(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 085 163 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.08.2009 Patentblatt 2009/32

(51) Int Cl.:
B21D 5/08 *(2006.01)* ***B21B 1/095*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09100040.6**

(22) Anmeldetag: **14.01.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **01.02.2008 DE 102008000219**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
- **Hermann, Fritz**
  86899 Landsberg (DE)
- **Gebhard, Jürgen**
  9450 Altstätten (CH)
- **Wiedner, Christoph**
  6800 Feldkirch (AT)
- **Karle, Erwin**
  79677 Aitern (DE)
- **Bertram, Frank**
  79736 Rickenbach (DE)
- **Jackel, Frank**
  50931 Köln (DE)

(74) Vertreter: **Söllner, Oliver et al**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan (LI)

(54) Kaltwalzverfahren zur Herstellung eines Profils

(57) Ein Kaltwalzverfahren zur Herstellung eines Profils aus einem einstückigen Walzgut als Ausgangsmaterial (6) mittels der Umformung dienenden Umformbereichen (38) von Walzen (36) umfasst die Verfahrensschritte:
- Biegen des Ausgangsmaterials (6) unter Anbringen zumindest eines entlang der Walzrichtung verlaufenden abgebogenen Abschnitts (8), und
- Umformen des Ausgangsmaterials (6) in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials (6) unter bereichsweiser Dickenreduzierung des Ausgangsmaterials (6).

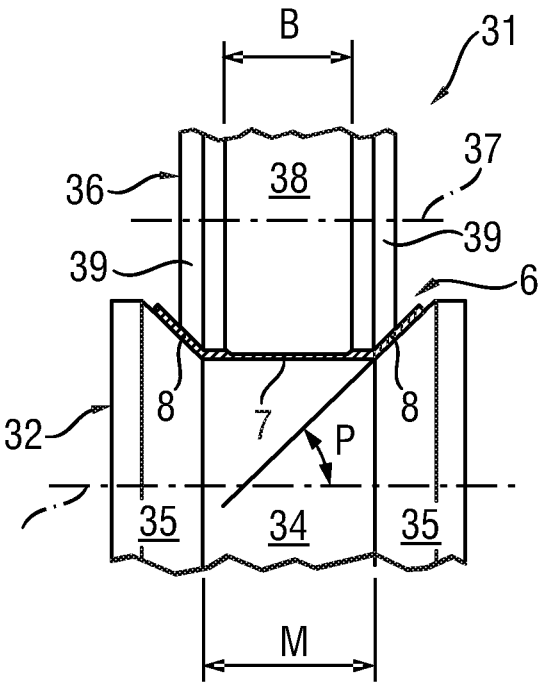

Fig. 1B

EP 2 085 163 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kaltwalzverfahren zur Herstellung eines Profils aus einem einstückigen Walzgut als Ausgangsmaterial mittels der Umformung dienenden Umformbereichen von Walzen.

[0002] Unter Kaltwalzverfahren wird in der Fachwelt ein mit Rollen beziehungsweise Walzen arbeitendes Umformverfahren eines einstückigen Walzgutes unterhalb seiner Rekristallisations-Temperatur verstanden.

[0003] Aus Walzgut hergestellte Profile sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Bei materialintensiven Profilen, wie sie beispielsweise C-förmige Montageschienen darstellen, liegt der überwiegende Anteil der Herstellungskosten beim Material. Somit führen Einsparungen beim Material zu einer wesentlichen Reduktion der Herstellungskosten.

[0004] Aus statischen Gründen muss ein Profil nicht zwingend über seinen Umfang eine konstante Dicke beziehungsweise Materialstärke aufweisen. So kann in den weniger belasteten Abschnitten eines Profils die Dicke partiell reduziert und somit Material eingespart werden.

[0005] Eine partielle Dickenreduktion durch ein einstufiges Abwalzen im Kaltwalzverfahren an einem bandförmigen Walzgut ist nicht sinnvoll, da aufgrund der Reibung quer zur Walze und der Steifigkeit des flachen Walzgutes die Materialreduktion nur in eine Streckung in Längserstreckung beziehungsweise in Vorschubrichtung und eine Materialverfestigung umgewandelt wird. Dies führt zu inneren Spannungen und starken Verwerfungen des Walzgutes.

[0006] Aus der EP 0 259 479 B1 ist ein Kaltwalzverfahren bekannt, bei dem das Ausgangsmaterial in mehreren Stationen zwischen rotierenden Dornelementen und rotierenden Druckwalzelementen, die jeweils schräg zur Rotationsachse der Walzen ausgerichtete Umformbereiche aufweist, in der Dicke reduziert und in Richtung der Schräge verbreitert. Die Dickenreduzierung erfolgt analog einem Tiefziehverfahren.

[0007] Nachteilig an der bekannten Lösung ist, dass dieses Kaltwalzverfahren nur bei Profilen mit einem trapezförmigen Querschnitt eine Reduktion der erforderlichen Stationen in der Walzanlage zur Herstellung des Profils ermöglicht. Durch die schräg gestellten Umformbereiche weisen die Druckwalzelemente an ihren Umformbereichen unterschiedliche Wirkdurchmesser auf, welche zu einem Abrieb und somit zu unerwünschten Spuren im Profil führen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kaltwalzverfahren zu schaffen, bei dem eine Verbesserung der Breitung des einstückigen Walzgutes sowie eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gegeben ist.

[0009] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen dargelegt.

[0010] Gemäss der Erfindung umfasst das Kaltwalzverfahren zur Herstellung eines Profils die Verfahrensschritte:

- Biegen des Ausgangsmaterials unter Anbringen zumindest eines entlang der Walzrichtung verlaufenden abgebogenen Abschnitts, und
- Umformen des Ausgangsmaterials in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials unter bereichsweisen Dickenreduzierung des Ausgangsmaterials.

[0011] Mit dem zumindest einen abgebogenen Abschnitt wird eine Biegung in dem Ausgangsmaterial ausgeformt und somit eine weitere in Walzrichtung beziehungsweise in Längsrichtung verlaufende Kante im Ausgangsmaterial beziehungsweise im einstückigen Walzgut geschaffen, welche gegenüber dem Abstand von dem zu erstellenden dickenreduzierten Bereich bis zur freien, in Walz- beziehungsweise in Längsrichtung verlaufenden Kante des einstückigen Walzgutes einen kleineren Abstand aufweist. Dadurch wird bei der Dickenreduzierung mit dem mehrstufigen Kaltwalzverfahren eine vergleichbar grössere Breitung bei gleicher Anzahl von Stationen der Walzanlage erzeugt.

[0012] Anstelle einer separaten Gegenwalze für jede einen Umformbereich aufweisenden Walze bei jeder Walzstation kann das Gegenlager auch von einem Tisch, der eine parallel zur Rotationsachse der Walzen verlaufende Ebene aufspannt, oder von einer grossen Gegenrolle gebildet sein, deren Rotationsachse und zumindest bereichsweise deren Mantelfläche parallel zu den Rotationsachsen der Walzen mit den Umformbereichen ausgerichtet ist. Weiter kann die Breitung des einstückigen Walzgutes auch durch zwei gegenüberliegende Walzen mit Umformbereichen erfolgen, deren Umformbereiche einander zugewandt sind.

[0013] Vorteilhaft werden entsprechend der Anzahl der erforderlichen Biegungen zum Herstellen des gewünschten Profils eine gleiche Anzahl von abgebogenen Abschnitten beziehungsweise von Biegungen an den entsprechenden Positionen am Ausgangsmaterial vorgesehen und die Reduktion der Dicke an den entsprechenden Seiten zwischen zwei Biegungen oder zwischen einer Biegung und der freien Kante des Ausgangsmaterials durchgeführt. Soll das umgeformte Profil mehrere dickenreduzierte Abschnitte beziehungsweise Bereiche aufweisen, so werden diese Bereiche vorteilhaft gleichzeitig ausgebildet. Alternativ erfolgt die Dickenreduktion der einzelnen Bereiche nacheinander in mehreren Walzschritten.

[0014] Vorzugsweise erfolgt in einem ersten Verfahrensschritt das Biegen des Ausgangsmaterials und anschliessend das Umformen des Ausgangsmaterials in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials. Somit wird die zumindest eine Biegung vor der Breitung des Ausgangsmaterials vorgesehen. Das Ausgangsmaterial wird beispielsweise mittels Profilierungswalzen zuerst in eine Form umgebogen, die z. B. im Wesentlichen der endgültigen Form des herzustellenden Profils entspricht, und anschliessend mittels der Walzen mit den Umformbereichen in den gewünschten Abschnitten des Ausgangs-

materials bereichsweise in der Dicke reduziert.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform des Kaltwalzverfahrens erfolgen das Biegen des Ausgangsmaterials und das Umformen des Ausgangsmaterials in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials gleichzeitig. Dabei wird der zumindest eine abgebogene Abschnitt beziehungsweise die Biegung während der Breitung zumindest zu Beginn der Breitung des Ausgangsmaterials ausgebildet, womit die Anzahl der erforderlichen Stationen der Walzanlage zur Herstellung des Profils reduziert ist. Das Biegen und Umformen erfolgt somit vorteilhaft zumindest in der Anfangsphase eines mehrstufigen Kaltwalzverfahrens. Vorteilhaft ist bei jeder Station der Walzanlage einer der Walze mit dem Umformbereich gegenüberliegende Gegenwalze mit einem Auflagebereich und zumindest einem Stützbereich vorgesehen, welche das Ausgangsmaterial während der Bearbeitung in Position hält und das Ausformen der zumindest einen Biegung in das Ausgangsmaterial unterstützt.

[0016] Bevorzugt erfolgt das Umformen des Ausgangsmaterials in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials mittels seitlich versetzter Umformbereiche von in Vorschubrichtung nacheinander folgenden Walzen. Durch die in Querrichtung versetzt angeordneten, in das Ausgangsmaterial eindringenden Umformbereiche der Walzen wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass die Verformung des Ausgangsmaterials auch in einem mehrstufigen Kaltwalzverfahren nur in dessen Breitenrichtung erfolgt. Die Breitung des Ausgangsmaterials kann einerseits nur einseitig oder beidseitig in einer Richtung parallel zur Breitenrichtung des Ausgangsmaterials erfolgen.

[0017] Vorzugsweise wird das Ausgangsmaterial von Walze zu Walze schrittweise zu dem Profil gebogen, das die gewünschte Form aufweist. Dies ermöglicht eine einfache Herstellung des Profils mit einer geringen Anzahl von erforderlichen Stationen der Walzanlage ohne die Erzeugung von massgeblichen Spannungen im Ausgangsmaterial.

[0018] Bevorzugt wird in einem weiteren Verfahrensschritt vor der Weiterverarbeitung des umgeformten und gebogenen Ausgangsmaterials zu einem Profil der zumindest eine abgebogene Abschnitt zurückgebogen. Die zumindest eine vor oder während der Dickenreduzierung ausgeformte Biegung dient bei dieser Ausführung des mehrstufigen Kaltwalzverfahrens lediglich als Hilfsbiegung und wird vor dem Umformen des dickenreduzierten Ausgangsmaterials zu dem gewünschten Profil wieder aufgehoben. Die Hilfsbiegung ermöglicht während der Dickenreduzierung eine vorteilhafte Breitung des Ausgangsmaterials und gewährleistet gleichzeitig eine grosse Flexibilität in der Ausgestaltung des Querschnitts bei der Herstellung des Profils.

[0019] Vorteilhaft dringen die Umformbereiche der Walzen gleich tief in das Ausgangsmaterial ein. Dadurch entstehen in Breitenrichtung, d. h. quer zur Vorschubrichtung beziehungsweise zur Walzrichtung, zwischen den in der Dicke reduzierten und den in der Dicke nichtreduzierten Abschnitten des Ausgangsmaterials nur homogene, schräg verlaufende Dickenübergänge, die zudem eine geringe Ausdehnung quer zur Vorschubrichtung aufweisen. Des Weiteren weist der in der Dicke reduzierte Abschnitt des Ausgangsmaterials eine vorteilhafte Oberflächenqualität auf.

[0020] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 A-C Ein erstes Ausführungsbeispiel eines Kaltwalzverfahrens in drei Einzelschritten;

Fig. 2 ein mit dem nach den Fig. 1 A-C hergestelltes Profil in einer Perspektive; und

Fig. 3 A-D ein zweites Ausführungsbeispiel eines Kaltwalzverfahrens in vier Einzelschritten.

[0021] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0022] In den Figuren 1A bis 1C ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines Kaltwalzverfahren zur Herstellung eines in Figur 2 gezeigten U-förmigen Profils 16 aus einem einstückigen Walzgut als Ausgangsmaterial 6 schematisch in drei Einzelschritten dargestellt, bei dem das Ausgangsmaterial 6 zur bereichsweisen Dickenreduktion mittels der Umformung dienenden, seitlich versetzten Umformbereichen 28, 38, 48 von in Vorschubrichtung nacheinander folgenden Walzen 26, 36, 46 als Dickenreduzierwalzen in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials 6 umgeformt wird.

[0023] Zuerst wird das ebene Ausgangsmaterial 6 in einer ersten Station 21 einer Walzanlage in einem Bereich 7 zwischen einer ersten, um eine Rotationsachse 23 rotierende Gegenwalze 22 und einer gegenüberliegenden ersten, um eine Rotationsachse 27 rotierende Walze 26 mit einem Umformbereich 28, der eine Breite A aufweist, in der Dicke reduziert und dabei über ein gewisses Mass gebreitet. Die Breitung des Ausgangsmaterials 6 erfolgt mittels des Umformbereiches 28 der Walze 26 in einer Ebene parallel zu deren Rotationsachse 27 beziehungsweise in der Walzgutebene in Richtung der Rotationsachse 27.

[0024] Die erste Gegenwalze 22 weist einen parallel zu deren Rotationsachse 23 verlaufenden Auflagebereich 24 und aussenseitig zwei einander zugeneigte, in einem Winkel O zur Rotationsachse 23 verlaufende Stützbereiche 25 auf. Die erste Walze 26 mit dem Umformbereich 28 weist aussenseitig und beabstandet zu dem Umformbereich 28 zwei parallel zu den Stützbereichen 25 verlaufende Profilierungsbereiche 29 auf, die annähernd oder im gleichen Winkel wie die Stützbereiche 25 der ersten Gegenwalze 22 geneigt sind. In einer alternativen, nicht dargestellten Ausführung der ersten Walze 26 verläuft der Umformbereich der Walze bis in deren Profilierungsbereiche. Dabei werden zwei in Walzrichtung beziehungsweise in Längsrichtung des Ausgangsmaterials 6 verlaufende abgebogene Abschnitte 8

angebracht. Gleichzeitig wird die Dickenreduzierung des Ausgangsmaterials 6 zwischen diesen abgebogenen Abschnitten 8 in einer Anfangsphase des mehrstufigen Kaltwalzverfahrens ausgeformt. Zwischen dem in der Dicke zu reduzierenden Bereich 7 und einer freien Kante 9 des Ausgangsmaterials 6 verlaufen somit Biegungen, welche eine zusätzliche, zur freien Kante 9 beabstandete Kante im Ausgangsmaterial 6 ausbilden.

[0025] In einer weiteren, in Figur 1B dargestellten Station 31 der Walzanlage wird das vorprofilierte und bereichsweise in der Dicke reduzierte Ausgangsmaterial 6 weiter umgeformt und der dickenreduzierte Bereich 7 weiter verbreitert. Dies erfolgt zwischen einer zweiten, um eine Rotationsachse 33 rotierende Gegenwalze 32 und einer gegenüberliegenden ersten, um eine Rotationsachse 37 rotierende Walze 36 mit einem Umformbereich 38, der eine Breite B aufweist. Die Breite B des Umformbereichs 38 der zweiten Walze 36 ist grösser als die Breite A des Umformbereichs 28 der ersten Walze 26, wobei der Umformbereich 38 in Bezug auf eine in Walzrichtung verlaufende Symmetrieachse der Walzen 26 und 36 in Bezug auf den Umformbereich 28 der ersten Walze 26 sich zu beiden Seiten verbreitert. Die Breitung des Ausgangsmaterials 6 erfolgt auch hier mittels des Umformbereiches 38 der Walze 36 in der Walzgutebene in Richtung der Rotationsachse 37.

[0026] Die zweite Gegenwalze 32 weist einen parallel zu deren Rotationsachse 33 verlaufenden Auflagebereich 34, der in diesem Ausführungsbeispiel die gleiche Breite M wie der Auflagebereich 24 der ersten Gegenwalze 22 aufweist, und aussenseitig zwei einander zugeneigte, in einem Winkel P zur Rotationsachse 33 verlaufende Stützbereiche 35 auf. Die Stützbereiche 35 sind stärker als die Stützbereiche 25 der ersten Gegenwalze 22 geneigt, so dass der Winkel P grösser als der Winkel O ist. Die zweite Walze 36 weist aussenseitig und beabstandet zu dem Umformbereich 38 zwei parallel zu den Stützbereichen 35 der zweiten Gegenwalze 32 verlaufende Profilierungsbereiche 39 auf, die annähernd oder im gleichen Winkel wie die Stützbereiche 35 der zweiten Gegenwalze 32 geneigt sind. Dabei werden die abgebogenen Abschnitte 8 des Ausgangsmaterials 6, welche am Ende (Fig. 2) die Seitenwände 17 des U-förmigen Profils 16 ausbilden, weiter zum dickenreduzierten Bereich 7 und somit zum Bodenabschnitt 18 geneigt.

[0027] In einer letzten, in Figur 1C dargestellten Station 41 der Walzanlage wird das vorprofilierte und bereits bereichsweise in der Dicke reduzierte Ausgangsmaterial 6 weiter umgeformt und der dickenreduzierte Bereich 7 auf das endgültige Mass verbreitert. Dies erfolgt zwischen einer dritten, um eine Rotationsachse 43 rotierenden Gegenwalze 42 mit einem parallel zu deren Rotationsachse 43 verlaufenden Auflagebereich 44 und einer gegenüberliegenden dritten, um eine Rotationsachse 47 rotierende Walze 46 mit einem Umformbereich 48, der eine Breite C aufweist. Die Breite C des Umformbereichs 48 der dritten Walze 46 ist grösser als die Breite B des Umformbereichs 38 der zweiten Walze 36, wobei der Umformbereich 48 in Bezug auf eine in Walzrichtung verlaufende Symmetrieachse der Walzen 26, 36 und 46 in Bezug auf den Umformbereich 28 bzw. 38 der Walze 26 bzw. 36 sich zu beiden Seiten verbreitert. Die Breitung des Ausgangsmaterials 6 erfolgt auch hier mittels des Umformbereiches 48 der dritten Walze 46 in der Walzgutebene in Richtung der Rotationsachse 47. Weiter sind zwei einander gegenüberliegende Richtwalzen 52 vorgesehen, deren Rotationsachsen 53 senkrecht zu der Rotationsachse 47 bzw. 43 der dritten Walze 46 beziehungsweise der dritten Gegenwalze 42 ausgerichtet sind und die das dickenreduzierte und vorgeformte Ausgangsmaterial 6 zu einem, wie in Fig. 2 dargestellten, U-förmigen Profil 16 bestehend aus Bodenabschnitt 18 und Seitenwände 17 umformen.

[0028] Es ist für den Fachmann selbstverständlich, dass zur Durchführung des erfindungsgemässen Kaltwalzverfahrens z. B. in Abhängigkeit der Ausgangsdicke oder Materialeigenschaften des Ausgangsmaterial 6 sowie der endgültigen Profilform mehr als drei Stationen einer Walzanlage zur Herstellung des Profils erforderlich sind. In diesem Ausführungsbeispiel ist eine Breitung des Ausgangsmaterials 6 beschrieben, die beidseitig in Breitenrichtung erfolgt. Die Breitung kann jedoch auch nur einseitig erfolgen, was z. B. bei einem Ausgangsmaterial mit einer grossen Abmessung in Breitenrichtung oder beim Einbringen mehrerer dickenreduzierter Bereiche gleichzeitig in das Ausgangsmaterial vorteilhaft ist. Wesentlich bei dem zuvor beschriebenen und in den Figuren 1A bis 1C schematisch dargestellten Kaltwalzverfahren ist, dass die abgebogenen Abschnitte 8 in der Anfangsphase, zu Beginn des Kaltwalzverfahrens oder während der stufenweise Breitung des Ausgangsmaterials 6 von den in Vorschubrichtung nacheinander folgenden Walzen 26 und 36 mit den Umformbereichen 28 und 38 ausgeformt und im Zusammenwirken mit den Gegenwalzen 22 und 32 das Ausgangsmaterial 6 von Walze 26 zu Walze 36 schrittweise zu der gewünschten Profilform umgeformt werden. In einer nicht dargestellten Ausführung erfolgt in einzelnen Stationen der Walzanlage eine Breitung des Ausgangsmaterials 6, ohne dass die abgebogenen Abschnitte 8 weiter verändert werden.

[0029] Im Unterschied zu dem zuvor beschrieben Kaltwalzverfahren wird bei dem in den Figuren 3A bis 3D schematisch dargestellten Kaltwalzverfahren vor der Dickenredzierung des einstückigen Walzgutes als Ausgangsmaterial 56 dieses vorgängig in zumindest einer Profilierungsstation 55 und somit ebenfalls in einer Anfangsphase des Kaltwalzverfahrens in die gewünschte Profilform umgebogen. In einer weiteren Station 61 der Walzanlage wird dann das profilierte und mit zwei in Walzrichtung beziehungsweise in Längsrichtung verlaufenden abgebogenen Abschnitten 58 versehene Ausgangsmaterial 56 zwischen einer um eine Rotationsachse 63 rotierende Gegenwalze 62 und einer um eine Rotationsachse 67 rotierende Walze 66 mit einem Umformbereich 68 in einem Bereich 57 in der Dicke reduziert. Die Dickenreduktion des Ausgangsmaterials 56 erfolgt

zwischen den beiden abgebogenen Abschnitten 58 beziehungsweise der beiden Biegungen im Ausgangsmaterial 56. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht die Breite E des Umformbereichs 68 der Walze 66 im Wesentlichen deren gesamten Breite.

[0030] In den nachfolgenden Stationen 71 und 81 nimmt die Breite F bzw. G des entsprechenden Umformbereichs 78 bzw. 88 der Walze 76 bzw. 86 jeweils zu, bis die gewünschte Breite des dickenreduzierten Bereichs 57 im profilierten und dickenreduzierten Ausgangsmaterial 56 erreicht ist. Während der Breitung wird das Ausgangsmaterial 56 sowie der dickenreduzierte Bereich 57 in den Stationen 71 und 81 jeweils von einer zylindrischen Gegenwalze 72 bzw. 82 gestützt.

[0031] Sämtliche Umformbereiche 68, 78 und 88 der Walzen 66, 76 und 86 breiten das Ausgangsmaterial 56 in einer Ebene parallel zu der Rotationsachse 67, 77 bzw. 87 der Walzen 66, 76 bzw. 86 beziehungsweise in der Walzgutebene in Richtung der Rotationsachsen 67, 77 bzw. 87.

Patentansprüche

1. Kaltwalzverfahren zur Herstellung eines Profils (16) aus einem einstückigen Walzgut als Ausgangsmaterial (6; 56) mittels der Umformung dienenden Umformbereichen (28, 38, 48; 68, 78, 88) von Walzen (26, 36, 46; 66, 76, 86) umfassend die Verfahrensschritte:

   - Biegen des Ausgangsmaterials (6; 56) unter Anbringen zumindest eines entlang der Walzrichtung verlaufenden abgebogenen Abschnitts (8), und
   - Umformen des Ausgangsmaterials (6; 56) in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials (6; 56) unter bereichsweiser Dickenreduzierung des Ausgangsmaterials (6; 56).

2. Kaltwalzverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem ersten Verfahrensschritt das Biegen des Ausgangsmaterials (6; 56) und anschliessend das Umformen des Ausgangsmaterials (6; 56) in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials (6; 56) erfolgt.

3. Kaltwalzverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegen des Ausgangsmaterials (6; 56) und das Umformen des Ausgangsmaterials (6; 56) in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials (6; 56) gleichzeitig erfolgen.

4. Kaltwalzverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umformen des Ausgangsmaterials (6; 56) in Breitenrichtung des Ausgangsmaterials (6; 56) mittels seitlich versetzter Umformbereiche (28, 38, 48; 68, 78, 88) von in Vorschubrichtung nacheinander folgenden Walzen (26, 36, 46; 66, 76, 86) erfolgt.

5. Kaltwalzverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgangsmaterial (6; 56) von Walze (26, 36, 46; 66, 76, 86) zu Walze (36, 46; 76, 86) schrittweise zu dem Profil gebogen wird.

6. Kaltwalzverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem weiteren Verfahrensschritt vor der Weiterverarbeitung des umgeformten und gebogenen Ausgangsmaterials (6; 56) zu einem Profil der zumindest eine abgebogene Abschnitt (8) zurückgebogen wird.

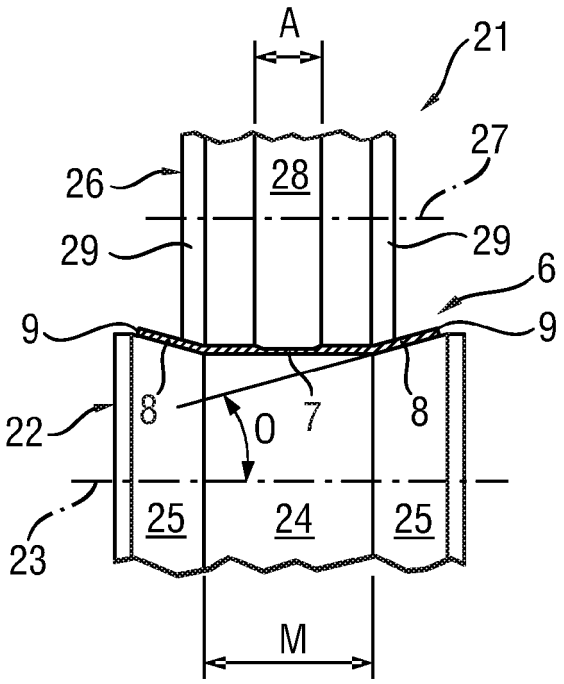

Fig. 1A

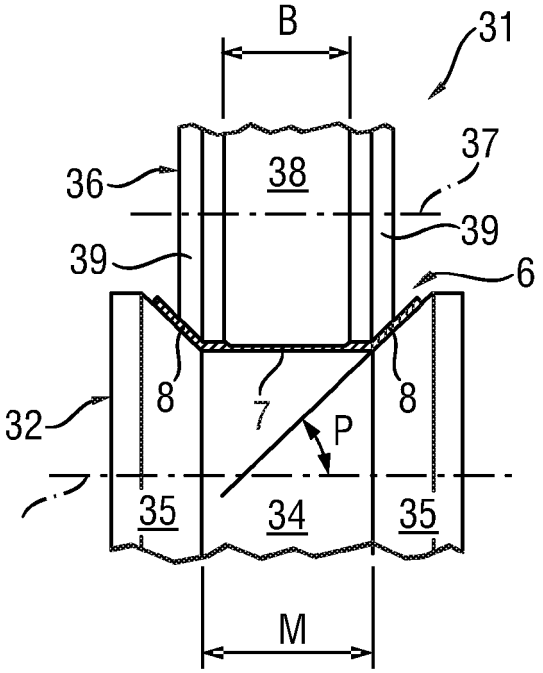

Fig. 1B

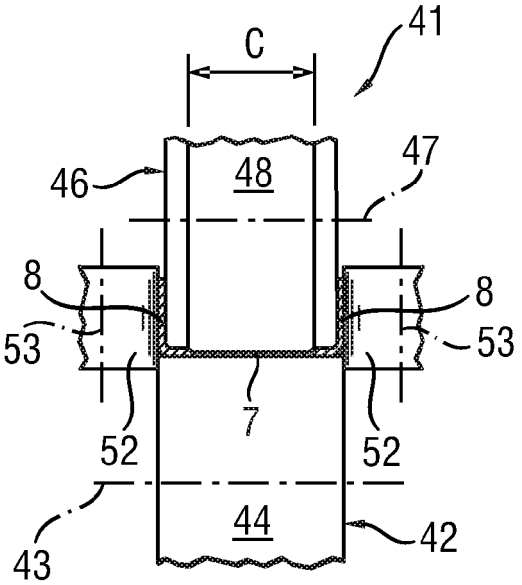

Fig. 1C

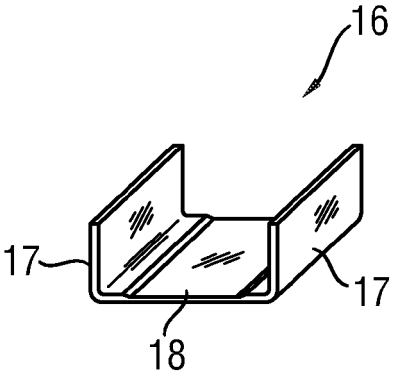

Fig. 2

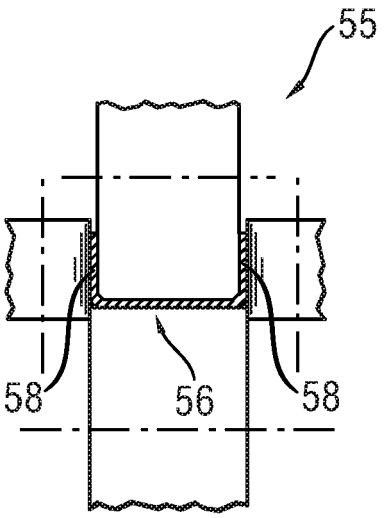

Fig: 3A

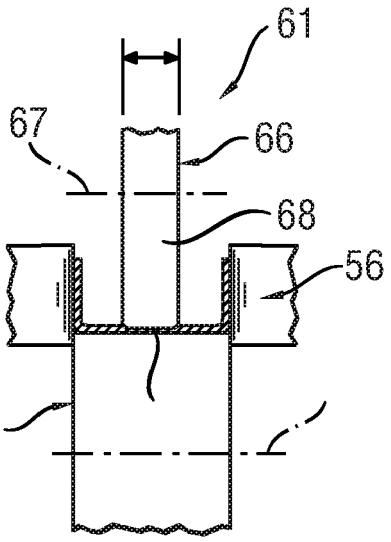

Fig: 3B

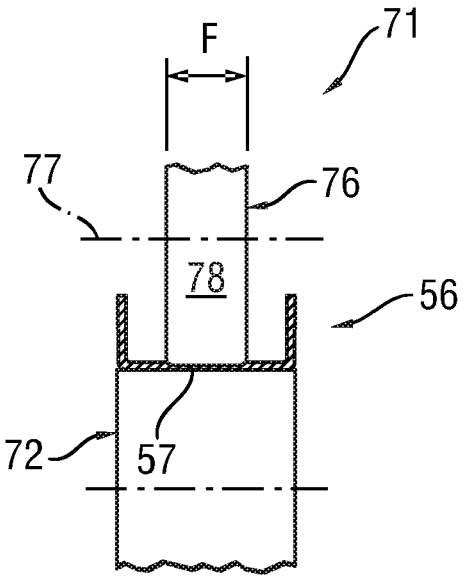

Fig: 3C

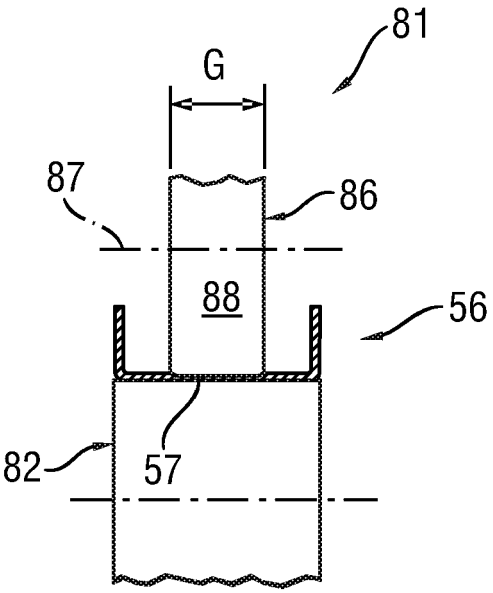

Fig: 3D

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 10 0040

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,P	DE 10 2007 051354 A1 (WELSER PROFILE AG [AT]) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) * das ganze Dokument *	1-6	INV. B21D5/08 B21B1/095
X	EP 1 847 334 A (HILTI AG [LI]) 24. Oktober 2007 (2007-10-24) * Absätze [0022] - [0026]; Abbildungen *	1-6	
X	US 3 209 432 A (CAPE THOMAS H) 5. Oktober 1965 (1965-10-05) * Anspruch 1; Abbildungen 1-6 *	1,4-6	
X	DE 33 43 709 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 20. Juni 1984 (1984-06-20) * Abbildungen 5-10 *	1,4-6	
A	JP 61 027103 A (NAIGAI SEIKOSHO KK) 6. Februar 1986 (1986-02-06) * Zusammenfassung; Abbildung 5 *	4	
A	DE 101 13 610 A1 (KOPP REINER [DE]) 2. Oktober 2002 (2002-10-02) * Abbildung 3 *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D B21B
A,D	EP 0 259 479 A (DONN INC [US]) 16. März 1988 (1988-03-16) * das ganze Dokument *	1-6	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	16. März 2009	Knecht, Frank

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 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 09 10 0040

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

16-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007051354 A1	09-10-2008	KEINE	
EP 1847334 A	24-10-2007	DE 102006000181 A1	25-10-2007
US 3209432 A	05-10-1965	DE 1452646 A1	27-03-1969
		GB 1024898 A	06-04-1966
DE 3343709 A1	20-06-1984	JP 1448257 C	11-07-1988
		JP 59109466 A	25-06-1984
		JP 62056817 B	27-11-1987
JP 61027103 A	06-02-1986	KEINE	
DE 10113610 A1	02-10-2002	KEINE	
EP 0259479 A	16-03-1988	AU 594757 B2	15-03-1990
		AU 7129787 A	09-10-1987
		BR 8706208 A	23-02-1988
		CA 1316766 C	27-04-1993
		DE 3785529 T2	02-12-1993
		GR 870411 A1	09-09-1987
		IL 81758 A	05-11-1990
		MX 169297 B	29-06-1993
		US 4770018 A	13-09-1988
		WO 8705651 A1	24-09-1987

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0259479 B1 **[0006]**