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Ausklinkung mit dem Formteil einen stumpfen Winkel einschließt und daß die Mittelebene der Schlaufe mit der Ebene des Formteiles einen spitzen Winkel einschließt, wobei sich die beiden Winkel zueinander auf 180° ergänzen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter, in den Zeichnungen gezeigter Ausführungsbeispiele. Es zeigt: Fig. 1 einen Formteil zur Herstellung eines runden Rohres, Fig. 2 einen Formteil zur Herstellung eines rechteckigen Rohres, Fig. 3 eine Falzfaltung, Fig. 4 eine Draufsicht auf die Falzfaltung von Fig. 3, Fig. 5 eine Falzfaltung, die in mehrere Abschnitte unterteilt und wechselseitig umgebogen ist, Fig. 6 eine Draufsicht auf die Falzfaltung von Fig. 5, Fig. 7 miteinander zu einer Falzfaltung zu verbindende Randbereiche, Fig. 8 eine weitere Ausführungsform einer Schließvorrichtung, Fig. 9 ein aus Rohrstücken zusammengesetztes Luftrohrsystem, die Fig. 10 und 11 Schnittführungen zur Herstellung von Formteilen für die Herstellung von Rohrstücken, Fig. 12 einen Formteil zur Herstellung des rechteckförmigen Rohres und Fig. 13 ein aus dem Formteil von Fig. 12 hergestelltes Rohr.

Ein in Fig. 1 dargestellter Formteil (20) ist etwa C-förmig vorgebogen und weist an seinem Längsrands (2) eine schlaufenförmige Falzfaltung (8) und an seinem Längsrands (3) eine Abkantung (9) auf. Zur Herstellung eines runden Rohres, wie in Fig. 1 strichliert dargestellt, wird der Formteil (20) unter Annäherung seiner Längsränder (2) und (3) gebogen und die Abkantung in die schlaufenförmige Falzfaltung (8) geschoben, wodurch eine Falzverbindung (1) geschaffen wird. Der Formteil (20) ist im Mittelbereich zwischen den Längsrändern (2) und (3) weniger stark vorgebogen als im Bereich seiner Längsränder (2) und (3), da beim Zusammenbiegen im Mittelbereich stärkere Biegemomente auftreten als im Bereich der Längsränder und sich dieser Mittelbereich daher beim Zusammenbiegen stärker verformt. Durch das unterschiedlich starke Vorbiegen erhält man nach dem Zusammenbiegen des Formteils (20) die kreisrunde Querschnittsform des Rohres.

Ein in Fig. 2 dargestellter Formteil (21) kann zu einem Rohr mit rechteckförmiger Querschnittsform zusammengeborgen werden. Die Längskanten (22, 23) und (24) des rechteckförmigen Rohres sind im Formteil (21) vorgeformt. Auch die Flächen können, wie durch die strichlierte Linie angegedeutet, nach innen vorgebogen sein, wodurch nach dem Zusammenbiegen des Formteiles (21) zum Rohr ebene Flächen entstehen. Die beiden Flächen zwischen den Kanten (22) und (24) des Formteiles (21) sind stärker vorgebogen als die beiden, den Rändern (2) und (3) benachbarten Flächen, da sie sich beim Zusammenbiegen stärker verformen. Ebenso ist der vorgeformte, von den Flächen eingeschlossene Winkel an der Längskante (23) größer als der Winkel an den Kanten (22) und (24). Die vierte Längskante wird von der Falzverbindung (1) gebildet.

Es ist auch eine Ausführungsform eines Formteiles für Rohre mit rechteckigem oder quadratischem Querschnitt möglich, bei der die Falzverbindung (1) im Bereich einer Wand des Rohres angeordnet ist (vgl. Fig. 12 und 12).

In Fig. 3 ist eine Falzverbindung (1) der zwei Längsränder (2) und (3) des zum Rohr geschlossenen Formteils (20) gezeigt. Am Längsrand (2) ist die schlaufenförmige Falzfaltung (8) ausgebildet, die im spitzen Winkel vom Längsrand (2) wegragt. Die Abkantung (9) am Längsrand (3) ist aus der Tangentialbene des Längsrandes (3) in einem mit der Falzfaltung (8) korrespondierenden, stumpfen Winkel ausgekantet (sh. Fig. 7). Die beiden Längsränder (2) und (3) stoßen entlang einer Fußlinie (4) aneinander. Um die Falzverbindung (1) gegen Auseinanderziehen zu sichern, wird die Falzfaltung (8) wellenförmig gebogen, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist.

In den Fig. 5 und 6 ist eine andere Form der Sicherung der Falzverbindung (1) gegen Auseinanderziehen dargestellt. Die zur Falzverbindung (1) zusammengesteckte schlaufenförmige Falzfaltung (8) am Längsrand (2) und die Abkantung (9) am Längsrand (3) sind quer zur Längsrichtung der Falzverbindung (1) durch Schnitte (7) unterteilt, so daß Abschnitte (5) und (6) entstehen, die abwechselnd in entgegengesetzte Richtungen umgebogen sind.

In Fig. 8 ist eine Falzverbindung, bestehend aus zwei Abkantungen (11) und (12) an den beiden Längsrändern (2) und (3) und einer U-förmigen Profileiste (10) dargestellt. Die beiden Längsränder der Bauteile (2) und (3) werden mit ihren Abkantungen (11) und (12) flach aneinandergelegt und anschließend wird die U-förmige Profileiste (10) darübergeschoben. Zum Sichern der Falzverbindung kann diese, wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt, verbogen werden. Die Sicherung der Falzverbindung gemäß Fig. 8 kann auch wie in Fig. 5 und 6 ausgeführt sein, wobei die Schnitte (7) im Abstand von den freien Längsrändern der Profileiste (10) enden.

In Fig. 9 ist ein aus erfindungsgemäßen Formteilen hergestellten Rohrstücken zusammengesetztes Luftrohrsystem dargestellt.

Die Rohrstücke (26) sind aus einem in Fig. 10 dargestellten Blechzuschnitt (29) hergestellt. Die Schnittkanten (27) und (28) sind dabei so gelegt, daß die Bäuche und Täler der Wellen, welche die Schnittkante bilden, einander jeweils gegenüberliegen. Aus den dabei entstehenden Blechzuschnitten (29) werden zu Rohrstücken (26) mit in zur Rohrachse schrägen Ebenen liegenden Enden geformt.

In Fig. 11 ist ein Blechzuschnitt (29) zur Herstellung von Rohrstücken mit rechteckiger Querschnittsform dargestellt, wobei die Enden der Rohrstücke in zur Achse der Rohrstücke schrägen Ebenen liegen. Die Schnittkanten (27) verlaufen hier entsprechend dem rechteckigen Profil geradlinig und abschnittsweise abgewinkelt. Für die Herstellung von Formteilen für die Herstellung von Rohren mit anderen polygonalen Querschnitten werden sinngemäße Schnittführungen angewendet.

Ein in Fig. 12 dargestellter Formteil (31) dient zur Herstellung eines Rohres mit rechteckförmigem Querschnitt, das in Fig. 13 gezeigt ist. Die Falzverbindung (41) befindet sich in der Mitte einer der Flächen, die sich aus den Teilflächen (34) und (36) zusammensetzt, und ist versenkt angeordnet.

Die Flächen (32) bis (36) sind vorgebogen, wobei die Fläche (32) am stärksten, die Flächen (33) und (35) weniger und die Teilflächen (34) und (36) am wenigsten vorgebogen sind. Die runden Kanten (37, 38, 39) und (40) sind im Formteil (31) ebenfalls bereits vorgebogen, wobei die Längskanten (39) und (40) stärker vorgebogen sind als die Längskanten (37) und (38).

Nach dem Zusammenbiegen des Formteils (31) und Schließen der Falzverbindung (41) entsteht das in Fig. 13 dargestellte Rohr mit ebenen Flächen (32) bis (36) und gleich runden Längsrändern (37) bis (40).

Die erfindungsgemäßen Formteile eignen sich besonders für die Herstellung von Brennkammerrohren und für dünnwandige Rohre. Als Werkstoff für den Formteil kann neben Blech aus Metall jeder andere flächige Werkstoff verwendet werden, so auch Schichtwerkstoffe, wie kunststoffbeschichtete Metallbleche.

15

## PATENTANSPRÜCHE

20

1. Formteil aus flächigem Werkstoff zur Herstellung von rohrförmigen Teilen mit Längsnahrt, in der die parallel zur Achse des Rohres verlaufenden Ränder des Formteils durch eine Schließvorrichtung, insbesondere Falzfaltung miteinander verbunden sind, wobei der Formteil durch elastisches Verformen zu dem Rohr bzw. Rohrstück schließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formteil (20, 21, 29) parallel zur Richtung der Achse des aus dem Formteil (20, 21) herzustellenden Rohres bzw. Rohrstückes gebogen bzw. gekantet ist, wobei die beiden die Naht bildenden Längsränder (2, 3) des Formteils (20, 21, 29) im entspannten Zustand desselben einen Abstand voneinander aufweisen, der das Einlegen eines weiteren Formteils (20, 21, 29) gestattet, und daß die Querschnittsform des Formteils (20, 21, 29) im entspannten Zustand desselben einen Verlauf besitzt,

25

der unter der Einwirkung der im zum rohrförmigen Teil verformten Formteil auf diesen durch die Schließvorrichtung einwirkenden Kräfte und Momente der gewünschten Querschnittsform des rohrförmigen Teils (20, 21, 29) entspricht.

30

2. Formteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formteil zur Herstellung von Rohren bzw. Rohrstücken mit kreisförmiger oder ovaler Querschnittsform in seinem Mittelbereich zwischen den Längsrändern (2, 3) weniger stark vorgebogen ist als im Bereich seiner Längsränder (2, 3).

35

3. Formteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formteil zur Herstellung von Rohren bzw. Rohrstücken mit polygonaler, insbesondere rechteckiger Querschnittsform die im zum Rohr bzw. Rohrstück geschlossenen Zustand des Formteiles ebenen Flächen (32, 33, 34, 35, 36) gegen die Biegerichtung vorgebogen sind.

40

4. Formteil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flächen (32) im Mittelbereich zwischen den Längsrändern (2, 3) stärker vorgebogen sind als die Flächen (33, 35) im Bereich der Längsränder (2, 3), und daß die von den Flächen (32, 33, 34, 35, 36) eingeschlossenen Winkel der Längskanten (37, 38, 39, 40) im Mittelbereich größer sind als im Bereich der Längskanten (2, 3).

45

5. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Blechzuschnitt, aus dem der Formteil (20, 21) gebogen ist, im wesentlichen die Form eines Rechtecks aufweist.

50

6. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Herstellung von Rohrstücken mit rundem Querschnitt und mit in zur Rohrachse schrägen Ebenen liegenden Enden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanten des Formteiles (29) zwischen den zur achsparallelen Naht zu verbindenden Rändern (28) eine gewellte Kontur aufweisen, wobei Bäuche und Täler der Wellen einander jeweils gegenüberliegen.

55

7. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Herstellung von Rohrstücken mit polygonalem, z. B. quadratischem oder rechteckigem Querschnitt und mit in zur Rohrachse schrägen Ebenen liegenden Enden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanten (27) des Formteiles (29) zwischen den zur achsparallelen Naht zu verbindenden Rändern (28) eine gewinkelte Kontur mit vor- und rückspringenden Abschnitten aufweisen, wobei die rückspringenden und die vorspringenden Abschnitte einander jeweils gegenüberliegen.

AT 392 026 B

8. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die unter Bildung einer Falzfaltung (1) zur Naht des Rohres bzw. Rohrstückes zu verbindenden Längsränder (2, 3) des Formteils (20, 21, 29) abgekantet sind.

5     9. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer der miteinander zu verbindenden Ränder (2, 3) des Formteiles (20, 21, 29) wie an sich bekannt, nach außen abgekantet (9) ist, daß der gegenüberliegende Rand zu einer an sich bekannten schlaufenartigen Falzfaltung (8) geformt ist, in den die Abkantung (9) einführbar ist, daß die Abkantung (9) mit dem Formteil (20, 21, 29) einen stumpfen Winkel einschließt und daß die Mittelebene der schlaufenartigen Falzfaltung (8) mit der Ebene des Formteiles (20, 21, 29) einen spitzen Winkel einschließt, wobei sich die beiden Winkel zueinander auf 180° ergänzen.

10    10. Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß an beiden zur Naht zu verbindenden Längsrändern (2, 3) des Formteiles zur Ebene des Formteiles im wesentlichen senkrecht stehende Abkantungen (11, 12) angeordnet sind, und daß über die beiden aneinander anliegenden Abkantungen (11, 12) eine diese aneinanderpressende und in sich aufnehmende, im wesentlichen U-förmige Blechprofileiste (10) schiebbar ist.

15    11. Rohr oder Rohrstück, hergestellt aus einem der Formteile nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nach außen weisende Falzfaltung der Naht form- und/oder kraftschlüssig gesichert ist.

20    12. Rohr nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur formschlüssigen Sicherung der Falzfaltung (1) die vom Rohr nach außen abstehenden Teile der Naht abwechselnd in die eine und in die andere Richtung umgebogen sind.

25    13. Rohr nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die freie Randkante der Falzfaltung (1) wellenförmig verläuft (Fig. 3, 4).

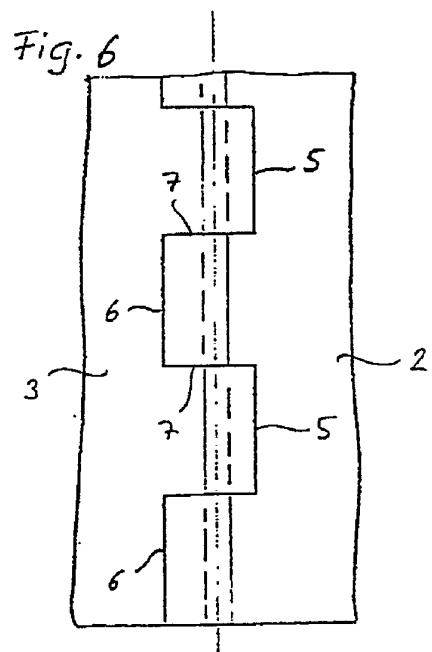
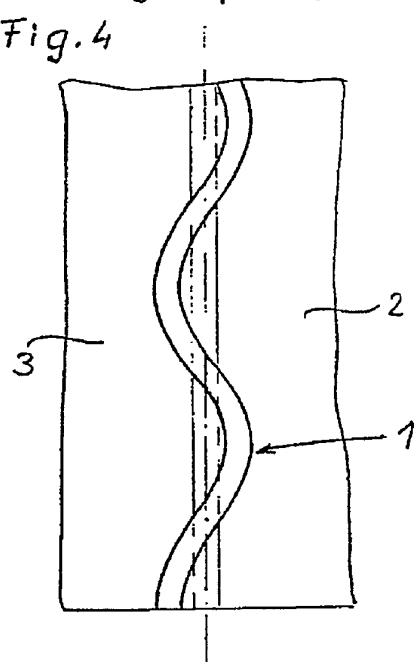
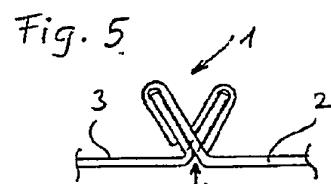
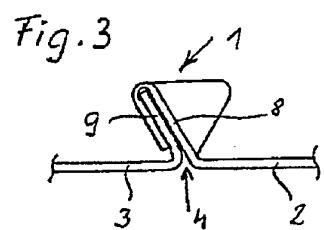
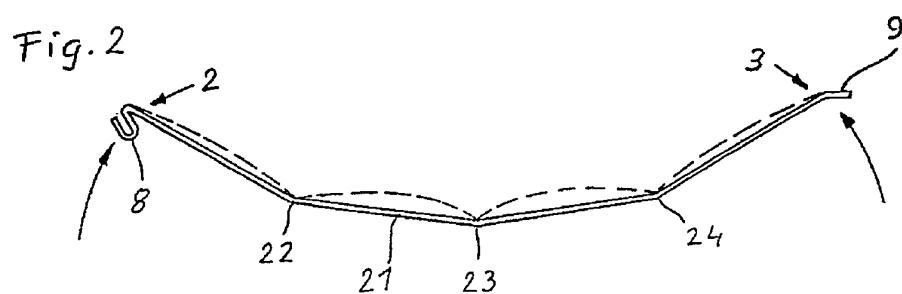
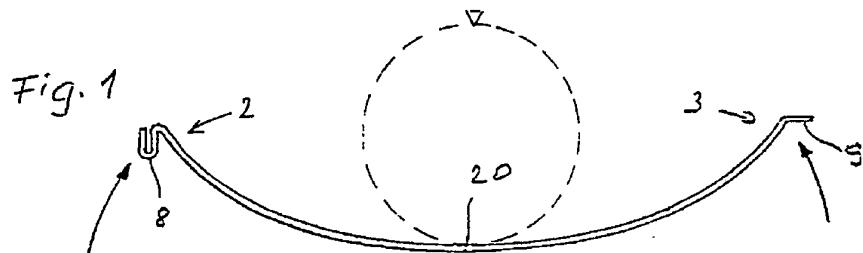
30    14. Rohr nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der nach außen stehenden Falzfaltung (1) im Abstand voneinander Einschnitte (7) vorgesehen sind und daß die zwischen den Einschnitten (7) angeordneten Abschnitte (5, 6) des Falzes (1) abwechselnd nach der einen und nach der anderen Richtung umgebogen sind.

Ausgegeben

10. 01.1991

Int. Cl.<sup>5</sup>: B21D 39/02

Blatt 1



Ausgegeben

10. 01.1991

Int. CL<sup>5</sup>: B21D 39/02

Blatt 2

Fig. 7

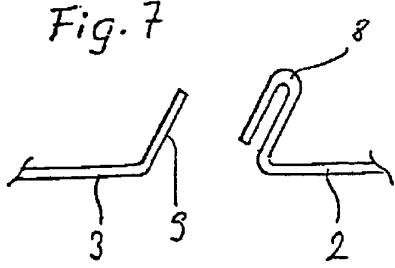


Fig. 8

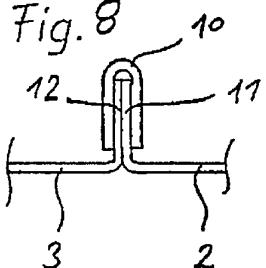


Fig. 9

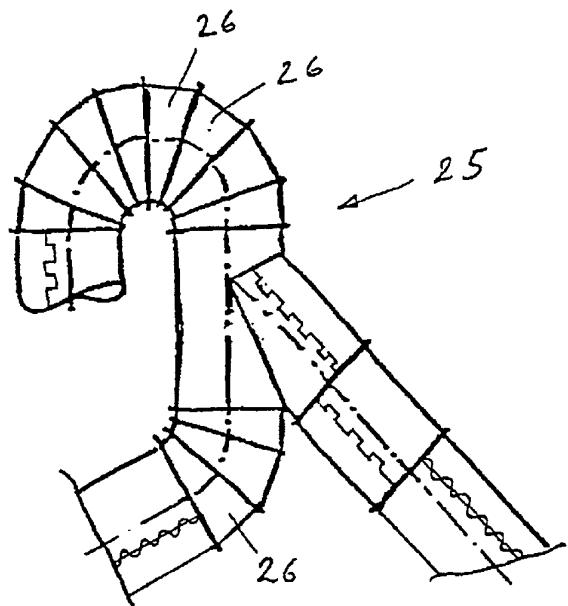


Fig. 10

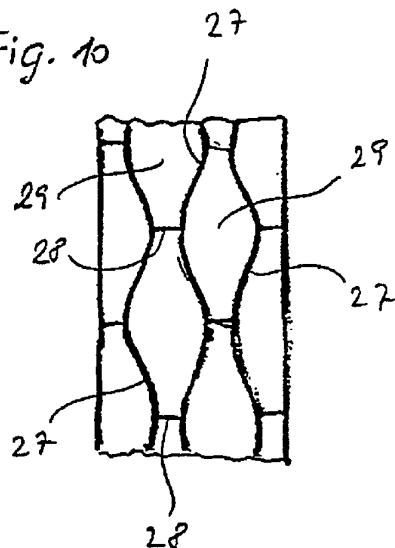
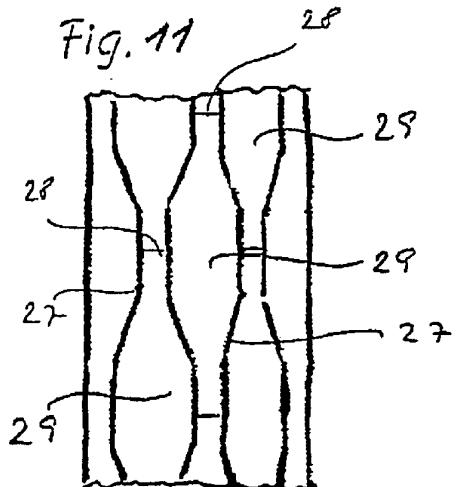


Fig. 11



Ausgegeben

10. 01.1991

Int. Cl.<sup>5</sup>: B21D 39/02

Blatt 3

Fig. 12

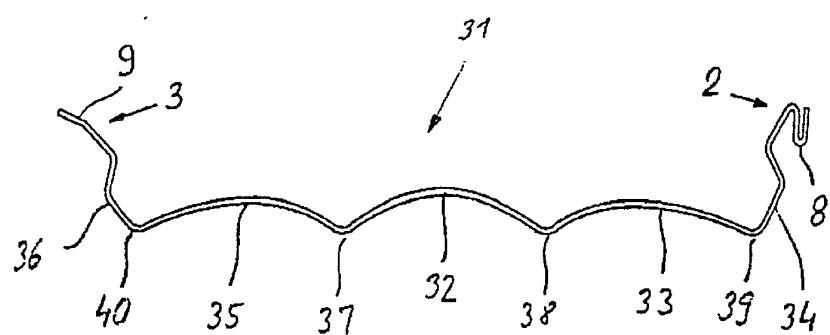


Fig. 13

