



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 570 926 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2005 Patentblatt 2005/36

(51) Int Cl.7: **B21D 9/14, E04D 13/08**

(21) Anmeldenummer: **04405126.6**

(22) Anmeldetag: **03.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Strub, Manfred**
3250 Lyss (CH)

(74) Vertreter: **Roshardt, Werner Alfred**
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)

(71) Anmelder: **Strub, Manfred**
3250 Lyss (CH)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Rohrbogens für ein Regenfallrohr, ein Rohrbogenstück und ein Regenfallrohr**

(57) Bei dem Verfahren zur Herstellung eines Rohrbogens (1) für ein Regenfallrohr wird von einem im Umfang vollständig geschlossenen, biegesteifes, inflexibles, dünnwandigen Blechrohr (2) mit z. B. einem längsverschweißten Rohrmantel (3) ausgegangen. In das Rohr (2) wird eine erste wenigstens teilweise umlaufende Nut unter einer plastischen Verformung des betreffenden Rohrmantelbereichs mit einer maximalen und einer dieser gegenüberliegenden minimalen Nutentiefe eingepresst. Die Nut bildet auf der anderen Mantelseite

einen rippenartig hervorstehenden Wulst. Anschließend wird dieser Wulst unter Bildung eines Steges (5) zusammengequetscht, worauf eine Rohrteilbiegung sich ergibt. Je nach geforderter Rohrgesamtbiegung werden weitere zu Stegen (5) zusammengequetschte Wulste in Richtung der Rohrachse (12) fortschreitend, distanziert jeweils von dem zuletzt zusammengequetschten Wulst, auf dieselbe Weise erzeugt.

Mit dem Verfahren können einfache Rohrbögen sowie Rohrbögen mit mehreren Biegungen erzeugt werden.

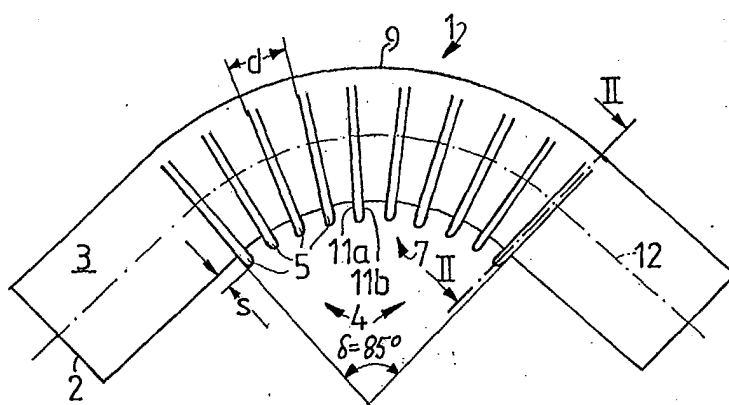


Fig. 1

EP 1 570 926 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Rohrbogens für ein Regelfallrohr, ein Rohrbogenstück als Ansatzstück für ein Regenfallrohr und ein Regenfallrohr.

Stand der Technik

[0002] Biegesteife, inflexible Rohrbogen, sogenannte Krümmer, für Regenfallrohre haben typischerweise eine Wandstärke von 0,4 mm bis 1 mm, bevorzugt zwischen 0,4 mm und 0,9 mm und einen Durchmesser zwischen typischerweise 50 mm und 150 mm, wobei eine Standardisierung auf einen Durchmesser 50 mm, 60 mm, 75 mm, 80 mm, 100 mm, 120 mm und 150 mm besteht. Die Durchmesserwerte von 60 mm, 75 mm, 80 mm und 100 mm werden bevorzugt verwendet. Rohrbogen wurden bisher aus zwei vorgeformten Halbschalen hergestellt, welche anschliessend durch Falzen oder Verschweissen miteinander verbunden werden.

[0003] Zur Umgehung dieses arbeitsaufwendigen Verfahrens schlug die IT-B 12 68 951 vor, von einem geraden, geschweissten Rohr mit einer Länge zwischen 100 mm und 1500 mm auszugehen. Die Enden des geraden Rohrs wurden mit Greifereinheiten gefasst und mit einer Kraft von 1 t bis 2,5 t unter einer gleichzeitigen Zug- und Drehwirkung in einer Form gebogen. Die Form hatte einen Formteil für den äusseren und einen für den inneren Rohrbogen. Auf den Formteil für den äusseren Bogenteil wirkte eine Druckkraft von 17 t und auf den Formteil für den inneren Bogenteil eine Kraft von 13 t. Mit diesem Verfahren konnten Rohrbogen zwischen 40 ° und 90 ° (Sexagesimalsystem) hergestellt werden. Eine Herstellung von Rohrbogen nach diesem Herstellungsverfahren war aufwendig und kompliziert.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches Verfahren zur Herstellung eines biegesteifen, inflexiblen Rohrbogens an und für Regenfallrohre und damit ein preisgünstiges Rohrbogenstück bzw. ein Regenfallrohr zu schaffen.

[0005] Unter einem im Umfang vollständig geschlossenen, biegesteifen, inflexiblen dünnwandigen Blechrohr wird ein Rohr verstanden, dessen Mantel Umfangskräfte, also Zug- und Druckkräfte unter elastischer und plastischer Dehnung aufnehmen kann. D.h. der Rohrmantel ist nicht nur einfach zusammengebogen, wobei dann die beiden längsverlaufenden Mantelrandbereiche überlappend übereinander liegen würden und eventuell durch eine Niete am Auseinander klaffen gehindert würden.

[0006] Bei einem im Umfang vollständig geschlossenen, biegesteifen, inflexiblen Blechrohr sind in der Regel die Stirnseiten der Mantellängskanten mit einem TIG ("Tungsten-hert-Gas")- bzw. WIG (Wolfram-Inert-Gas)-Verfahren stumpf verschweißt. Es könnte sich auch um ein sogenanntes nahtloses Rohr handeln, diese sind jedoch in der Herstellung im Verhältnis zu den geschweissten teurer. Es kann auch ein mit einem Längsfalz verbundenes Rohr hierunter gerechnet werden, sofern diese Verbindung koaxiale Druck- und Zugkräfte aufnehmen kann. Bei einem vollständig geschlossenen Blechrohr bewirken koaxiale Druck- und Zugkräfte lediglich eine Umfangsvergrösserung infolge einer plastischen oder elastischen Dehnung; eine Umfangserweiterung, hervorgerufen durch aufeinander gleitende Längskantenbereiche oder Aufgehen eines Schlitzes sind hierbei ausgeschlossen.

[0007] Zum TIG-Verbindungsverfahren können analog ein GTAW- (Gas Tungsten Arc Welding), ein GMAW-(metal inert/active gas welding), ein MIG-(metal_hert_gas)-, ein MAG-(metal active gas)-Verfahren als Verbindungsverfahren eingesetzt werden. MMA (manual metal arc welding) wird man wohl aus Kostengründen nicht anwenden.

Lösung

[0008] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 betreffend einem Herstellungsverfahren. Ein mit den erfindungsgemässen Verfahren hergestelltes erfindungsgemässes Rohrbogenstück wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 6 definiert. Patentanspruch 9 definiert ein erfindungsgemässes Regenfallrohr.

[0009] Die erfindungsgemässen Rohrbogenstücke und Regenfallrohre sind in bevorzugter Weise Spenglereiartikel; können jedoch auch auf anderen Gebieten eingesetzt werden. Sie sind jedoch nicht mit sogenannten flexiblen Schläuchen zu verwechseln, wie sie z.B. in der Lüftungstechnik als Dunstabzugsrohre eingesetzt werden. Die erfindungsgemässen Rohrbogenstücke und Regenfallrohre sind wasserdicht. Die flexiblen "Dunstabzugsrohre" sind dies in der Regel nicht.

[0010] Bei der Erfindung wird bei einem im Mantelumfang vollständig geschlossenen Rohrbogen zur Erzeugung einer Rohrkrümmung eine erste Nut mit kontinuierlichen Materialübergängen in ein vollständig geschlossenes, biegesteifes, inflexibles, dünnwandiges Rohr eingepresst. Diese Nut drückt durch das Blech hindurch, worauf auf der anderen Blechseite (der anderen Mantelseite) sich ein entsprechender Wulst bildet. In grober Näherung lässt sich sagen, dass die Nut bzw. der dazu gehörende Wulst, da im Verhältnis zur Verformung die Blechstärke vernachlässigbar ist, einen gaußförmigen, sinus²-förmigen, ... Querschnittsverlauf (parallel zur Rohrachse) haben. Beim Einpressen dieser Nut ergibt sich bereits entlang einer zur Rohrachse parallel verlaufenden Mantellinie eine Wegverlänge-

rung, welche etwas durch eine plastische Materialverformung verringert wird, jedoch zum größten Teil ein Abwinkeln des zuvor geraden Rohrs bewirkt. Sollte beim Nuteneinpressen das Rohr ringförmig eingespannt sein, ergibt sich eine Verspannung, welche bei dann freigegebenem Rohr eine Abwinkelung hervorruft.

[0011] In einem nächsten Schritt werden dann die Wulstseiten zusammengedrückt, so dass ein Steg entsteht. Die zusammengequetschten Wulstseiten haben nun bis auf eine Toleranz aneinander liegende Stegwände. Vollständig liegen die Stegwände nicht aneinander an, da beim plastischen Zusammenpressen immer ein elastischer Teil verbleibt, der ein geringes Aufedern bewirkt ("Toleranz"). Durch das Zusammenpressen erfolgt eine weitere Wegverkürzung entlang der dortigen Mantellängslinie. Da die Nuteneinpressung nicht vollständig umlaufend vorgenommen worden ist, erfolgt durch die Stegerzeugung auf der einen Rohrseite eine Wegverkürzung und auf der anderen Seite keine Wegverkürzung, wodurch eine Rohrabwinkelung erreicht wird.

[0012] Anstatt die Nut nur teilweise umlaufen zu lassen, kann die eingepresste Nut auch vollständig umlaufen. Es ist lediglich darauf zu achten, dass an dem Ort, an dem beim vollständig gebogenen Rohr später der Rohrrinnenbogen zu liegen kommen soll, eine maximale Nutentiefe eingepresst wird und hierzu gegenüberliegend (= Rohraussenbogen) eine minimale Nutentiefe. Ein derartiges Nuteneinpressen kann beispielsweise durch das betreffende Biegeverfahren vorgegeben sein. Auch kann eine besondere ästhetische Wirkung gewünscht werden.

[0013] Das fertig gebogene Rohr kann lediglich, sofern die Stege am Aussenmantel des Rohrs liegen, an den Stegscheitellanten zur Halterung anliegen. Da beispielsweise eine Wärmeleitung über die Stege gegenüber einer Wärmeleitung über einen satt anliegenden Mantel verringert ist, kann es von Vorteil sein, zur Wärmeisolation eine derartige Halterung vorzunehmen. Wird eine wärmeisolierende Halterung gewünscht, können selbstverständlich mit den unten geschilderten Verfahren auch umlaufende Nuten mit gleicher Nutentiefe (= gleiche Steghöhe) eingepresst werden, um eine Wanddistanzierung auch eines geraden Rohrbereichs zu erreichen. Neben einer "Wärmeisolation" kann auch eine Reduzierung der Schallübertragung auf Wandbereiche erreicht werden.

[0014] In der Auswahl der Nutentiefe ist man verhältnismässig frei. Aus ästhetischen Gründen können bei der Auswahl der Nutentiefe und der Nutenbreite Grenzen gesetzt sein. Auch verringert sich der freie Querschnitt durch das Nuteneinpressen und -verquetschen der Wulste, was man sich leicht bei einer 90°-Rohrbiegung vor Augen führen kann. Theoretisch und auch praktisch ist es jedoch möglich, die Geometrie einer Nut derart zu wählen, dass eine 90°-Biegung erreichbar ist.

[0015] Die Wulste zu den eingepressten Nuten müssen nicht vollständig (bis auf eine Toleranz) zusammen-

gepresst werden. Auch kann eine im Umfangsverlauf stetig zunehmende Zusammenpressung z.B. bei einer Nut mit umlaufender gleichen Nutentiefe vorgenommen werden. Ein Zusammenpressen der Nuten ist jedoch auf jeden Fall vorzunehmen, da hierdurch der Grad der Abwinkelung vergrösserbar ist; zudem steigt auch noch die Verwindungssteifigkeit des Rohrs.

[0016] Aus den oben angeführten ästhetischen Gründen und aufgrund eines guten Flüssigkeitsdurchtritts wird man jedoch anstreben, eine annähernd kontinuierliche Biegung, zusammengesetzt aus kleineren Abwinkelungen, zu erreichen. Es wird deshalb, distanziert von der ersten Nut gleichermassen eine zweite Nut auf dieselbe Weise erzeugt und dann noch folgende Nuten, bis die gewünschte Gesamtbiegung erreicht ist.

[0017] Die Stege können an der Rohraussenseite angeordnet werden, sie können aber auch im Rohr liegen. Eine Anordnung im Rohrrinnen kann ästhetische Gründe haben, kann aber beispielsweise auch dazu genutzt werden, die Strömung zu verwirbeln oder die Strömungsgeschwindigkeit abzubremesen.

[0018] Die Nut kann bzw. die Nuten können nun in den Rohrmantel von innen nach aussen oder von aussen nach innen eingepreßt werden. Werden die Nuten von aussen nach innen eingepresst, muss im Rohrrinnen am Einpressort links und rechts neben der einzupressenden Nut ein Gegenhalter vorhanden sein; ansonsten würde das Rohr unkontrolliert eingeknickt. Auch müsste das Zusammenquetschen der Wulstseiten zu einem Steg im Rohrrinnen erfolgen.

[0019] Einfacher ist es, die Nut vom Rohrrinnen nach aussen einzupressen. Es könnte dann nämlich auf die Gegenhalter verzichtet werden. Die Gegenhalter können jedoch auch hier, wie im Ausführungsbeispiel beschrieben, an der Rohrrinnenseite anliegen. Liegen die Gegenhalter ringförmig geschlossen über den gesamten Nutenrandbereich an, kann auf einen an der Aussenseite anliegenden Gegenhalter verzichtet werden. Im eigentlichen Sinn des Wortes handelt es sich dann hier nicht mehr um Gegenhalter, sondern um eine Art Spannbacken. Das Rohr ist nämlich innen in sich stabilisiert, so dass keine Faltenbildung erfolgt. Die Gegenhalter können jedoch auch an der Rohraussenseite angeordnet werden; die Nut wird dann schöner ausgeformt.

[0020] Beim Zusammenquetschen jeweils eines Wulstes zu einem Steg, ergibt sich gegenüber der Nut-/Wulsteinprägung ein bedeutend grösserer Teilabbiegewinkel. Bei dieser Teilabwinkelung des Rohrs ist darauf zu achten, dass wenigstens ein Rohrende frei ist. Da das Abbiegen grösstenteils bei der Stegbildung erfolgt, ist ferner darauf zu achten, dass wenigstens eine der beidseits der Wulstränder angreifenden Quetschbacken in Richtung der vorgegebenen Teilabwinkelung dieser folgend verschwenkbar ausgebildet ist.

[0021] Soll die Rohrbiegung in einer Ebene erfolgen, so ordnet man die Orte maximaler Nutentiefe in einer Ebene an, in der auch die Rohrachse liegt.

[0022] Wie oben ausgeführt, kann derart vorgegangen werden, dass der Nutenboden auf einem Kreis liegt, dessen Radius der Rohrradius + 1/2 der maximalen Nutentiefe ist, wobei der Mittelpunkt des "Nutenbodenkreises" von der Rohrachse um 1/2 der maximalen Nutentiefe in Richtung zum Ort des minimalen Rohrbiegeradius hin versetzt ist. Das derart erhaltene Rohrbogenstück ist geometrisch ein Teilstück eines angenäherten kreisförmigen Torus, sofern die Abstände der einzelnen Nuten gleich gewählt sind. Die geometrische Annäherung an ein Teilstück eines kreisförmigen Torusstückes ist deshalb gegeben, weil der Abbiegevorgang eine Aneinanderreihung von Teilabwinkelungen ist, wobei die Verbindungen, insbesondere der Orte mit der Steghöhe Null am Rohraussenbogen streng genommen Geradenstücke sind. Eine Verschmierung der Geraden erfolgt durch einen kontinuierlichen Übergang zwischen den einzelnen Geradenstücken, hervorgerufen durch den Biege- und Quetschvorgang.

[0023] Wird nun der Abstand der Stege vergrößert oder verkleinert, so ergibt sich im Masse der Vergrößerung bzw. der Verkleinerung eine Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Rohrbiegeradius (= Rohrkrümmungsradius). Auch eine Verringerung der Nutentiefe bzw. der Steghöhe ergibt bei einem gleichbleibenden Stegabstand eine Vergrößerung des Biegeradius; eine Vergrößerung ergibt demzufolge eine Biegeradiusvergrößerung. Durch eine Variation der Nutentiefe und/oder deren gegenseitigem Abstand kann eine Biegeradiusvariation erzeugt werden.

[0024] Die Rohrachse und der Mittelpunkt des "Nutenbodenkreises" müssen nicht in einer Ebene liegen. Wird die Lage des Mittelpunkts des "Nutenbodenkreises" zur Rohrachse verdreht, ergibt sich auch eine Verdrehung der Biegung. Auf diese Art und Weise können Rohrbögen mit einer geschwungenen Biegung erzeugt werden.

[0025] Neben der Herstellung eines geschwungenen Bogens können selbstverständlich auch Rohrbogen mit voneinander distanzierten Biegungen hergestellt werden. Es können somit beispielsweise U- und S-förmig gebogene Rohre, bzw. sogenannte Etagenbögen hergestellt werden.

[0026] Ein erfindungsgemässes Rohrbogenstück, welches nach dem oben geschilderten Verfahren hergestellt ist, kann als Ansatzstück für ein Regenfallrohr dienen. Dieses Rohrbogenstück ist ein im Umfang vollständig geschlossenes, dünnwandiges Blechrohr und somit vollkommen dicht für Flüssigkeiten (und sogar Gase), insbesondere Regenwasser. Im Rohrbogenbereich des minimalen Rohrbogenradius ist wenigstens ein Materialsteg aus Rohrwandmaterial vorhanden. Die Stegwände des Materialstegs liegen vorzugsweise bis auf eine Toleranz aneinander an. Die Steghöhe jedes Materialstegs nimmt in Umfangsrichtung zum Rohrbogenbereich mit dem grösseren Rohrbogenradius hin kontinuierlich auf Null ab. Der wenigstens eine Materialsteg liegt vorzugsweise an der Rohrmantelaussenseite,

te, muss es aber nicht, wie bereits oben ausgeführt. Je nach vorgegebener Rohrgesamtbiegung sind weitere zu Stegen zusammengequetschte Wulste in Rohrachse-richtung distanziert fortschreitend vorhanden. Für das Rohrbogenstück gelten die vorgängig zum Herstellungsverfahren gemachten Ausführungen sinngemäss.

[0027] Ein Regenwasserablauf, beispielsweise von einer Dachrinne ausgehend, kann über einen Dachrinnenkasten, einem Rohrbogenstück oder mehreren Rohrbogenstücken und einem Regenfallrohr oder mehreren geraden Regenfallrohren zusammengesteckt werden. Mit einem eingangs beschriebenen Herstellungsverfahren können nun erfindungsgemässe integrale, einstückige Regenfallrohre mit wenigstens einer Biegung hergestellt werden. Auch diese integralen Regenfallrohre haben ein im Umfang vollständig geschlossenes, dünnwandiges Blechrohr mit z.B. einem längsver-schweißten Rohrmantel. Das Regenfallrohr hat wenigstens einen geraden und wenigstens einen gebogenen Rohrbereich. Dieses Regenfallrohr, mit geradem Teil und Biegung, ist einstückig ohne Übergangsstückung, ohne Übergangsverschweißung, ohne Übergangsverlötung und ohne Übergangsverklebung ausgebildet. Am Übergang vom geraden zum gebogenen Rohrteil ist wenigstens ein Steg vorhanden, dessen Steghöhe am Rohrbiegeinnenradius maximal und am Rohrbiegeaus-senradius vorzugsweise verschwindend ist. Je nach vorgegebener Rohrbiegung sind weitere voneinander distanzierte Stege vorhanden. Ein derartiges integrales Regenfallrohr ist aus einem geraden Rohrstück durch die oben beschriebene Erzeugung rippenartiger Abbie-gungsteilstücke entstanden, wodurch in ein- und dem-selben Rohr ein auf einfache Art und Weise erzeugter fluiddichter Übergang vom geraden zum gebogenen Teil möglich ist.

[0028] Das Regenfallrohr kann einen integrierten Rohrbogen an lediglich einem Endbereich haben. Es kann aber das Regenfallrohr auch an jedem Endbereich einen in eine beliebige Richtung gebogenen integrierten Rohrbogen aufweisen. Es können somit sogenannte Etagenrohre in einem Stück hergestellt werden, wobei auch diese Rohrbögen eine weitere Biegung aufweisen können.

[0029] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmals-kombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0030] Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein mit dem erfindungsgemässen Verfahren hergestelltes Rohrbogenstück,

Fig. 2 einen Querschnitt durch das in **Figur 1** darge-

stellte Rohrbogenstück entlang der Linie II - II, wobei hier die Rohrwandstärke überhöht dargestellt ist,

- Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Variante zum in **Figur 1** gezeigten Rohrbogenstück in einer U-förmigen Ausbildung, wobei die Achse des gesamten Rohrbogenstücks in einer Ebene liegt,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Variante zum in **Figur 1** gezeigten Rohrbogenstück in einer S-förmigen Ausbildung, wobei die Achse des gesamten Rohrbogenstücks in einer Ebene liegt,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf eine Variante zum in **Figur 4** dargestellten Rohrbogenstück in einer Ausföhrung als sogenannter Etagenbogen,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf eine Variante zum in **Figur 3** gezeigten Rohrbogenstück, wobei die Achse des gesamten Rohrbogenstücks nicht mehr in einer Ebene, sondern im Raum gekrümmt liegt, d.h. die Rohrachse des Eingangs des Rohrbogenstücks liegt hier beispielsweise senkrecht zur Achse des Ausgangsstückes,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf ein integrales Regenfallrohr mit einem integrierten Rohrbogenstück,
- Fig. 8 eine Draufsicht auf eine Ringmatrize, welche zur Erzeugung der erfindungsgemässen Rohrbiegung in den Innenraum des zu biegen den Rohrs zu schieben ist, und
- Fig. 9 eine Draufsicht auf eine Rohrbiegevorrichtung in weit geöffneten Zustand mit der in **Figur 8** dargestellten Ringmatrize.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0031] Das in **Figur 1** in einer Ausführungsvariante der Erfindung dargestellte Rohrbogenstück **1** ist als 85°-Krümmer mit einem Abbiegewinkel δ von 85° ausgebildet. Es werden 85° und nicht 90° gewählt, damit das in den Rohren geföhrte Regenwasser einwandfrei ablaufen kann. Das Rohrbogenstück **1** kann als Ansatzstück für ein Regenfallrohr verwendet werden. Das Rohrbogenstück ist ein im Umfang vollständig geschlossenes, dünnwandiges Blechrohr **2**. Der Rohrmantel **3** ist hier aufgrund einer TIG-Längsver Schweissung **6** (**Figur 2**), ein im Umfang vollständig geschlossenes Blechrohr mit einer typischen Wandstärke von 0,4 mm bis 0,8 mm. Im Rohrbogenbereich **4**, der hier eine beispielsweise Abwinkelung von 90° hat, sind zehn Materialstege **5** an der Rohrmantelaussenseite vorhanden. Die Steghöhe s nimmt von einem maximalen Wert am Rohrrinnenbogen **7** mit dem minimalen Rohrbogenradius (Rohrbogeninnenradius) kontinuierlich bis auf

Null zum Rohraussenbogen **9** mit dem maximalen Rohrbogenradius (Rohrbogenausserenradius) ab. Die seitlichen Stegwände **11a** und **11b** liegen bis auf eine Toleranz aneinander an. Sind weniger als zehn Materialstege **5** vorhanden, ergibt sich bei gleicher maximaler Steghöhe s und bei gleichem gegenseitigen Abstand d der Stege **5** (unverpresster Zustand) ein kleinerer Abbiegewinkel δ als 90° und bei einer grösseren Anzahl von Stegen **5** ein grösserer Abbiegewinkel δ . Bis auf ein geschlossenes Rohrbogenstück (Torus) lassen sich je nach verwendeter Anzahl Stege **5** beliebige Rohrbiegungen herstellen. In der Spenglerei werden bevorzugt Rohrbögen mit einer Biegung von 40°, 70° und 85° verwendet.

[0032] Ein Rohrbogenstück kann nun, wie in **Figur 1** gezeigt, als Rohrbogenstück mit einer einzigen Biegung, wobei der Abbiegewinkel δ von der Anzahl Materialstege **5**, deren Höhe und deren gegenseitigen Abständen abhängt, hergestellt werden. Der Abbiegewinkel δ hängt ausserdem noch von Grad des Zusammendrucks der beiden Stegwände **11a** und **11b** jedes Stegs **5** gegeneinander ab; man wird jedoch der Einfachheit halber immer ein vollständiges Aneinanderpressen der Stegwände **11a** und **11b** vornehmen, wobei dann zwischen den beiden Stegwänden **11a** und **11b** ein lediglich durch die verbleibende Elastizität begründeter Spalt verbleibt. Die Rohrachse des in **Figur 1** gezeigten Rohrbogens verläuft parallel zur Zeichenebene.

[0033] Ein Rohrbogenstück kann auch, wie in **Figur 3** dargestellt, als einstückiges U-förmiges Rohrbogenstück **15** mit zwei Abwinkelungen, welche hier beispielsweise ebenfalls einen Abbiegewinkel δ von jeweils 85° aufweisen, ausgebildet werden. Es wird hier unter einstückig verstanden, dass dieses U-förmige Rohrbogenstück aus einem einzigen geraden z.B. längsver Schweisssten Rohrstück hergestellt ist. Die beiden Biegungen **17a** und **17b** sind somit weder zusammengesteckt, noch verschweisst, noch verlötet, noch miteinander verklebt und auch nicht durch eine Falzung miteinander verbunden. Auch hier verläuft die Rohrachse **18** des U-förmigen Rohrbogenstücks in einer zur Zeichenebene parallelen Ebene.

[0034] Wird bei einer der Biegungen **17a** und **17b** die Biegerichtung um 180° verändert, wie unten ausgeföhrt wird, erhält man ein S-förmiges Rohrbogenstück, wobei der gesamte Rohrachsenverlauf des Rohrbogens in einer Ebene liegen kann (Rohrbogenstück **21** in **Figur 4**; auch hier liegt die Rohrbogenachse **22** in einer zur Zeichenebene parallelen Ebene). Es kann auch, wie **Figur 5** zeigt, die Biegerichtung innerhalb der Biegung **24a**, also ohne ein Dazwischenschalten eines geraden Rohrtelstücks, in eine andersartige Biegung **24b** übergehen. Derartige ineinander übergehende Biegungen werden bei sogenannten Etagenrohren **24c** benötigt.

[0035] Es kann aber auch eine Abwinkelung von beispielsweise 85° wie beim Rohrbogenstück **25** der **Figur 6**, vorgenommen werden. Bei dem in **Figur 6** dargestellten Rohrbogen **25** verläuft die Rohrbogenachse **26** in

zwei zueinander senkrechten Ebenen. Analog zur Erzeugung eines Rohrbogenstücks **1**, **15**, **21** oder **25** kann auch ein Regenfallrohr **29** (**Figur 7**) mit einer integrierten Biegung **31** oder mehreren Biegungen hergestellt werden. D.h. bei einem derartigen Regenfallrohr ist wenigstens ein gerader und wenigstens ein gebogener Rohrbereich **30** bzw. **31** integriert zu einem einstückigen Regenfallrohr vorhanden.

[0036] Die Rohrstücke **15**, **21**, und **25** sowie das Regenfallrohr **29** mit integrierter Biegung bzw. integrierten Biegungen lassen sich nur mit den unten geschilderten Herstellungsverfahren, aber nicht mit dem Verfahren der oben erwähnten IT-B 12 68 951 herstellen.

[0037] Zur Herstellung der oben erläuterten Rohrstücke **1**, **15**, **21** und **25** bzw. des Regenfallrohrs **29** mit integralen Biegungen wird beispielsweise in ein Blechrohr **2** (**Figur 2**) die in **Figur 8** in einer Draufsicht gezeigte Ringmatrize **37** gesteckt. Die Ringmatrize **37** hat von rechts nach links in **Figur 8** ein Einpasstück **39** für den Einbau in eine Rohrabbiegevorrichtung, ein dem Rohrinneindurchmesser des zu biegenden Rohrs bis auf eine Spielpassung angepassten Gegenhalter **41**, eine Nuteneinpresseinheit **43** und zwei weitere gegeneinander verspannbare, analog dem Gegenhalter **41** an den Rohrinneindurchmesser angepasste Gegenhalter **45** und **47**.

[0038] Eine Zug-/Druckstange **49** (**Figur 9**) greift annähernd zentrisch durch alle Teile **45**, **47** **53** und **41** hindurch. Die Nuteneinpresseinheit **43** hat eine erhabene Nutenmatrize **53**, welche der Form des einzupressenden Nutenverlaufes entspricht. Die Nuteneinpresseinheit **43** ist ringförmig ausgebildet und besteht aus mehreren Ringsegmenten, wobei hier von einer vorzugsweisen Aufteilung in vier Ringsegmente lediglich die Ringsegmente **55a** und **55b** sichtbar sind. Sämtliche Ringsegmente sind durch ein nicht dargestelltes inneres konisches Kraftübertragungselement radial durch eine axiale Bewegung der Zug-/Druckstange **49** nach aussen spreizbar; wodurch dann eine Nut mit dem vorgegebenen Tiefenverlauf in den Rohrinneinmantel einpressbar ist. Die beiden benachbarten Gegenhalter **45** und **47** sind ebenfalls ringförmig ausgebildet; durch ihren Mittenbereich greift ebenfalls die Zug-/Druckstange **49**. Die beiden Gegenhalter **45** und **47** haben in dem in **Figur 8** gezeigten Ausgangszustand je eine annähernd zur Achse der Ringmatrize **37** senkrecht verlaufende, voneinander abgewandte Aussenflächen **59** bzw. **60**. Der in den beiden **Figuren 8** und **8** gezeigte Ruhezustand der beiden Gegenhalter **45** und **47** wird durch zwei zwischen beiden Gegenhaltern **45** und **47** wirkenden (nicht sichtbaren) Druckfedern erhalten. Die einander zugewandten Flächen **61** und **62** der beiden Gegenhalter **45** und **7** weisen einen Winkel β zu den jeweiligen Aussenflächen **59** bzw. **60** auf. D.h. zwischen den beiden Flächen **61** und **62** ist ein nach unten zusammenlaufender Spalt **63** vorhanden. Dieser Spalte **63** ist notwendig, um, wie unten ausgeführt, jeweils eine Teilabwinkelung bei der Rohrbogenerzeugung zu erzeugen.

[0039] Eine beispielsweise Abbiegevorrichtung mit der oben beschriebenen Ringmatrize **37** zeigt **Figur 9** in einem perspektivischen schrägen Einblick. Die Abbiegevorrichtung hat, wie in **Figur 9** zu sehen ist, von rechts nach links zwei geteilte Klemmbacken **69a** und **69b** und ein Klemmelement **70**, welches synchron mit den Klemmbacken **69a** und **69b** bewegbar ist. Zwischen einer zylindrischen, horizontal liegenden Auflageeinheit **68** und den Klemmbacken **69a** und **69b** ist ein Ringschlitz **67** vorhanden, aus dem heraus das zu biegende Blechrohr **2** ziehbar ist. Das Blechrohr **2** wird auf der Auflageeinheit **68** mit den Klemmbacken **69a** und **69b** und dem Klemmelement **70** während der Nuteinprägung und dem Biegevorgang festgeklemmt. Nach links anschliessend sind zwei weitere geöffnet dargestellte, gegeneinander bewegbare Klemmbacken **72a** und **72b** vorhanden. Beide Klemmbacken **72a** und **72b** haben eine ringförmige Ausnehmung **71a** und **71b**, welche Platz für einen durch Nuteinpressung sich bildenden Wulst im Rohrmantel geben. Die Klemmbacken **72a** und **72b** sind örtlich im radialen Umfangsbereich der Nutenmatrize **53** angeordnet. Weiter nach aussen folgen zwei weitere gegeneinander bewegbare Klemmbacken **73a** und **73b**, welche örtlich im radialen Umfangsbereich des Gegenhalters **45** angeordnet sind.

[0040] Zur Herstellung eines Rohrbogens **1**, **15**, **21**, **25**, **27** bzw. **31** wird der Ort des Biegebeginns an einem Rohr **2** an den Ort der Nutenmatrize **53** gebracht. Der Aussenmantel des Rohrs **2** wird mit den beiden Klemmbacken **69a** und **69b** sowie mit dem Klemmelement **70** auf die Auflageeinheit **68** gepresst. Die beiden Klemmbacken **72a** und **72b** liegen jeweils derart über der Nutenmatrize **53**, dass das Blechrohr **2** an einem zu erzeugenden Nutenrand zwischen der in **Figur 9** rechten Begrenzung der Ausnehmungen **71a/b** und der Oberseite des Gegenhalters **41** sowie zwischen der linken Begrenzung der Ausnehmung **71a/b** und der Oberseite des Gegenhalters **47** eingeklemmt ist. Durch eine Zugbewegung der Zug-/Druckstange **49** werden nun die Ringsegmente **55a** und **55b** (und eventuell weitere) der Nuteneinpresseinheit **43** "aufgebläht", worauf in das Rohrinne eine Nut eingepresst wird, welche auf der Rohraussenseite einen entsprechenden Wulst ergibt, der in den Ausnehmungen **71a/b** zu liegen kommt.

[0041] In einem nun anschliessenden Arbeitsgang werden alle Klemmbacken **71a**, **71b**, **73a**, und **73b** und das Klemmelement **70** gelöst und die Nutenmatrize **53** in ihre Ruheposition zurückgezogen. Das Blechrohr **2** wird um einen Weg **d** aus dem Ringschlitz **67** herausbewegt. Es folgt ein weiterer Arbeitsgang, bei dem eine Klemmung um die Nutenmatrize **53** herum, wie bereits beschrieben, erneut erfolgt. Gleichzeitig wird aber eine Klemmung des nun eine Nut bzw. einen Wulst aufweisenden weitergeschobenen Rohrteiles mittels der Klemmbacken **73a** und **73b** gegen den Gegenhalter **45** vorgenommen. Die Zug-/Druckstange **49** wird nun wieder eingezogen, wobei eine Nuten-/Wulstformung wie oben beschrieben, erfolgt. Gleichzeitig zieht die Zug-/

Druckstange **49** den Gegenhalter **45** mit dem Klemmbacken **73a/b** hinein, d.h. in Richtung auf die Nutenmatrize **53**. Da die beiden Gegenhalter **45** und **47**, wie in **Figur 8** dargestellt, keilförmig ausgebildet sind, und der grösste Abstand der beiden Gegenhalter **45** und **47** in axialer Richtung mit der maximalen Nutenbreite zusammenfällt, wird der am tiefsten eingeformte und damit auch der breiteste Wulst unter einem Rohrabwinkeln gemäss der Keilausbildung der Gegenhalter **45** und **47** am stärksten zusammengequetscht. Die Klemmbacken **73a** und **73b** sind derart verschwenkbar gehalten, dass sie dem Abwinkelungsvorgang folgen können.

[0042] Die Nuten-/Wulstformung und Stegbildung erfolgen nun immer bei ein- und demselben Arbeitsgang, wobei immer eine Quetschung des durch die vorgängige Nutenbildung erzeugten Wulstes erfolgt.

[0043] Den Verlauf von eingepresster Nut bzw. hervorstehendem Wulst zeigt schematisch **Figur 2**. **Figur 2** zeigt zwar den Materialsteg **5**; der Nuten- bzw. Wulstverlauf ist aber in einer Querschnittsansicht ähnlich, wobei beim nicht verpressten Wulst die Wulsthöhe niedriger ist als die Steghöhe. Die Nuteneinpresseinheit **43** hat nun eine Nut erzeugt, deren Nutenboden (Ort der grössten Vertiefung) auf einen Kreis mit einem Radius r_1 liegt, wobei r_1 um den Wert einer halben maximalen Nutentiefe grösser ist als der Radius r_2 des unbearbeiteten Innendurchmessers des Blechrohrs **2** und der Kreis mit dem Radius r_1 den Kreis mit dem Radius r_2 am Ort **T** des vorgegebenen maximalen Rohrbiegeradius tangiert. Mittelpunkt des unverformten Rohrdurchmessers ist M_2 und derjenige des durch die Nuteneinpresung M_1 . Nach dem oben beschriebenen Verpressen des Wulstes ergibt sich eine Überhöhung. Die maximale Steghöhe über dem Rohrumfang ist jetzt nur noch annähernd ein Kreis; streng genommen ist der Abstand der Stegkante vom Punkt M_1 : $r_1 + \Delta(\varphi) \cdot \Delta(\varphi)$ soll eine Winkelabhängigkeit anzeigen, wobei im unteren Teil von **Figur 2** bei einer verschwindend kleinen Steghöhe $r_1 = r_2$ ist. Die Abweichung nimmt dann laufend zu. Die Umfangslinie ist somit kein Kreis, sondern eine Ellipse.

[0044] Wird eine vollkommen umlaufende Nut ausgeformt, wie eingangs erwähnt, gilt analoges. Auch hier hat der eingepresste Nutenring einen versetzten Kreismittelpunkt, sofern eine Biegung hervorgerufen werden soll. Soll nur ein Haltesteg in einem geraden Rohrstück erzeugt werden, fallen die beiden Kreismittelpunkte zusammen. Durch das anschliessende Verpressen des Wulstes zum Steg ergibt sich dann eine Radiusvergrösserung, aber keine Verformung zu einer Ellipse.

[0045] Das Blechrohr wird man vorzugsweise aus Kupfer, Zinkblech, Rostfreistahl, Aluminium oder verzinktem Eisenblech herstellen.

[0046] Bei dem oben beschriebenen Biegeverfahren für Blechrohre erfolgt ein kompliziertes Zusammenspiel von plastischen Verformungen, welche sowohl in radialer wie auch in Längsrichtung auf den Mantel des Blechrohrs wirken. Die Plastizität eines in seinem Umfang

vollständig geschlossenen Rohrs, einem sogenannten Kreisrohr, ist ein Problem der höheren technischen Mechanik (siehe z. B. István Szabó, "Höhere Technische Mechanik", Springer Verlag 1960, S. 150, S. 240).

[0047] Die Einformung von Wulsten unterschiedlicher Breite und Höhe und deren zusammenpressen zur Erzeugung von Stegen, welche wiederum eine Rohrbiegung erzeugen sollen, sind ausgehend von der IT-B 12 68 951 keineswegs naheliegend. Wenn überhaupt, würde der Fachmann gemäss theoretischer Überlegungen dann mit einem längsgeschlitzten Rohr arbeiten, dessen zu einem Rohr gebogene Rohrwand an einem Rohrende mit einer Niete oder Ähnlichem gegen Aufklappen zusammengehalten ist. Dieses längsgeschlitzte Rohr würde den Fachmann nämlich vor komplizierten Überlegungen zu den im Rohrmantel auftretenden Umfangskräften befreien, welche zu einem Reißen des Rohrmantels bzw. zu einer Faltenbildung führen könnten.

[0048] Erstaunlicherweise hat jedoch das oben geschilderte Verfahren eine einfach vorzunehmende Herstellung von Blechrohrbiegungen ergeben. Das Verfahren ist preisgünstig und ergibt ästhetisch schön aussehende Rohrbögen.

[0049] Die oben beschriebene Ringmatrize mit der Nutenmatrize und den Gegenhaltern sowie die diversen Klemmbacken müssen für die Nuten-/Wulstbildung und die anschliessende Stegherstellung dem jeweiligen Rohrdurchmesser angepasst sein. Um nicht für jeden Rohrdurchmesser einen vollständigen eigenen Satz von Matrizen herstellen zu müssen, können Teile der Klemmbacken durch Einsätze anpassbar ausgebildet werden. Derartige mit Schrauben gehaltene Einsätze verwendet die in **Figur 8** gezeigt Vorrichtung. Die Gegenhalter **45** und **47** wird man jedoch in der Regel immer auswechseln, da es sich hier um einfache und damit preisgünstige Teile handelt. Da die Spenglerei bei Dachablaufrohren eine Durchmesseranormung kennt, halten sich auch benötigte Matrizensätze in Grenzen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Rohrbogens (**1**; **17a/b**; **23a/b**; **27a/b**; **31**) für ein Regenfallrohr (**29**), wobei der Rohrbogen (**1**; **17a/b**; **23a/b**; **27a/b**; **31**) ein im Umfang vollständig geschlossenes, biegesteifes, inflexibles, dünnwandiges Blechrohr (**2**) mit z.B. einem längsverschweissten Rohrmantel (**3**) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste wenigstens teilweise umlaufende Nut unter einer plastischen Verformung in einem vorgegebenen Rohrmantelbereich eines biegesteifen, inflexiblen Rohres mit einer maximalen und einer dieser gegenüberliegenden minimalen Nutentiefe eingepresst wird, wobei die Nut auf der anderen Mantelseite einen rippenartig hervorstehenden Wulst bildet, und anschliessend dieser Wulst unter Bildung eines Steges (**5**) zusammengequetscht wird, wor-

auf eine Rohrteilbiegung sich ergibt, und dass je nach geforderter Rohrgesamtbiegung weitere zu Stegen (5) zusammengequetschte Wulste in Richtung der Rohrachse (12; 18; 22; 26) fortschreitend, distanziert jeweils von dem zuletzt zusammengequetschten Wulst, auf dieselbe Weise erzeugt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Nut vom Rohrrinneren her nach aussen ausbeulend in den Rohrmantel (3) eingepresst wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Stegbildung beidseits des Wulstes an jedem Rand eines Wulstgrundes eine Klemmung mit einer axialen Abstandsverringern vorgenommen wird, wobei eine Klemmung während des Zusammenfahrens gegen die andere verschwenkt wird, um einen Abbiegeteilwinkel zu erzeugen. 15 20
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Einpressen wenigstens einer teilweise umlaufenden Nut und einem anschliessenden Zusammenquetschen des durch die Nut gebildeten Wulstes, das Blechrohr um seine Rohrachse (26) verdreht wird, um einen verwunden gebogenen Rohrbogen (25) zu erhalten, wobei das Verdrehen des Rohrs um seine Achse nach einer axialen Rohrbewegung erfolgt. 25 30
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens drei Nuten eingepresst und die durch Nuten gebildeten Wulste zusammengequetscht werden, wobei Nuten mit vorgegebenen, sich unterscheidenden maximalen Nutentiefen eingepresst werden und/oder die Wulst- bzw. Nutenabstände unterschiedlich gewählt werden um eine Rohrbiegung mit unterschiedlichen Biegeradien zu erzeugen, wobei der Biegeradius von der Nutentiefe und -breite sowie von deren gegenseitigem Abstand abhängt. 35 40
6. Biegesteifes, inflexibles Rohrbogenstück (1; 15; 21; 25) als Ansatzstück für ein Regenfallrohr hergestellt gemäss einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Rohrbogenstück (1; 15; 21; 25) ein im Umfang vollständig geschlossenes, biegesteifes, inflexibles, dünnwandiges Blechrohr (2) mit z. B. einem längsverschweissten Rohrmantel ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rohrbogenbereich (4) des Rohrrinnenbogens wenigstens ein Materialsteg (5) aus Rohrwandmaterial vorhanden ist, dessen Stegwände (11a, 11 b) bis auf eine Toleranz aneinander anliegen und dessen Steghöhe in Umfangsrichtung zum Rohraussenbogen hin kontinuierlich gegen Null abnimmt und der 45 50 55

wenigstens eine Materialsteg (5) vorzugsweise an der Rohrmantelaussenseite liegt, wobei je nach vorgegebener Rohrgesamtbiegung weitere zu Stegen (5) zusammengequetschte Wulste in Rohrachsrichtung distanziert fortschreitend vorhanden sind.

7. Rohrbogenstück nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Stege (5) vorhanden sind und die Steghöhe und/oder der gegenseitige Stegabstand (d) entsprechend dem vorgegebenen Biegeradienverlauf vorgegeben ist.
8. Rohrbogenstück (25) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Stege (5) vorhanden sind und die Orte der maximalen Steghöhe für eine geschwungene Rohrbiegung seitlich gegeneinander versetzt sind.
9. Regenfallrohr (29) mit einem im Umfang vollständig geschlossenen, biegesteifes, inflexibles, dünnwandigen Blechrohr mit z.B. einem längsverschweissten Rohrmantel, hergestellt gemäss einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** das Regenfallrohr (29) wenigstens einen geraden und wenigstens einen gebogenen Rohrbereich (30, 31) hat, das Regenfallrohr (29) einstückig ohne Übergangssteckung, ohne Übergangsverschweissung, ohne Übergangsverlötung und ohne Übergangsverklebung ausgebildet ist, und am Übergang vom geraden zum gebogenen Rohrteil wenigstens ein Steg vorhanden ist, dessen Steghöhe am Rohrbiegeinnerradius maximal und an Rohrbiegeaussenradius verschwindend ist und je nach vorgegebener Rohrbiegung weitere voneinander distanzierte Stege vorhanden sind.
10. Regenfallrohr nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens einem gebogenen Rohrbereich die Orte maximaler Steghöhe gegenüber der Rohrachse verdreht zur Erzeugung eines verwundenen Verlaufs angeordnet sind.
11. Regenfallrohr nach Anspruch 9 oder 10, **gekennzeichnet durch** wenigstens zwei gebogene Rohrbereiche, wobei die Orte maximaler Steghöhe eines Rohrbogenbereichs gegenüber den Orten maximaler Steghöhe eines anderen Rohrbogenbereichs in der Rohrachse seitlich verschwenkt sind, wodurch die Regenfallrohrachse aus einer Ebene herausgeführt ist.

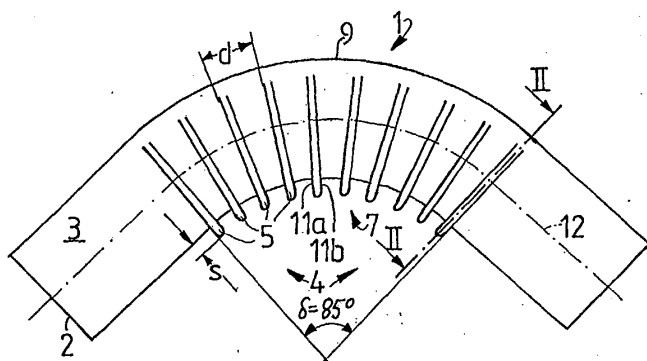


Fig. 1

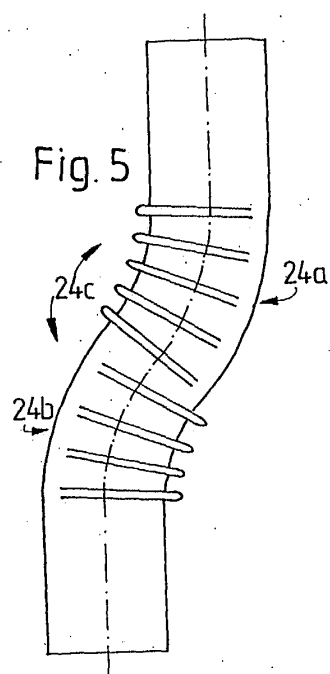


Fig. 5

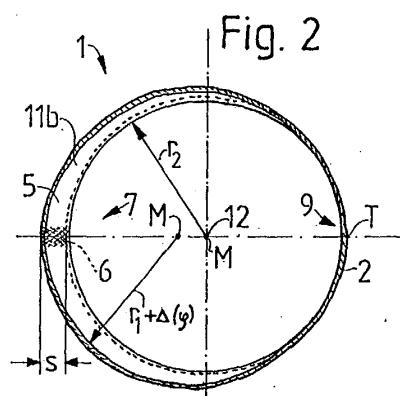


Fig. 2

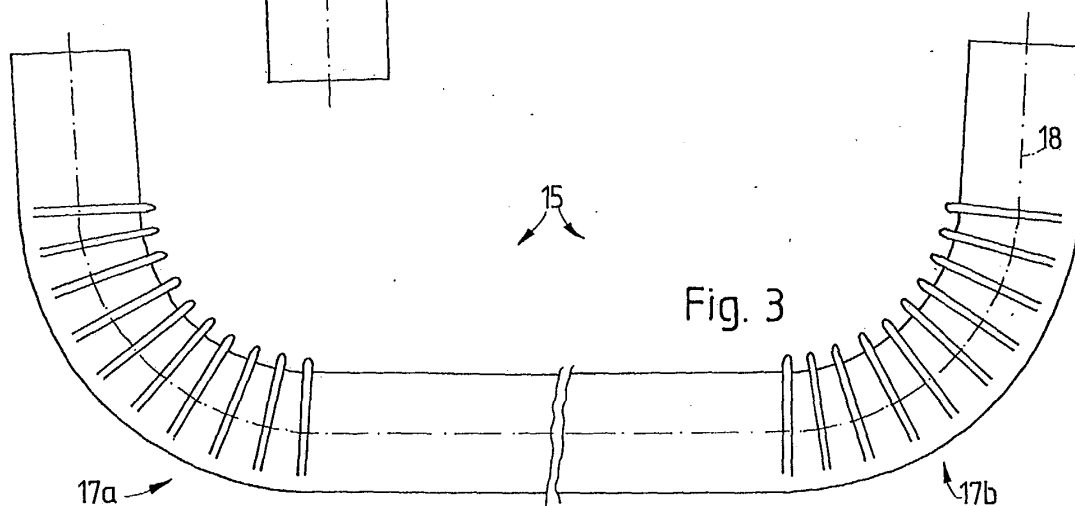
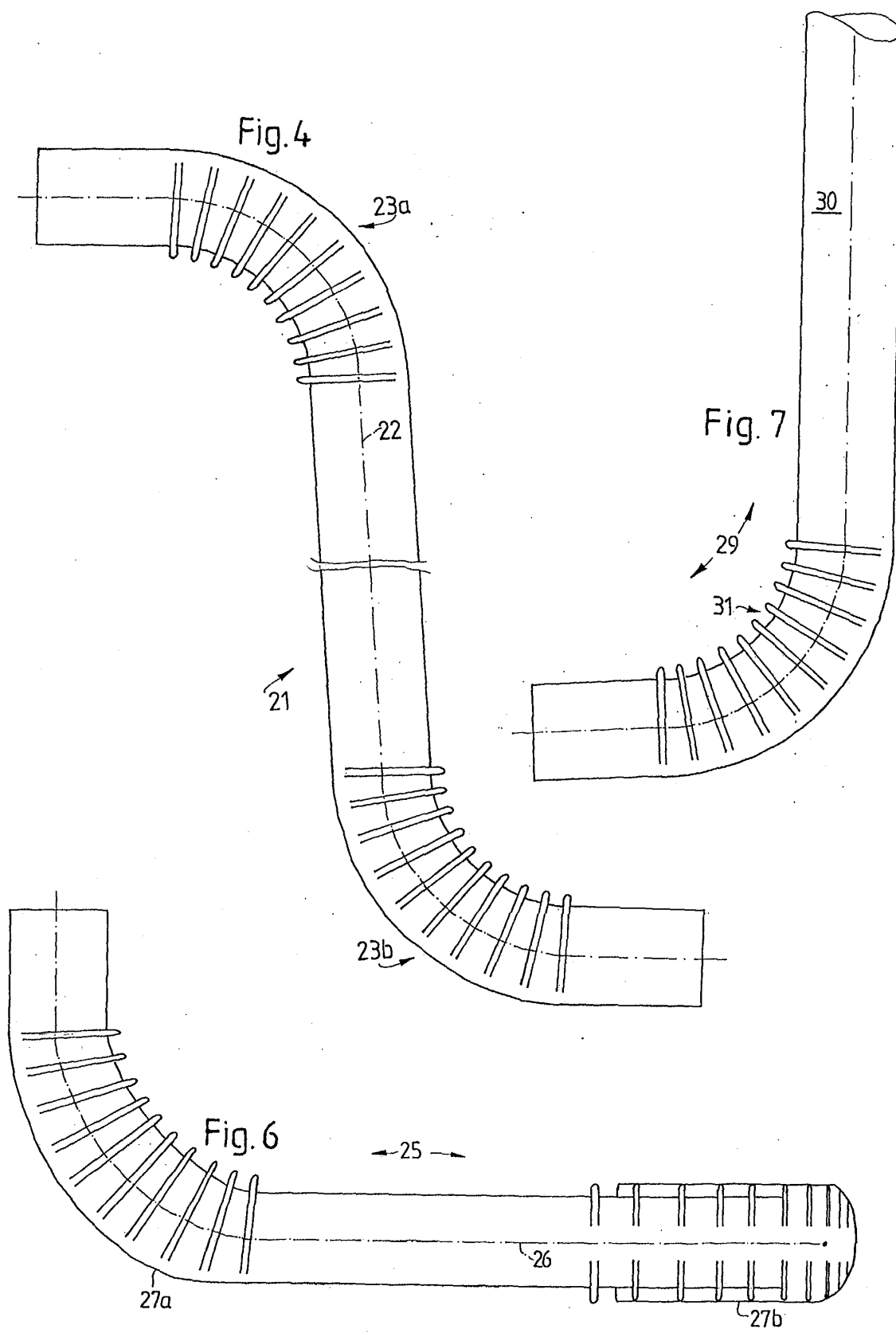


Fig. 3



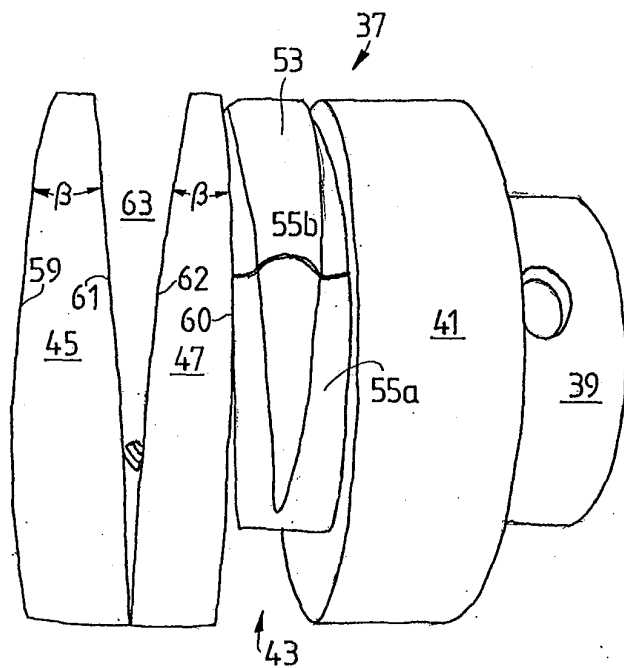


Fig. 8

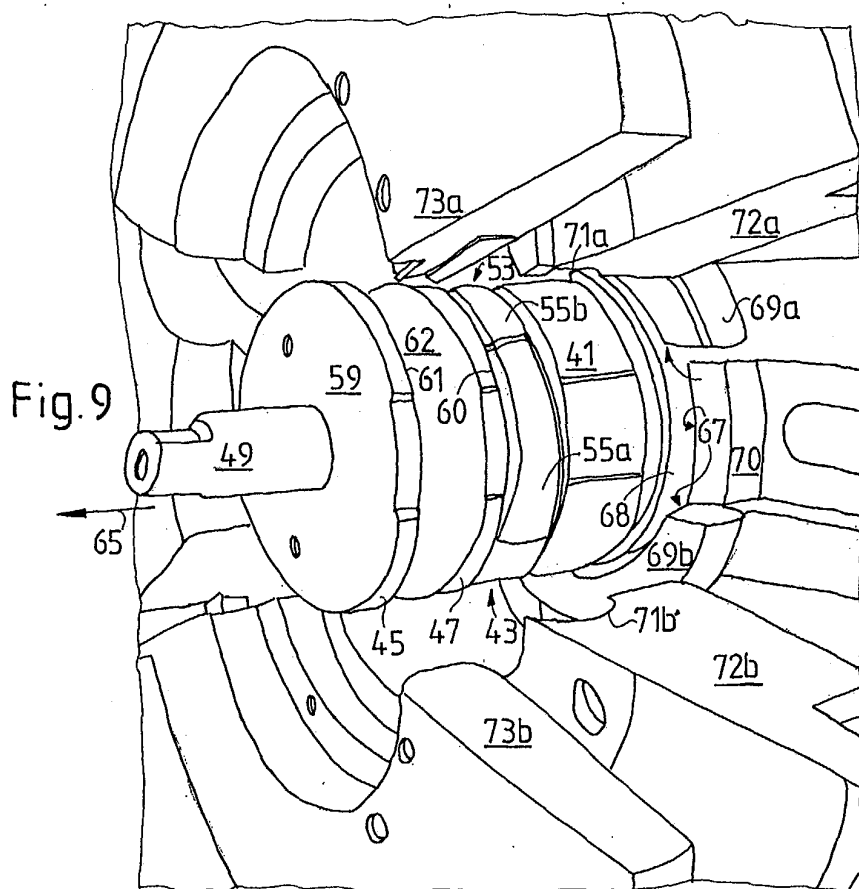


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 40 5126

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 200 22 075 U (ZAMBELLI FRANZ) 7. Juni 2001 (2001-06-07) * das ganze Dokument *	1, 6, 9	B21D9/14 E04D13/08
A	GB 200 723 A (WILFRID DEAN) 19. Juli 1923 (1923-07-19) * das ganze Dokument *	1-11	
A	NL 8 403 167 A (ROOK BEHEER BV) 16. Mai 1986 (1986-05-16) * Abbildung 4 *	1, 6, 9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D E04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Juli 2004	Prüfer Ris, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03-92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 40 5126

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20022075 U	07-06-2001	DE 20022075 U1	07-06-2001
		EP 1203624 A2	08-05-2002
		DE 20022074 U1	07-06-2001
GB 200723 A	19-07-1923	KEINE	
NL 8403167 A	16-05-1986	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82