

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 826 439 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.03.1998 Patentblatt 1998/10

(51) Int Cl.⁶: **B21D 9/14, B21D 53/74**

(21) Anmeldenummer: **97810627.6**

(22) Anmeldetag: **02.09.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(72) Erfinder: **Tschopp, Rudolf**
8912 Obfelden (CH)

(74) Vertreter: **Groner, Manfred, Dr. et al**
Dr. P. Fillinger Patentanwalt AG,
Gotthardstrasse 53,
Postfach 6940
8023 Zürich (CH)

(30) Priorität: **02.09.1996 CH 2151/96**

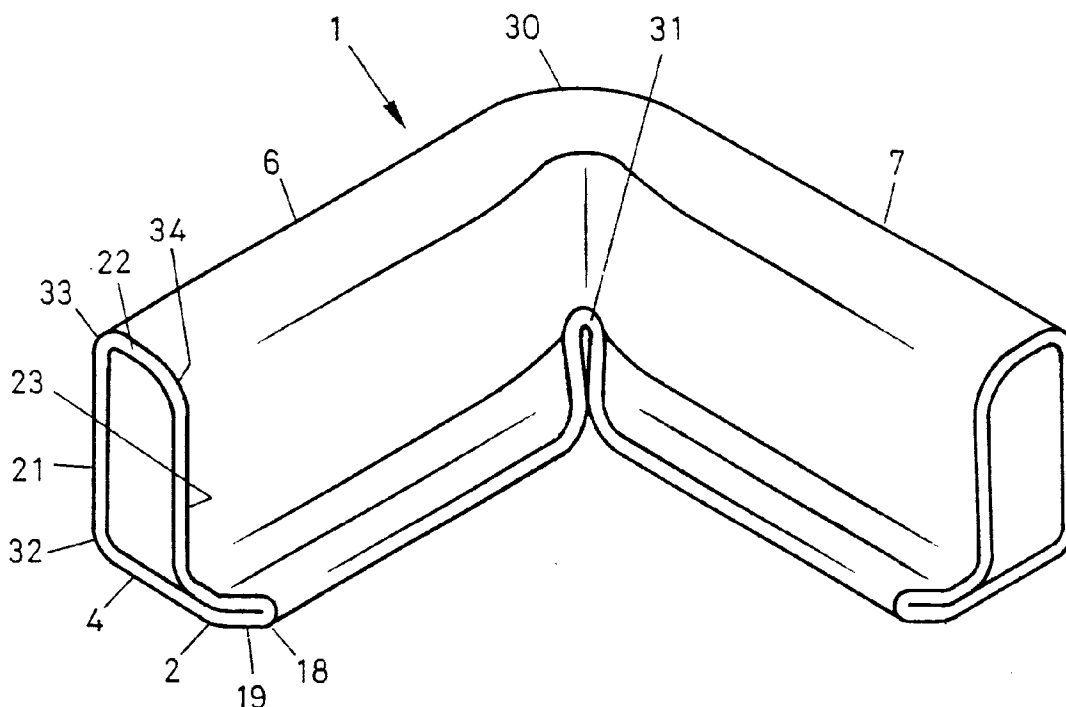
(71) Anmelder: **Tschopp, Rudolf**
8912 Obfelden (CH)

(54) **Verfahren zum Biegen eines Rohres, Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sowie ein nach dem Verfahren hergestelltes Winkelstück**

(57) Das Verfahren dient zum Biegen eines im Querschnitt im wesentlichen rechteckigen, mit einem vorstehenden Falz (2) versehenen Rohr (1). Der Falz (2) schliesst koplanar an eine der zur Biegekante (3) rechtwinklig orientierten Rohraussenflächen (4) an und

wird während des Biegevorganges gestaucht. Vor oder mit Beginn des Biegevorganges wird der Falz (2) auf der die Biegekante (3) schneidenden Winkelhalbierenden des Biegewinkels mit einer Kraft beaufschlagt und gekerbt, wobei die Kraft in die Richtung weist, in die der Falz während des Biegevorganges wegzuknicken hat.

Fig. 1a



EP 0 826 439 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Biegen eines im Querschnitt im wesentlichen rechteckigen, mit einem vorstehenden Falz versehenen Rohres, wobei der Falz koplanar an eine der zur Biegekante rechtwinklig orientierten Rohraussenflächen anschliesst und während des Biegevorganges gestaucht wird. Die Erfindung betrifft zudem eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens sowie ein nach dem Verfahren hergestelltes Winkelstück aus einem im Querschnitt rechteckigen Rohr.

Im Stand der Technik ist das Biegen von Profilrohren um 90° bekannt und dann einfach, wenn an die Ausgestaltung der Ecken keine besonderen Anforderungen gestellt sind. Es lassen sich auch Rohre biegen, die im Querschnitt im wesentlichen rechteckig sind und einen vorstehenden Falz aufweisen. Ein solches nach dem Stand der Technik gebogenes Rohr weist jedoch eine Ecke auf, die einen vergleichsweise grossen Biegeradius besitzt und das in der Ecke oft zufällig und ästhetisch nicht befriedigend gestaucht ist. Ein solchermassen zu einem Rahmen gebogenes Rohr eignet sich deshalb in vielen Fällen nicht. Bisher wurden deshalb solche Rahmen aus Profilrohren durch Zusammenschweissen gerader Profilabschnitte hergestellt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der genannten Art zu schaffen, das gleichmässige Biegungen und insbesondere Ecken mit einem wesentlich kleineren Biegeradius ermöglicht.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass vor oder mit Beginn des Biegevorganges auf der die Biegekante schneidenden Winkelhalbierenden des Biegewinkels der Falz mit einer Kraft beaufschlagt und gekerbt wird, wobei die Kraft in die Richtung weist, in die der Falz während des Biegevorganges wegzuknicken hat. Mit dem erfindungsgemässen Verfahren können mit einem Falz versehene Rohre, sogenannte Lappenrohre rechtwinklig gebogen werden, wobei der Biegeradius im wesentlichen Null ist. Es lassen sich damit insbesondere Rahmen herstellen, die einem aus einzelnen Profilstücken zusammengesetzten Rahmen sehr ähnlich sind. Die Herstellung ist aber wesentlich einfacher und damit kostengünstiger. Es hat sich gezeigt, dass auch Rahmen mit kleinen Massen beispielsweise von 15 auf 10 Zentimetern mit den erfindungsgemässen Verfahren herstellbar sind. Das erfindungsgemässe Verfahren eignet sich insbesondere zum Herstellen von Gitterelementen, wobei das Gitter an dem nach innen vorstehenden Falz angeschweisst wird.

Eine vorteilhafte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ergibt sich aus dem Anspruch 4. Nach dem Verfahren hergestellte Winkelstücke sind Gegenstand der Ansprüche 9 bis 12.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine räumliche Darstellung eines Abschnittes eines erfindungsgemässen Winkelstücks,
 Fig. 1a eine weitere Ansicht des Winkelstücks gemäss Fig. 1,
 Fig. 2 ein Gitterelement mit einem als Rahmen ausgebildeten Winkelstück gemäss der Erfindung,
 Fig. 3 bis 6 schematisch die einzelnen Schritte des erfindungsgemässen Verfahrens.

Die Fig. 1 und 1a zeigen einen Abschnitt eines Winkelstücks, das aus einem Rohr 1 hergestellt ist und das eine Ecke 30 aufweist, welche durch Biegen des Rohres 1 um 90° hergestellt wurde. Das Rohr 1 ist ein aus Blech hergestelltes Profilrohr, mit dem aus Fig. 1 ersichtlichen Querschnitt. Das Rohr 1 ist wie ersichtlich im Querschnitt im wesentlichen rechteckig und flachoval. Ein Falz 2 ist im wesentlichen koplanar zu einer zur Biegekante rechtwinklig orientierten Rohraussenfläche 4. Eine dem Falz 2 gegenüberliegende Kante 32 sowie eine nachfolgende Kante 33 besitzen einen wesentlich kleineren Biegeradius als eine dritte Kante 34. Wie ersichtlich, sind die Aussenfläche 4 sowie die gegenüberliegende Aussenfläche 22 wesentlich schmäler als die ebenfalls gegenüberliegenden Aussenflächen 21 und 23. Der Falz 2 ist an seinem freien und geraden Rand 18 wie ersichtlich mit einem Streifenbuckel 19 versehen.

Die Ecke 30 verbindet die beiden Rohrabschnitte 6 und 7, deren Kanten 18 sich im wesentlichen im Biegezentrum B (Fig. 1a) schneiden und die auf der Winkelhalbierenden W jede Ecke 30 eine schmale furchenartige Stauchung 31 bilden. Ausgehend vom Biegezentrum B ist wie ersichtlich der Biegeradius im wesentlichen Null. Die Ecke 30 ist vergleichbar mit einer Ecke, die mit zwei mit Gehrungsschnitten versehenen Rohrabschnitten hergestellt ist.

Das aus dem Rohr 1 gebildete Winkelstück ist in einer bevorzugten Ausführung gemäss Fig. 2 ein Rahmen 16, der vier rechtwinklige Ecken 30 aufweist und an einem Stoss 29 mit einem gesteckten Verbindungsstück 37 verbunden ist. Selbstverständlich sind auch andere Rahmenformen möglich und der Winkel an den Ecken kann auch grösser oder kleiner sein als 90°. In den Rahmen 16 ist ein Gitter 17 eingesetzt. Dieses Gitter 17 ist durch Punktschweissung an seinem Rand auch an der Unterseite des Streifenbuckels 19 angeschweisst. Der Streifenbuckel 19 ermöglicht eine genaue und definierte Punktschweissung. Das Gitter 17 kann unterschiedlich ausgebildet und auch durch ein Blech insbesondere ein Lochblech 39 oder durch eine durchsichtige Platte 40 ersetzt sein.

Wesentlich ist das Verfahren zum Biegen des Rohres 1, das nachfolgend anhand der Fig. 3 bis 6 näher erläutert wird. Die Fig. 3 und 4 zeigen das zu biegende Rohr 1, das zum Biegen um eine Kante 3 zwischen einem Kantenträger 24, ersten Mitteln 8 und zweiten Mitteln 9 fest eingespannt ist. Das Rohr 1 ist mit den ge-

nannten Mitteln 8 und 24 am Rohrabschnitt 6 gleitend geführt, während der zweite Rohrabschnitt 7 mit dritten Mitteln 10 festgehalten ist. Die ersten Mittel 8 bringen den Rohrabschnitt 6 in Anschlag zur Biegekante 3, derart, dass die Rohrlängsachse 5 rechtwinklig zur Biegekante 3 orientiert ist. Die zweiten Mittel 9 führen die Rohrabschnitte 6 und 7. Die dritten Mittel 10 sind wie erwähnt mit dem Rohrabschnitt 7, der von der Biegekante 3 weggeführt, fest verbunden.

Über dem Rand 18 ist ein Schlagkörper 25 angeordnet, der an der Unterseite eine schräge Schlagkante 26 aufweist und der in Richtung des Doppelpfeiles 27 gemäss Fig. 4 durch eine Öffnung 36 der Mittel 9 hindurch gegen den Rand 18 und von diesem weg bewegbar ist. Mit diesem Schlagkörper 25 wird durch eine kräftige nach unten gerichtete Bewegung der Falz 2 am Rand 18 beaufschlagt und gekerbt. Die Kraft weist in die Richtung, in die der Falz 2 während des Biegevorganges wegzuknicken hat. Nach dieser Beaufschlagung oder gleichzeitig wird der von der Biegekante 3 wegführende Rohrabschnitt 7 um die Biegekante geschwenkt, beispielsweise um 90°. Die Fig. 5 und 6 zeigen das gebogene Rohr 1. Die Mittel 8, 9 und 10 sowie ein Halter 35 werden nach dem Biegevorgang vom gebogenen Rohr 1 zur Ausführung eines weiteren Biegevorganges in eine hier nicht gezeigte Stellung zurückgefahren. Dem Fachmann ist geläufig, wie die Mittel 8 bis 9 und 10 sowie 32 auszubilden sind und automatisch bewegt werden können. Das Verfahren ermöglicht, dass die Aussenfläche 21 bei einem Rahmen 16 ringsum genau rechtwinklig ist zur Ebene des Gitters 17 oder der Bleche 39 bzw. 40.

Ein nach dem erfindungsgemässen Verfahren aus dem Rohr 1 gebildetes Winkelstück, insbesondere ein Rahmen 16 zeichnet sich einerseits durch eine sehr hohe Stabilität in Längsrichtung sowie die scharfen und regelmässigen Ecken 30 aus. Die Herstellung eines Rahmens 16 ist wesentlich einfacher und weniger zeitaufwendig als das Verschweissen einzelner auf Gehrung geschnittener Rohrabschnitte. Die Herstellung des Rahmens 16 wird zudem durch das Verbinden des Stosses 29 mit einem gesteckten Verbindungsstück 37 vereinfacht. Lediglich das Gitter 17 wird angeschweisst, was wie oben erwähnt durch den abgekröpften Falz 2 zuverlässig und sicher erfolgen kann. Ein bevorzugtes Erzeugnis des erfindungsgemässen Verfahrens ist das in Fig. 2 gezeigte Gitterelement 38, das in sehr unterschiedlichen und insbesondere auch vergleichsweise kleinen Massen herstellbar ist und sich nicht nur durch eine hohe Stabilität und geringes Gewicht, sondern auch durch eine hohe Planarität auszeichnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Biegen eines im Querschnitt im wesentlichen rechteckigen, mit einem vorstehenden Falz (2) versehenen Rohres (1), wobei der Falz ko-

planar an eine der zur Biegekante (3) rechtwinklig orientierten Rohraussenflächen (4) anschliesst und während des Biegevorganges gestaucht wird, dadurch gekennzeichnet, dass vor oder mit Beginn des Biegevorganges auf der die Biegekante (3) schneidenden Winkelhalbierenden des Biegewinkels der Falz mit einer Kraft beaufschlagt und gekerbt wird, wobei die Kraft in die Richtung weist, in die der Falz während des Biegevorganges wegzuknicken hat.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr mit einer seiner ebenen Aussenflächen an einer Biegekante in Anschlag gebracht wird, derart, dass die Rohrlängsachse (5) rechtwinklig zur Biegekante (3) orientiert ist, dass danach einer von den beiden von der Biegekante (3) wegführenden Rohrabschnitte (6, 7) unverrückbar festgehalten und der andere um den bestimmten Winkel um die Biegekante geschwenkt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass während des Biegevorganges die gegen die Biegekante (3) anliegende Aussenfläche (4) des Rohres (1) im Bereich der Biegekante (3) sowie die ihr gegenüberliegende Aussenfläche und/oder die beiden zur Biegekante rechtwinklig orientierten Aussenflächen des Rohres gegen ein Ausbauchen mit Druck beaufschlagt werden.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Mittel vorhanden sind: erste Mittel (8), um ein im Querschnitt im wesentlichen rechteckiges Rohr (1) mit einer seiner Aussenflächen (23) an einer Biegekante (3) in Anschlag zu bringen, derart, dass die Rohrlängsachse (5) rechtwinklig zur Biegekante (3) orientiert ist, zweite Mittel (9), um einen der beiden von der Biegekante wegführenden Rohrabschnitte (6) gleitend festzuhalten, und dritte Mittel (10), um den anderen von der Biegekante wegführenden Rohrabschnitt (7) um einen bestimmten Winkel zu biegen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kantenträger (24) eine die Biegekante (3) enthaltende oder bildende Anschlagfläche (11) sowie rechtwinklig dazu eine mit ihr fest verbundene Auflagefläche (12) aufweisen, wobei der Anschlagfläche (11) parallel eine hinsichtlich des Abstandes verstellbare Fläche (13) gegenüberliegt, um einen Rohrabschnitt (6) gleitend festzuhalten.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel (9) eine zur Anschlagfläche (11) parallele, hinsichtlich des Abstandes verstellbare Fläche aufweist, um einen

Rohrabschnitt (6) gleitend festzuhalten.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die dritten Mittel (10) den zu biegenden Rohrabschnitt (7) unverrückbar festhalten. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Biegekante (3) zur Auflagefläche (12) parallele Druckflächen (15) vorhanden sind, die während eines Biegevorganges einen solchen Druck auf das Rohr (1) ausüben, dass ein Ausbauchen der zur Auflagefläche parallelen Rohrflächen verunmöglicht ist. 10
15
9. Nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2 hergestelltes Winkelstück aus einem im Querschnitt rechteckigen Rohr (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (1) ein Lappenrohr ist. 20
10. Winkelstück nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es einen Rahmen (16) eines Gitterelementes (38) bildet.
11. Winkelstück nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Falz (2) des Lappenrohres an seinem freien Rand (18) einen Streifenbuckel (19) aufweist, an dem ein Gitter (17) oder ein Blech (39, 40) angeschweisst ist. 25
30
12. Winkelstück nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (1) ein Flachovalrohr ist. 35
40
45
50
55

Fig. 1a

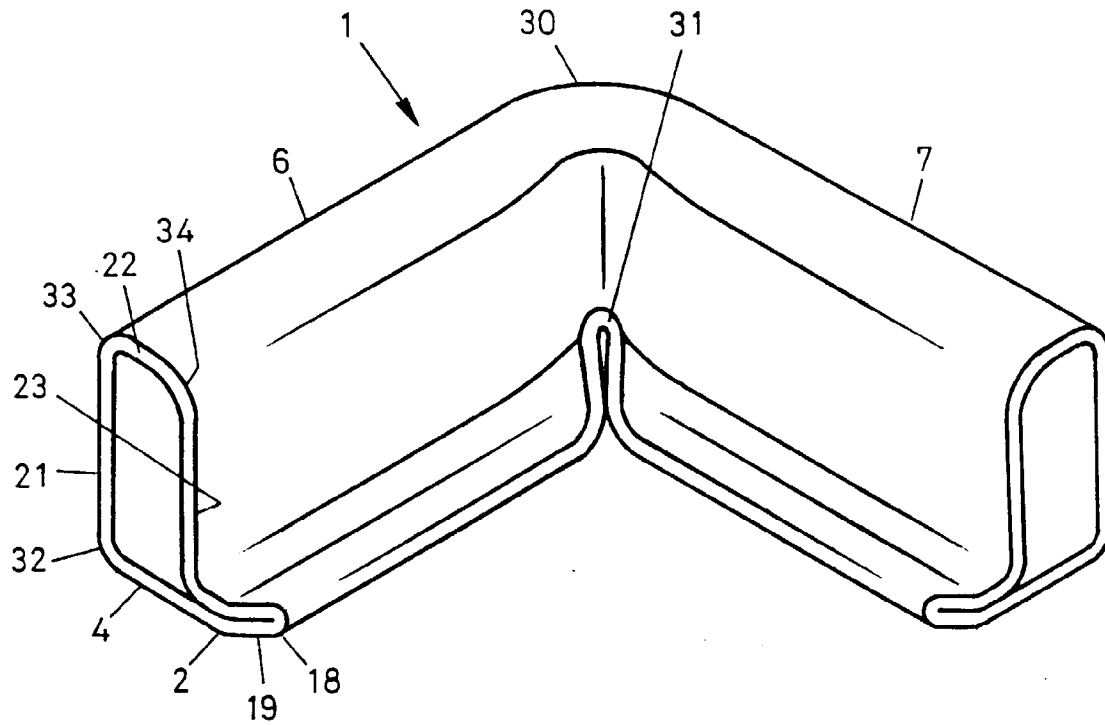


Fig. 1b

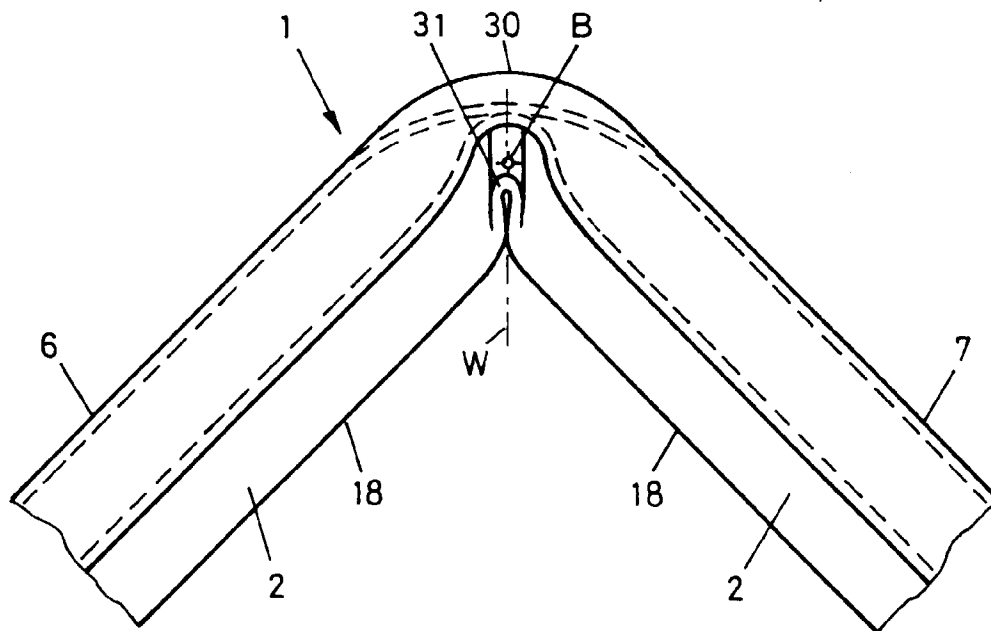


Fig. 2

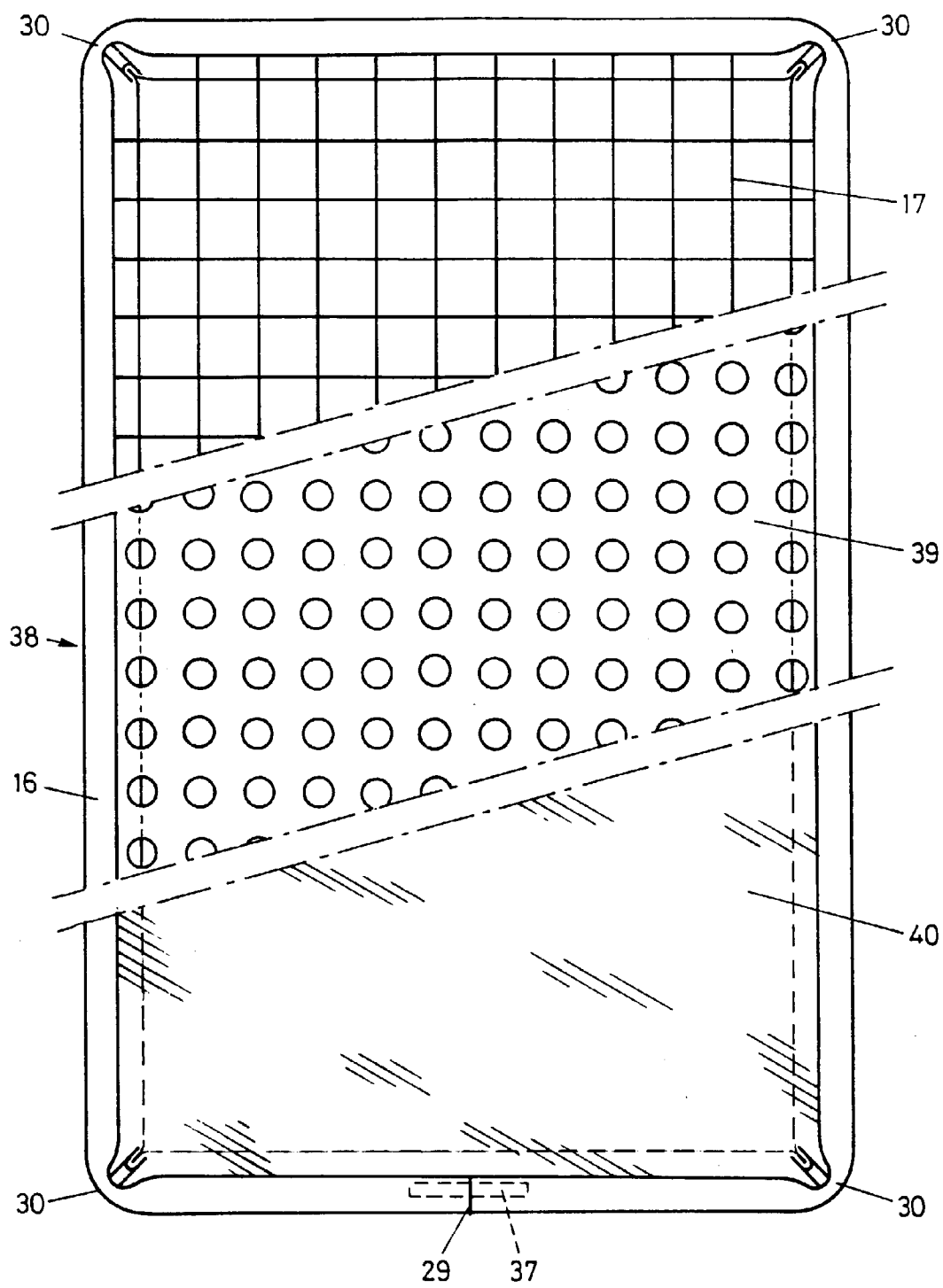


Fig. 3

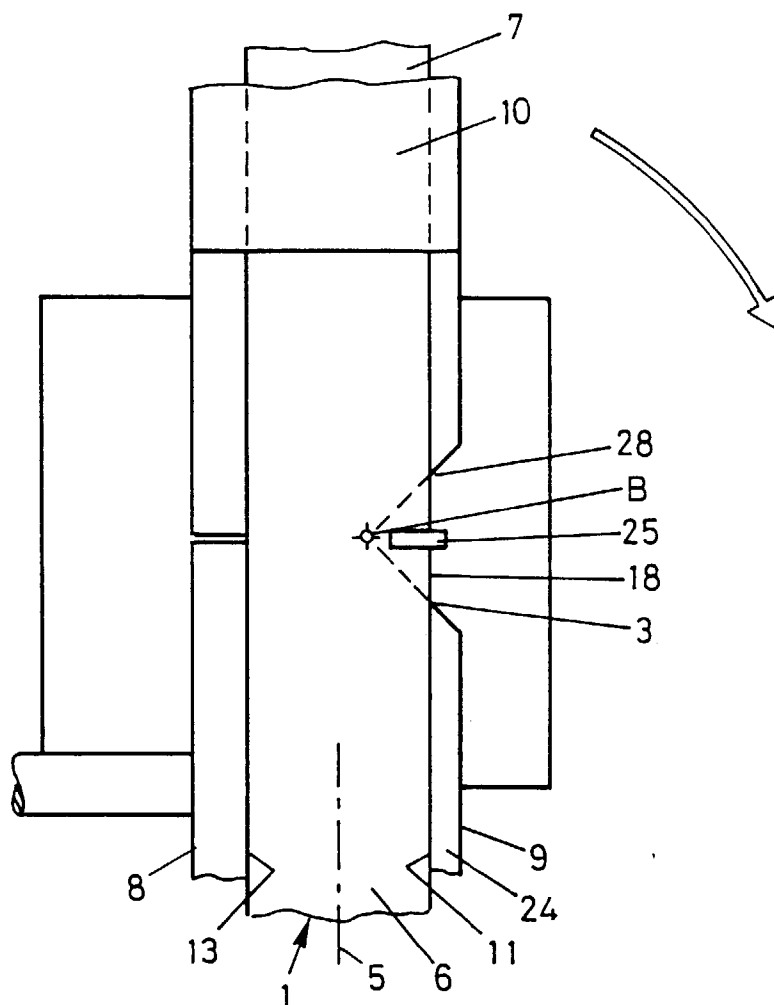


Fig. 4

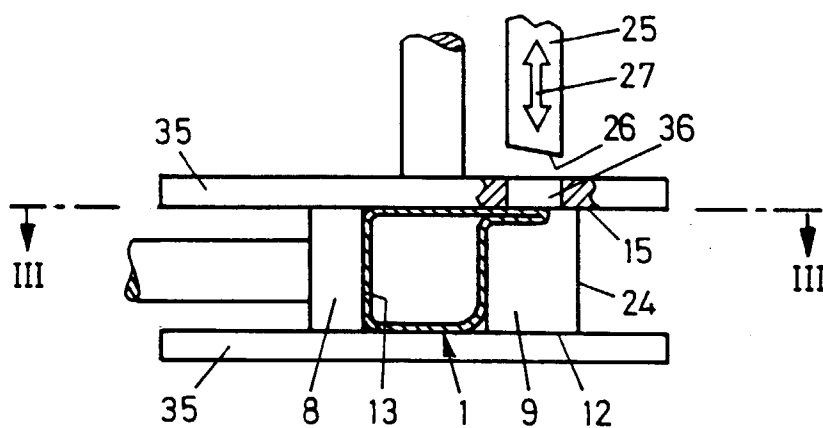


Fig. 5

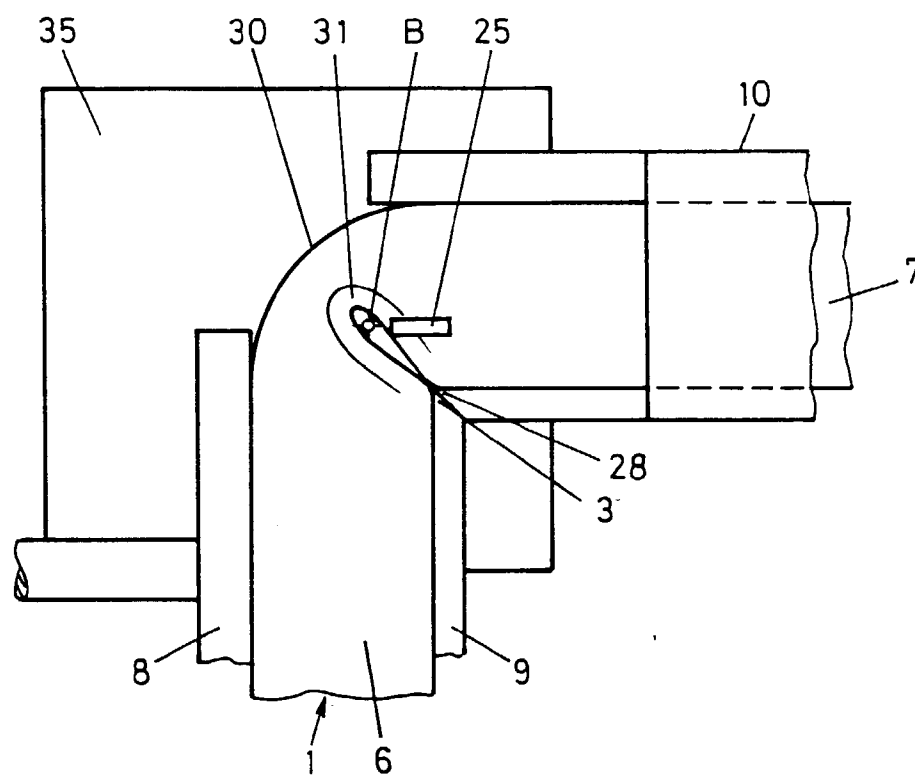
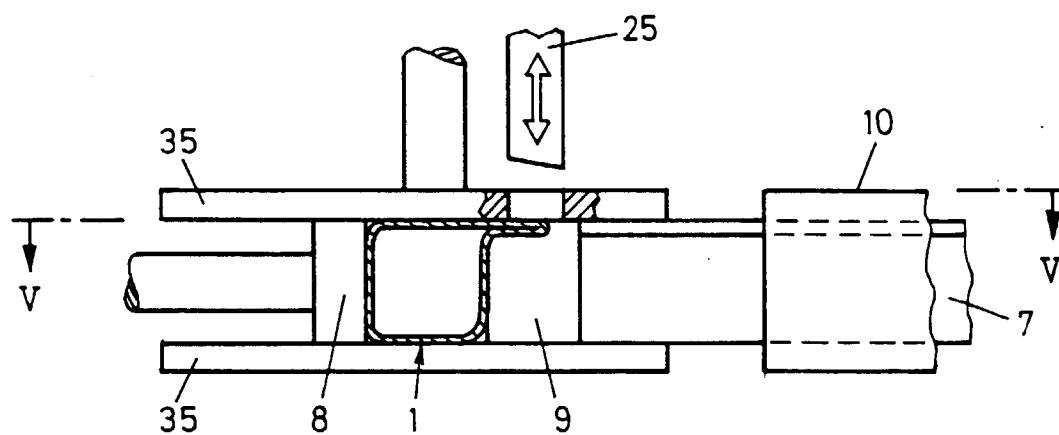


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 81 0627

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	AT 283 870 B (JUNKERS & CO GMBH) * das ganze Dokument * ---	1,4	B21D9/14 B21D53/74
A	DE 16 27 479 A (CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE LA SEINE C.E.S.) * Ansprüche 1,7; Abbildungen 2-4 * ---	1,4,9	
A	US 3 042 099 A (WILLIAM H. NEELY) * das ganze Dokument * ---	1-9	
A	EP 0 665 357 A (FRANZ XAVER BAYER ISOLIERGLASFABRIK KG) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 * ---	1-9,11	
A	US 3 435 511 A (BERNARD WILLIAM COOPER ET AL.) * das ganze Dokument * ---	1,9	
A	US 1 545 021 A (GEORGE W. WELLS) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 19.November 1997	Prüfer Cuny, J-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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 C3 82 (P04C03)