



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2003 Patentblatt 2003/18

(51) Int Cl.7: **B21C 1/22, B21B 23/00**

(21) Anmeldenummer: **01125745.8**

(22) Anmeldetag: **29.10.2001**

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

(72) Erfinder: **Bültmann, Rudolf
58809 Neuenrade (DE)**

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)**

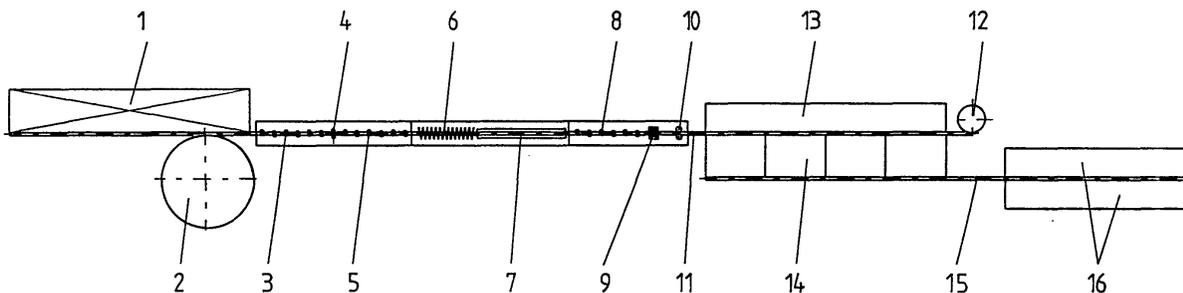
(71) Anmelder: **Bültmann, Rudolf
58809 Neuenrade (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Hohlprofilen**

(57) Um ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit welcher bei der Herstellung von Hohlprofilen der gattungsgemäßen Art sehr hohe Reduzierungsgrade bei sehr hohen Fertigungsgeschwindigkeiten realisierbar sind und zugleich die Qualität des Endproduktes gehalten bzw. verbessert werden kann, wird mit der Erfindung verfahrensseitig vorgeschlagen, ein

Verfahren zur Herstellung von Hohlprofilen mit definierten Querschnittsformen und dimensionierungen aus Ausgangsmaterial in Form von Hohlprofilen mit größeren Durchmessern, wobei das Ausgangsmaterial durch Kombinationen von Streckreduktion und Ziehen durch Ziehösen zum gewünschten Hohlprofil ausgeformt wird. Die Erfindung umfaßt auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Hohlprofilen mit definierten Querschnittsformen und -dimensionierungen aus einem in Form von Hohlprofilen mit größeren Durchmessern vorliegenden Ausgangsmaterial.

[0002] Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung entsprechender Hohlprofile der genannten Art sind im Stand der Technik gemeinhin bekannt.

[0003] Das Ausgangsmaterial liegt entweder in Stangenform oder, auf eine Rolle gewickelt, in Form einer sogenannten Spule oder Coil vor. Es ist bekannt, derartige Ausgangsmaterialien durch Ziehen auf ein gewünschtes Durchmessermaß zu reduzieren. Die reinen Ziehverfahren haben den Nachteil, daß vergleichsweise hohe Zugkräfte aufgebracht werden müssen und damit schon leichte Beschädigungen im Ausgangsmaterial zu Abrissen führen können. Darüber hinaus können nur mittlere Geschwindigkeiten realisiert werden. Je nach Qualität des Ausgangsmaterials ist darüber hinaus eine bessere Zentrität beim Hohlprofil schwer realisierbar.

[0004] Es ist auch weiterhin bekannt, in Stangen- bzw. Coil-Form vorliegendes Ausgangsmaterial einer Streckreduzierung in Walzensätzen zu unterziehen.

[0005] Bekannte hochreduzierende Verfahren unter Ziehrommelverwendung haben den Nachteil, daß das Material während des Ziehvorgangs gebogen wird und sich damit durch das Stauchen der Innenwandung bzw. Ziehen an der Außenwandung ungleiche Wände ergeben.

[0006] Ausgehend vom vorbekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit welcher bei der Herstellung von Hohlprofilen der gattungsgemäßen Art sehr hohe Reduzierungsgrade bei hohen Fertigungsgeschwindigkeiten realisierbar sind und zugleich die Qualität des Endproduktes gehalten bzw. verbessert werden kann.

[0007] Zur technischen **Lösung** dieser Aufgabe wird mit der Erfindung verfahrensseitig vorgeschlagen, ein Verfahren zur Herstellung von Hohlprofilen mit definierten Querschnittsformen und -dimensionierungen aus Ausgangsmaterial in Form von Hohlprofilen mit großen Durchmessern, wobei das Ausgangsmaterial durch Kombinationen von Streckreduktion und Ziehen durch Ziehdüsen zum gewünschten Fertigprofil ausgeformt wird.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht die Kombination von Streckreduktion und Ziehen vor. Hieraus ergibt sich der besondere Vorteil, daß durch geschickte Kombination dieser Fertigungsvorgänge auf das Material anzuwendende Zug- und Druckkräfte angepaßt werden können. So kann eine Streckreduktionsstufe vor einer Ziehdüse bewirken, daß das Material im wesentlichen durch die Düse gedrückt wird. Kombiniert mit einer weiteren Streckreduktionsstufe ergibt sich hier im Umformungsbereich eine Vergleichmäßigung. Die

Verwendung von Streckreduktionsstufen erlaubt eine extrem hohe, nahezu unbegrenzte Reduzierung, denn etwaige sich aus der Streckreduktion ergebende Ungleichmäßigkeiten des Ergebnisprofils können durch einen anschließenden Ziehvorgang kalibriert werden. Insbesondere betrifft dies die Zentrität des Hohlprofils. Nach den beschriebenen Umformkombinationen von Streckreduktion und Ziehen, die in nahezu beliebiger Aufeinanderfolge kombinierbar sind, finden vorschlagsgemäß thermische Behandlungen zur Zwischenglühlung des Materials statt. Hierzu bietet sich vorrichtungsseitig ein Ofen, insbesondere ein Induktionsofen mit anschließendem Kühlbereich, beispielsweise durch Wasser, an.

[0009] Gemäß einem weiteren vorteilhaften Vorschlag wird das umgeformte Material nach der Temperaturbehandlung nachgeformt. Insbesondere bieten sich hierfür Streckreduktionsstationen an, die nur Maßabweichungen korrigieren. Es kann aber auch in diesem Bereich eine gezielte Nachreduktion erzeugen. Auch hier sind weitere Kombinationen von Streckreduktion und Ziehen im Rahmen der Erfindung.

[0010] Am Ende der Gesamtbehandlung kann das Hohlprofil in üblicher Weise geprüft, abgelängt, aber auch als Coils gewickelt und sonst wie in üblicher Weise behandelt werden.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt extreme Reduzierungen bei sehr hohen Geschwindigkeiten, die 1000 m/min und mehr erreichen können. Dabei wird durch die erfindungsgemäße Kombination von Streckreduktion und Ziehen ein Materialabriß selbst bei geringfügigen Beschädigungen des Ausgangsmaterials vermieden und die Qualität des Endmaterials erheblich verbessert.

[0012] Vorrichtungsseitig wird mit der Erfindung vorgeschlagen, eine Vorrichtung zur Herstellung von Hohlprofilen mit definierten Querschnittsformen und -dimensionierungen aus Ausgangsmaterial in Form von Hohlprofilen mit großen Durchmesser, gekennzeichnet durch wenigstens eine Walzenanordnung zur Durchführung einer Streckreduktion und wenigstens einer Ziehdüsenanordnung.

[0013] In vorteilhafter Weise sind in der Streckreduktionsstufe paarweise Walzen mit entsprechendem Reduktionsdurchlaß ausgebildet. Das nächste Walzenpaar ist dann mit im Winkel zu dem vorlaufenden Walzenpaar angeordneten Walzen positioniert. So können 90°-Winkel aber auch alle beliebigen Zwischenwinkel einstellbar sein. Das Ausgangsmaterial durchläuft dann der Reihe nach verschiedene Walzenpaare und wird dabei im Querschnitt streckreduziert.

[0014] Vorteilhafterweise können mit der Erfindung deshalb auch beliebige Formen, wie Halbbrund, Oval, Rechteck und dergleichen erzeugt werden. Es können sogar Profilrohre und durch die Kombination der Ziehdüse mit einem Innenwerkzeug auch Innenprofilierungen, Innenriefen und dergleichen erzeugt werden.

[0015] Die Umformstation weist gemäß einem vorteil-

haften Vorschlag der Erfindung aufeinanderfolgend eine Walzenanordnung, eine Ziehdüse und eine anschließende Walzenanordnung auf. Es ergibt sich daraus eine besonders vorteilhafte Verteilung von Zug- und Druckkräften. Das Ausgangsmaterial wird in die erste Walzenanordnung gezogen und durch diese in die Ziehdüse gedrückt, während die hinter der Ziehdüse angeordnete Walzenanordnung das Material durch die Ziehdüse zieht. Hieraus ergibt sich der besonders hohe Qualitätsgrad im Bereich der Ziehdüse und eine bessere Zentrität.

[0016] In einer Entspannungsstation werden ein Glühofen, vorzugsweise ein Induktionsofen, und eine Kühlstation, vorzugsweise mit Wasseranwendung, ausgebildet.

[0017] In vorteilhafter Weise kann hinter der Temperaturbehandlungsstation eine weitere formgebende Behandlung, beispielsweise in Form von Streckreduktionswalzenanordnungen durchgeführt werden, um Sonderformen, Nacharbeiten und dergleichen durchzuführen.

[0018] Gemäß einem Vorschlag der Erfindung weist die Vorrichtung eine Schere mit einem Auslauftreiber auf, um abgelängte Hohlprofilstangen aus der Vorrichtung auswerfen zu können.

[0019] Mit der Erfindung ergibt sich der Vorteil, daß bei sehr hohen Geschwindigkeiten extreme Reduzierungen bei geringer Abrißgefahr erzeugbar sind. Darüber hinaus läßt sich eine sehr hohe Qualität, insbesondere in bezug auf Zentrität und Materialoberfläche, aber auch in bezug auf Variabilität erzeugen. So lassen sich beliebige alternative Formen wie Rund, Halbrund, Oval, Rechteck, Profilierungen, Innenriefen und dergleichen ausbilden.

[0020] Der Vorteil der Einrichtung ergibt sich durch die Verwendung von Innenwerkzeugen, sogenannten fliegenden Stopfen, die einzeln vor der Ziehdüse oder auch in unterschiedlichen aufeinanderfolgenden Düsen als Kette ausgebildet werden können. Bei der Verwendung konischer fliegender Stopfen lassen sich präzise Innendurchmesser der zu ziehenden Hohlprofile erstellen.

[0021] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht aufeinanderfolgender Bearbeitungsstationen zur Erläuterung des Verfahrens und

Fig. 2 eine Frontansicht eines Ausführungsbeispiels einer geeigneten Vorrichtung.

[0022] Bei der in Fig. 1 gezeigten Gesamtanordnung befinden sich am Beginn, mit 1 bezeichnet, ein Aufnahmelager für stangenförmiges Ausgangsmaterial bzw. mit 2 bezeichnet eine Aufnahme für Coils mit aufgewickelmtem Ausgangsmaterial. Ob als Stange vorliegend oder vom Coil kommend wird das zu verformende Ma-

terial einer ersten Walzen- bzw. Rollenstation 3 zugeführt, wo es hintereinander liegende Paare von Rollen durchläuft, die zwischen sich den Umformquerschnitt bilden. Diese Rollen sind ganz oder teilweise angetrieben und erzeugen auf das umzuformende Material Druckkräfte, die das Material reduzieren. Das Material wird dann in eine mit 4 bezeichnete Ziehdüse eingeschoben, um einen dahinter liegenden weiteren Rollensatz 5 zur Durchführung weiterer Streckreduktionen zu durchlaufen. Ausgehend von der Ziehdüse wird das Material also davor liegend von dem Rollensatz 3 gedrückt, dahinter liegend von dem Rollensatz 5 gezogen, so daß sich in der Ziehdüse in bezug auf Zug/Druck eine Kraftaufteilung einstellt.

[0023] Mit 6 ist ein Glühofen, beispielsweise ein Induktionsofen bezeichnet, mit 7 eine Kühlstrecke, beispielsweise unter Verwendung von Wasser.

[0024] Mit 8 ist eine weiterer Walzen- bzw. Rollensatz zur Durchführung einer Streckreduktion entweder zur weiteren Umformung oder zur Nacharbeitung vorgesehen.

[0025] Mit 9 ist ein Prüfgerät bezeichnet, welches beispielsweise durch Wirbelstrommessungen die Materialqualität der ausgeformten Hohlprofile überprüft. Mit 10 ist eine Scherenanordnung bezeichnet, die vorzugsweise auch einen Auslauftreiber aufweist, um abgelängtes Material aus der Formstation zu schieben. Dieses Material wird dann über ein Förderband 11 entweder auf ein auf die Station 12 gesetztes Coil gewickelt oder durch Quertransport 14 in Stangenmaterial über ein Band 15 Stangenmulden 16 zugeführt. Durch das Prüfgerät 9 festgestellte fehlerhafte Material wird automatisch in die Schrottmulde 13 bewegt.

[0026] Gemäß Fig. 2 besteht die in einer Frontansicht, d. h. in Zuführrichtung des zu bearbeitenden Materials gezeigte Vorrichtung aus einem Grundgestell, welches die Gesamtanlage trägt. Das Maschinengestell ist mit 20 bezeichnet. Zwei Antriebsmotoren 21, 22 sind über Getriebe 23, 24 auf die Rollenpaare 25, 26 geschaltet, so daß diese entsprechend angetrieben werden können. Entsprechende Anordnungen befinden sich in Bildebene hintereinander liegend zur Ausbildung einer Streckreduzier-Formstation, an welche sich eine Ziehdüse anschließt und entsprechende streckreduzierende Formstationen dahinter angeordnet sein können.

[0027] Die beschriebenen Ausführungsbeispiele dienen nur der Erläuterung und sind nicht beschränkend.

Bezugszeichenliste

[0028]

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Stangenladestation |
| 2 | Coilaufnahme |
| 3 | Rollenpaare |
| 4 | Ziehdüse |
| 5 | Rollenpaare |
| 6 | Glühofen |

- 7 Kühlstrecke
- 8 Rollenpaare
- 9 Prüfgerät
- 10 Schere
- 11 Förderband
- 12 Coilaufnahme
- 13 Schrottmulde
- 14 Quertransport
- 15 Band
- 16 Stangenmulde
- 20 Maschinengestell
- 21 Motor
- 22 Motor
- 23 Getriebe
- 24 Getriebe
- 25 Rollenpaar
- 26 Rollenpaar

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Hohlprofilen mit definierten Querschnittsformen und -dimensionierungen aus Ausgangsmaterial in Form von Hohlprofilen mit größeren Durchmessern, wobei das Ausgangsmaterial durch Kombinationen von Streckreduktion und Ziehen durch Ziehdüsen zum gewünschten Hohlprofil ausgeformt wird. 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ausgangsmaterial durch eine Kombination von Streckreduktion, Ziehen und anschließender Streckreduktion ausgeformt wird. 30
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das streckreduzierte Hohlprofil in einer Ziehstation innenkalibriert wird. 35
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hohlprofil in einer Walzstation streckreduziert wird. 40
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hohlprofil nach einer Umformung einer Entspannung durch Erwärmung zugeführt wird. 45
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hohlprofil nach der Entspannung gekühlt wird. 50
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hohlprofil nach der Temperaturbehandlung nachgeformt wird. 55
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nachformung durch Streckreduktion erfolgt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das fertiggestellte Hohlprofil abgelängt wird.
- 5 10. Vorrichtung zur Herstellung von Hohlprofilen mit definierten Querschnittsformen und -dimensionierungen aus Ausgangsmaterial in Form von Hohlprofilen mit großen Durchmessern, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Walzenanordnung zur Durchführung einer Streckreduktion und wenigstens einer Ziehdüsenanordnung.
- 10 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Walzenanordnung jeweils paarweise Walzen mit im wesentlichen parallelen Drehachsen angeordnet sind. 15
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehachsen der Walzenpaare alternierend in einem Winkel von 90° aufeinanderstehend angeordnet sind. 20
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Ziehdüse ein Innenwerkzeug in das Hohlprofil eingesetzt ist. 25
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformstation eine zwischen zwei Walzeinheiten zur Durchführung einer Streckreduktion angeordnete Ziehdüse aufweist. 30
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Anschluß an die Umformstation ein Glühofen angeordnet ist. 35
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** hinter dem Glühofen eine Kühlstrecke angeordnet ist. 40
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach der Temperaturbehandlungsstation in Form eines Glühofens und/oder einer Kühlstrecke eine Walzenanordnung ausgebildet ist. 45
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese eine Schere mit einem Auslauftreiber aufweist. 50

Fig. 1

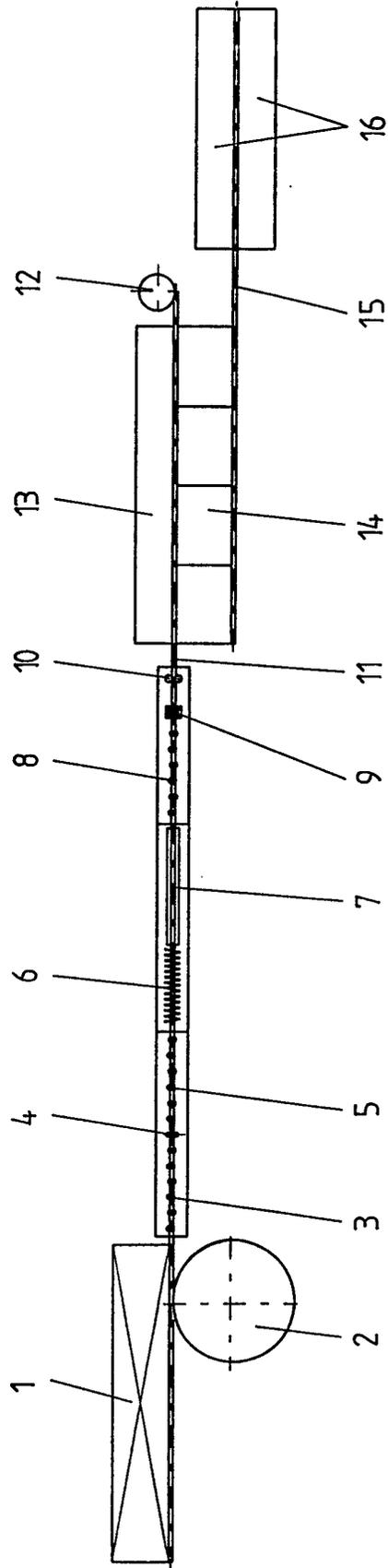
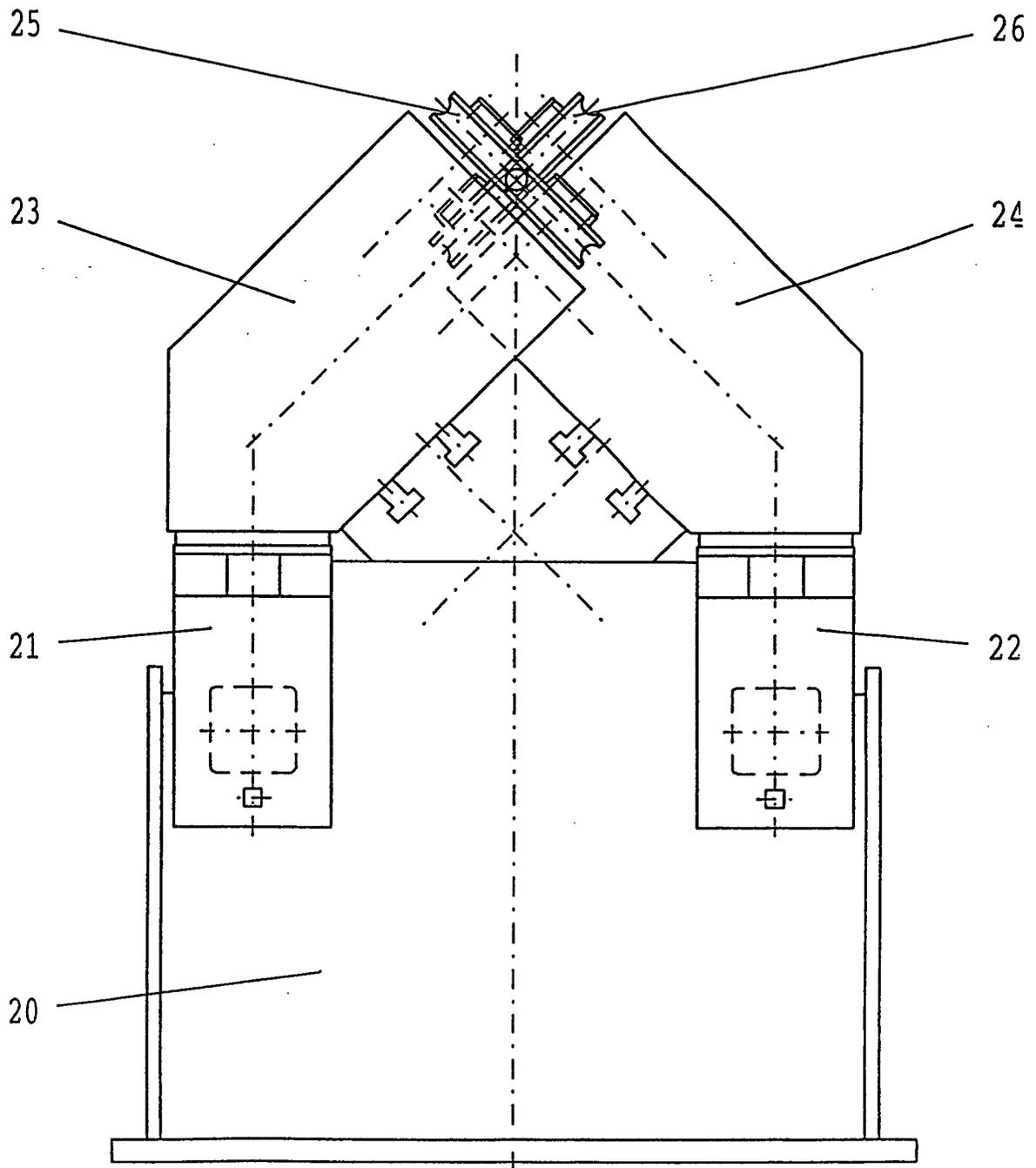


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 5745

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 21 30 700 A (SCHOELLER-BLECKMANN STAHLWERKE AG) 30. Dezember 1971 (1971-12-30)	1,4-7, 10,13-16	B21C1/22 B21B23/00
Y	* Seite 4, Absatz 3 - Seite 5, Absatz 1 * ---	11,12	
X	US 3 661 005 A (PETERSEN ULRICH ET AL) 9. Mai 1972 (1972-05-09) * das ganze Dokument *	1,4,10	
Y	DE 35 40 330 A (MANNESMANN AG) 14. Mai 1987 (1987-05-14) * Abbildung 1 *	11,12	
A	DE 24 37 441 A (MANNESMANN ROEHREN WERKE AG) 19. Februar 1976 (1976-02-19) * das ganze Dokument * -----	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21C B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 12. März 2002	Prüfer Ritter, F
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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 01 12 5745

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

12-03-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2130700	A	30-12-1971	AT 298379 B	15-04-1972
			DE 2130700 A1	30-12-1971
			FR 2099979 A5	17-03-1972
			GB 1349553 A	03-04-1974
			SE 386604 B	16-08-1976
US 3661005	A	09-05-1972	KEINE	
DE 3540330	A	14-05-1987	DE 3540330 A1	14-05-1987
			AT 393804 B	27-12-1991
			AT 285186 A	15-06-1991
			IT 1197959 B	21-12-1988
			JP 62110805 A	21-05-1987
			SU 1429927 A3	07-10-1988
DE 2437441	A	19-02-1976	DE 2437441 A1	19-02-1976
			FR 2280447 A1	27-02-1976
			GB 1516123 A	28-06-1978
			IT 1037877 B	20-11-1979
			JP 51040364 A	05-04-1976
			SE 415093 B	08-09-1980
			SE 7506889 A	02-02-1976
			US 4006622 A	08-02-1977

EPO FORM P0461

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