



(11)

EP 2 025 420 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.02.2009 Patentblatt 2009/08**

(51) Int Cl.:

B21B 1/08 (2006.01)

B21D 5/06<sup>(2006.01)</sup>

**B21D 28/26 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 07121819.2

(22) Anmeldedato: 28.11.2007

#### (84) Benannte Vertragsstaaten:

BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR

## SI SK TR

## Behannte Erstrecke

(30) Priorität: 16.08.2007 DE 102007038554

(74) Vertreter: Wildi, Roland

Vertreter: Wildi, Roland  
Hilti Aktiengesellschaft

## Hilti Aktiengesellschaft, Corporate Intellectual Property

## Corporate Intellectual Property

Feldkircherstrasse  
Postfach 333

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

(72) Erfinder:

- **Hermann, Fritz**  
86899 Landsberg (DE)

## (54) Verfahren zur Dickenreduktion von einstückigem Walzgut

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dickenreduktion von einstückigem Walzgut (14) durch Längswalzen, bei dem das Walzgut (14) durch seitlich versetzte Umformbereiche (26 bis 29) von in Vorschubrichtung (W)

nacheinander folgenden Walzen (22 bis 25) in Breitene Richtung umgeformt wird. Die Umformbereiche (26 bis 29) der Walzen (22 bis 25) dringen alle gleich tief in das Walzgut (14) ein.

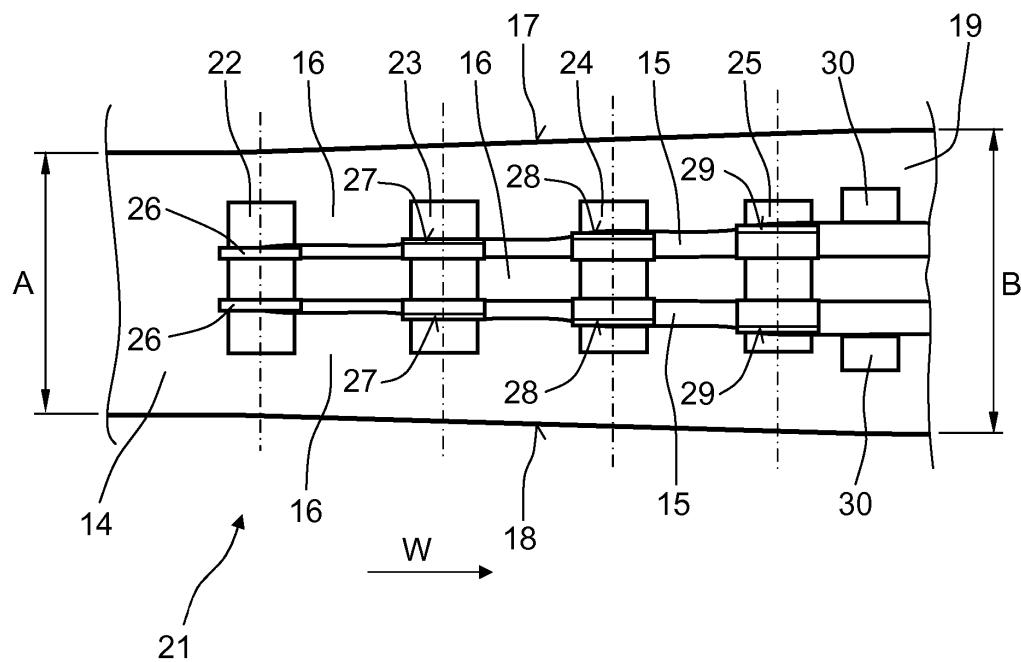


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dickenreduktion von einstückigem Walzgut durch Längswalzen, bei dem das Walzgut durch seitlich versetzte Umformbereiche von in Vorschubrichtung nacheinander folgenden Walzen in Breitenrichtung umgeformt wird.

**[0002]** Aus Walzgut hergestellte Profile sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Bei materialintensiven Profilen, wie sie beispielsweise C-förmige Montageschienen darstellen, liegt der Anteil der Materialkosten gegenüber den gesamten Herstellungskosten bei über 70%. Somit führen Einsparungen beim Material zu einer wesentlichen Reduktion der Herstellungskosten.

**[0003]** 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.

**[0004]** Eine partielle Dickenreduktion durch ein einstüfiges 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 Längsstreckung beziehungsweise in Vorschubrichtung und eine Materialverfestigung umgewandelt wird. Dies führt zu inneren Spannungen und starken Verwerfungen des Walzgutes.

**[0005]** Aus der DE 198 31 882 A1 ist ein Verfahren zum Ausbilden von dickenprofiliertem einstückigem Walzgut bekannt, bei dem zur Ausbildung eines dickenreduzierten Bereichs das Walzgut mittels über die Walzgutbreite unterschiedlich tief in das Ausgangsmaterial eindringenden Umformbereichen von Walzen in Breitenrichtung umgeformt wird.

**[0006]** Nachteilig an der bekannten Lösung ist, dass die Einstellung beziehungsweise die Steuerung der unterschiedlich tief eindringenden Umformbereiche aufwändig ist. Zudem treten in den in der Dicke reduzierten Abschnitten sowie jeweils den quer zur Vorschubrichtung verlaufenden Dickenübergängen zwischen den in der Dicke reduzierten und den in der Dicke nicht-reduzierten Abschnitten Unebenheiten auf, die oftmals unerwünscht sind. Zudem werden eine Vielzahl von Umformschritten, auch Stiche genannt, benötigt, um Abschnitte mit einer konstant reduzierten Dicke zu produzieren.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Dickenreduktion von einstückigem Walzgut zu schaffen, das einfach einstellbar beziehungsweise steuerbar ist und in dem die Anzahl der Stiche zur Erstellung einer konstanten Vertiefung im Walzgut gering ist.

**[0008]** Die Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen dargelegt.

**[0009]** Gemäß der Erfindung dringen die Umformbereiche der Walzen gleich tief in das Walzgut ein.

**[0010]** Mit diesem Verfahren entstehen in Breitenrich-

tung, d. h. quer zur Vorschubrichtung beziehungsweise zur Walzrichtung, zwischen den in der Dicke reduzierten und den in der Dicke nicht-reduzierten Abschnitten des Walzgutes nur homogene, schräg verlaufende Dickenübergänge, die zudem eine geringe Ausdehnung quer zur Vorschubrichtung aufweisen. Des Weiteren weist der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren geschaffene, in der Dicke reduzierte Abschnitt des Walzgutes eine vorteilhafte Oberflächenqualität auf. Durch die in Querrichtung versetzt angeordneten, in das Walzgut eindringenden Umformbereiche der Walzen wird sichergestellt, dass die Verformung des Walzgutes auch in einem Kaltwalzverfahren nur in Breitenrichtung erfolgt.

**[0011]** Vorzugsweise verbreitert der Umformbereich einer Walze das Walzgut jeweils zu einem Seitenrand hin. Vorteilhaft liegen zumindest bei einem Teil der Walzen eine in Bezug auf den Seitenrand des Walzgutes innenliegende Kante der die Umformbereiche tragenden Abschnitte mehrerer hintereinander liegenden beziehungsweise nacheinander folgenden Walzen auf einer Linie und der Abstand der Umformbereiche nimmt in Bezug auf diese innenliegende Kante in eine Richtung quer zur Vorschubrichtung beziehungsweise quer zur Walzrichtung von Walze zu Walze zu.

**[0012]** Bevorzugt sind an einer Walze jeweils zwei Umformbereiche vorgesehen, wobei einer der Umformbereiche das Walzgut zu einem Seitenrand und der andere der Umformbereiche das Walzgut zu einem gegenüberliegenden Seitenrand hin verbreitert. Im gleichen Stich werden hierbei zwei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende, in der Dicke reduzierte Abschnitte im Walzgut ausgebildet.

**[0013]** In einer vorteilhaften Variante verbreitert der Umformbereich einer Walze das Walzgut jeweils zu beiden Seitenrändern hin, wobei die Umformung in Breitenrichtung zu beiden Seitenrändern hin gleichzeitig jeweils von einem Umformbereich einer Walze erfolgt.

**[0014]** Bevorzugt erfolgt mittels der Umformbereiche die Breitung des Walzgutes in einer Ebene parallel zu der Walzenachse, womit eine einfache Umformung des Walzgutes in Breitenrichtung gewährleistet ist. Als Gegenlager kann ein Tisch, der eine parallel zur Walzenachse verlaufende Ebene aufspannt, oder eine Gegenrolle vorgesehen sein, deren Rollenachse und Mantelfläche parallel zu der Walzenachse verläuft.

**[0015]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens sind einander gegenüberliegende Walzen mit Umformbereichen vorgesehen, zwischen denen das Walzgut in einem Stich von zwei Seiten bereichsweise in der Dicke reduziert wird.

**[0016]** Vorzugsweise wird das dickenreduzierte Walzgut in einem weiteren Verfahrensschritt durch Längswalzen in ein Längsprofil umgeformt. Der zumindest eine in der Dicke reduzierte Abschnitt wird dazu vorteilhaft derart ausgerichtet, dass er in einem statisch vorteilhaften Bereich des gefertigten Profils zu liegen kommt. Das zumindest bereichsweise in der Dicke reduzierte Walzgut wird vorteilhaft direkt einer Profilwalzanlage zugeführt,

womit auf eine Aufhaspelung des in der Dicke reduzierten Walzgutes vor der Umformung zu dem Längsprofil verzichtet werden kann.

**[0017]** Bevorzugt wird das dickenreduzierte Walzgut in ein im Querschnitt C-förmiges Längsprofil umgeformt, wobei der zumindest eine in der Dicke reduzierte Abschnitt vorteilhaft in einer der Seitenwände zu liegen kommt, deren umgebogene, freie Enden die in Längsstreckung verlaufende Montageöffnung ausbilden. Vorteilhaft weist das dickenreduzierte Walzgut zwei in der Dicke reduzierte Abschnitte auf, die im C-förmigen Längsprofil vorteilhaft in den einander gegenüberliegenden Seitenwänden zu liegen kommen.

**[0018]** In einer alternativen Ausführungsform wird das dickenreduzierte Walzgut in ein im Querschnitt U-förmiges Längsprofil umgeformt, wobei der zumindest eine in der Dicke reduzierte Abschnitt vorteilhaft in einer der Seitenwände zu liegen kommt.

**[0019]** Vorzugsweise wird das dickenreduzierte Walzgut mit Durchbrüchen versehen, die beispielsweise der Durchführung von Befestigungsmitteln für das gefertigte Profil dienen und zudem das Gewicht des fertigen Profils reduzieren. Die Durchbrüche werden vorteilhaft nach der Dickenprofilierung des Walzgutes und vor der Umformung zu einem Profil in dem Walzgut ausgebildet.

**[0020]** Bevorzugt wird das dickenreduzierte Walzgut in dem in der Dicke reduzierten Abschnitt mit Durchbrüchen versehen.

**[0021]** Vorzugsweise wird das dickenreduzierte Walzgut mit Ausprägungen versehen, welche ein gefertigtes Profil aussteifen sowie entsprechend angeordnet und ausgebildet die Tragfähigkeit des gefertigten Profils massgeblich erhöhen. Die Ausprägungen werden vorteilhaft nach der Dickenprofilierung des Walzgutes und vor der Umformung zu einem Profil in dem Walzgut ausgebildet.

**[0022]** Bevorzugt wird das dickenreduzierte Walzgut in dem in der Dicke reduzierten Abschnitt mit Ausprägungen versehen, was eine vorteilhafte Tragfähigkeit des gefertigten Profils trotz der in der Dicke reduzierten Abschnitte sicherstellt.

**[0023]** Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Eine schematisch dargestellte Walzanlage zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens in Seitenansicht;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Breitenprofilierwalzvorrichtung der in Fig. 1 dargestellten Walzanlage;

Fig. 3 eine Variante einer Breitenwalzprofiliereinrichtung in einer Ansicht in Walzrichtung; und

Fig. 4 ein mit dem erfindungsgemässen Verfahren gefertigtes Profil im Schnitt.

**[0024]** Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile

mit den gleichen Bezeichnungen versehen.

**[0025]** Die in der Figur 1 dargestellte Walzanlage 11 weist eine Zuführeinheit 12 in Form eines Haspels mit einem einstückigen Walzgut 14, wie ein Bandmaterial, eine Breitenprofilierwalzvorrichtung 21, eine Richtvorrichtung 31, eine Bearbeitungsvorrichtung 41, eine Profilierwalzvorrichtung 51 und eine Ablängvorrichtung 61 auf.

**[0026]** Die Breitenprofilierwalzvorrichtung 21, welche in der Figur 2 schematisch dargestellt ist, weist zur bereichsweisen Reduktion der Dicke des einstückigen Walzgutes 14 durch Längswalzen in einem Kaltwalzverfahren mehrere in Vorschubrichtung W nacheinander folgende Walzen 22 bis 25 auf, die zwei, jeweils seitlich versetzte Umformbereiche 26 bis 29 aufweisen, wobei alle Umformbereiche 26 bis 29 der Walzen 22 bis 25 gleich tief in das Walzgut 14 zur Umformung des Walzgutes 14 in Breitenrichtung eindringen. Mittels der Umformbereiche 26 bis 29 erfolgt die Breitung des Walzgutes 14 in einer Ebene parallel zu der Walzenachse der Walzen 22 bis 25. Die beiden Umformbereiche 26 bis 29 einer Walze 22 bis 25 verbreitern das Walzgut 14 jeweils zu einem Seitenrand 17 bzw. 18 hin.

**[0027]** In diesem Ausführungsbeispiel liegt bei allen Walzen 22 bis 25 eine in Bezug auf den Seitenrand 17 bzw. 18 des Walzgutes 19 innenliegende Kante der die Umformbereiche 26 bis 29 tragenden Abschnitte der Walzen 22 bis 25 auf einer Linie und der Abstand der Umformbereiche 26 bis 29 nimmt in Bezug auf diese innenliegende Kante in eine Richtung quer zur Vorschubrichtung W von Walze 22 bis 24 zu Walze 23 bis 25 zu.

**[0028]** Mit der hier dargestellten Breitenprofilierwalzvorrichtung 21 werden zwei zueinander und zu den Seitenrändern 17 und 18 des Walzgutes 14 beabstandete, in der Dicke reduzierte Abschnitte 15 im Walzgut 14 ausgebildet. Des Weiteren weist die Breitenprofilierwalzvorrichtung 21 eine zylindrische Glättrolle 30 zum Abwalzen eines allfällig vorhandenen Wulstes im Bereich der Übergänge zwischen den in der Dicke reduzierten Abschnitten 15 und den in der Dicke nicht-reduzierten Abschnitten 16 des Walzgutes auf.

**[0029]** Die Bearbeitungsvorrichtung 41 weist eine Lochungsvorrichtung 42 zur Herstellung von Durchbrüchen 76 in dem bereichsweise in der Dicke reduzierten Walzgut 19 sowie eine Prägevorrichtung zur Herstellung von Ausprägungen 77 an dem in dem bereichsweise in der Dicke reduzierten Walzgut 19 auf.

**[0030]** Die Profilierwalzvorrichtung 51 weist mehrere Profilierungsrollen auf, welche das im Wesentlichen flächige, dickenreduzierte Walzgut 19 in einem weiteren Verfahrensschritt durch Längswalzen in ein Längsprofil umformen. Das in der Dicke reduzierte Walzgut 19 wird der Profilierwalzvorrichtung 51 vorteilhaft derart zugeführt, dass die in der Dicke reduzierten Abschnitte 15 in den Bereichen des gefertigten Längsprofils zu liegen kommen, die statisch reduziert belastet sind. Vorteilhaft wird das dickenreduzierte Walzgut 19 in ein im Querschnitt C-förmiges Längsprofil 71 umgeformt.

**[0031]** Nachfolgend wird das erfundungsgemäße Verfahren kurz dargelegt. Das Walzgut 14 mit der Ausgangsbreite A wird in die Breitenprofilierwalzvorrichtung 21 eingeführt und durch diese auf die Verarbeitungsbreite B gebracht. Vor der Zuführung des mit den zwei in der Dicke reduzierten Abschnitten 15 versehenen Walzgutes 19 in die Bearbeitungsvorrichtung 41 wird das dickenreduzierte Walzgut 19 in der Richtvorrichtung 31 zur Korrektur von allfälligen unerwünschten Verformungen oder Verwerfungen gerichtet. In der Bearbeitungsvorrichtung 41 wird das bereichsweise in der Dicke reduzierte Walzgut 19 mit Durchbrüchen 76 und Ausprägungen 77 versehen, wobei das dickenreduzierte Walzgut 19 in den in der Dicke reduzierten Abschnitten 15 mit Ausprägungen 77 versehen wird. Anschliessend wird das dickenreduzierte und bearbeitete Walzgut 19 in der Profilierwalzvorrichtung 51 durch einen weiteren Verfahrensschritt in ein Längsprofil umgeformt und dann mittels der Ablängvorrichtung 61 auf die gewünschte Länge abgelängt.

**[0032]** In der Figur 4 ist als Beispiel für ein mit dem erfundungsgemäßen Verfahren gefertigtes Längsprofil ein im Querschnitt C-förmiges Längsprofil 71 gezeigt, wobei die in der Dicke reduzierten Abschnitte 15 im Bereich der Seitenwände 72 vorgesehen sind. Die in der Dicke reduzierten Abschnitte 15 sind zur Aussteifung mit Ausprägungen 77 versehen. Im Verbindungsabschnitt 73 zwischen den Seitenwänden 72 ist ein Durchbruch 76 beispielsweise zur Durchführung eines hier nicht dargestellten Befestigungsmittels zur Festlegung des Längsprofils 71 z. B. an einem Untergrund vorgesehen.

**[0033]** In der Figur 3 ist eine Variante einer Breitenprofilierwalzvorrichtung 81 dargestellt, bei der die nacheinander folgenden Walzen 82 bis 84 jeweils seitlich versetzte Umformbereiche 86 bis 88 aufweisen. Die Umformbereiche 86 bis 88 der Walzen 82 bis 84 dringen gleich tief in das Walzgut 14 zur Umformung des Walzgutes 14 in Breitenrichtung ein, wobei das Walzgut 14 von jedem Umformbereich 86, 87 bzw. 88 jeweils zu beiden Seitenrändern 17 bzw. 18 hin verbreitert wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Dickenreduktion von einstückigem Walzgut (14) durch Längswalzen, bei dem das Walzgut (14) durch seitlich versetzte Umformbereiche (26 bis 29; 86 bis 88) von in Vorschubrichtung (W) nacheinander folgenden Walzen (22 bis 25; 82 bis 84) in Breitenrichtung umgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformbereiche (26 bis 29; 86 bis 88) der Walzen (22 bis 25; 82 bis 84) gleich tief in das Walzgut (14) eindringen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umformbereich (26 bis 29) einer Walze (22 bis 25) das Walzgut (14) jeweils zu einem Seitenrand (17, 18) hin verbreitert.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Walze (22 bis 25) jeweils zwei Umformbereiche (26 bis 29) vorgesehen sind, wobei einer der Umformbereiche (26 bis 29) das Walzgut (14) zu einem Seitenrand (17) und der andere der Umformbereiche (26 bis 29) das Walzgut (14) zu einem gegenüberliegenden Seitenrand (18) hin verbreitert.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umformbereich (86 bis 88) einer Walze (82 bis 84) das Walzgut (14) jeweils zu beiden Seitenrändern (17, 18) hin verbreitert.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Umformbereiche (26 bis 29; 86 bis 88) die Breitung des Walzgutes (14) in einer Ebene parallel zu der Walzenachse der Walzen (22 bis 25; 82 bis 84) erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dickenreduzierte Walzgut (19) in einem weiteren Verfahrensschritt durch Längswalzen in ein Längsprofil (71) umgeformt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dickenreduzierte Walzgut (19) in ein im Querschnitt C-förmiges Längsprofil (71) umgeformt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dickenreduzierte Walzgut (19) mit Durchbrüchen (76) versehen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dickenreduzierte Walzgut (19) in dem in der Dicke reduzierten Abschnitt (15) mit Durchbrüchen versehen wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dickenreduzierte Walzgut (19) mit Ausprägungen (77) versehen wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dickenreduzierte Walzgut (19) in dem in der Dicke reduzierten Abschnitt (15) mit Ausprägungen (77) versehen wird.

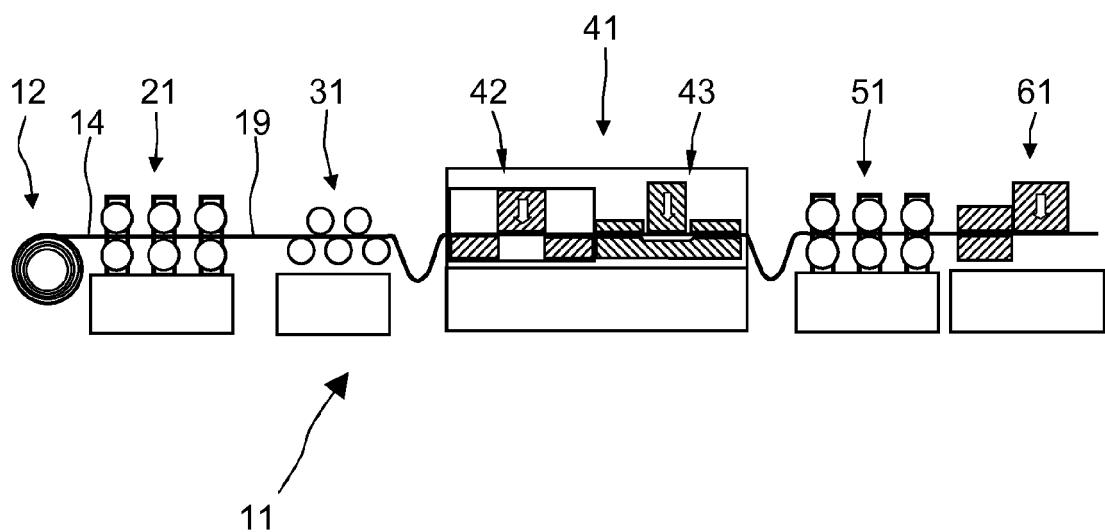


Fig. 1

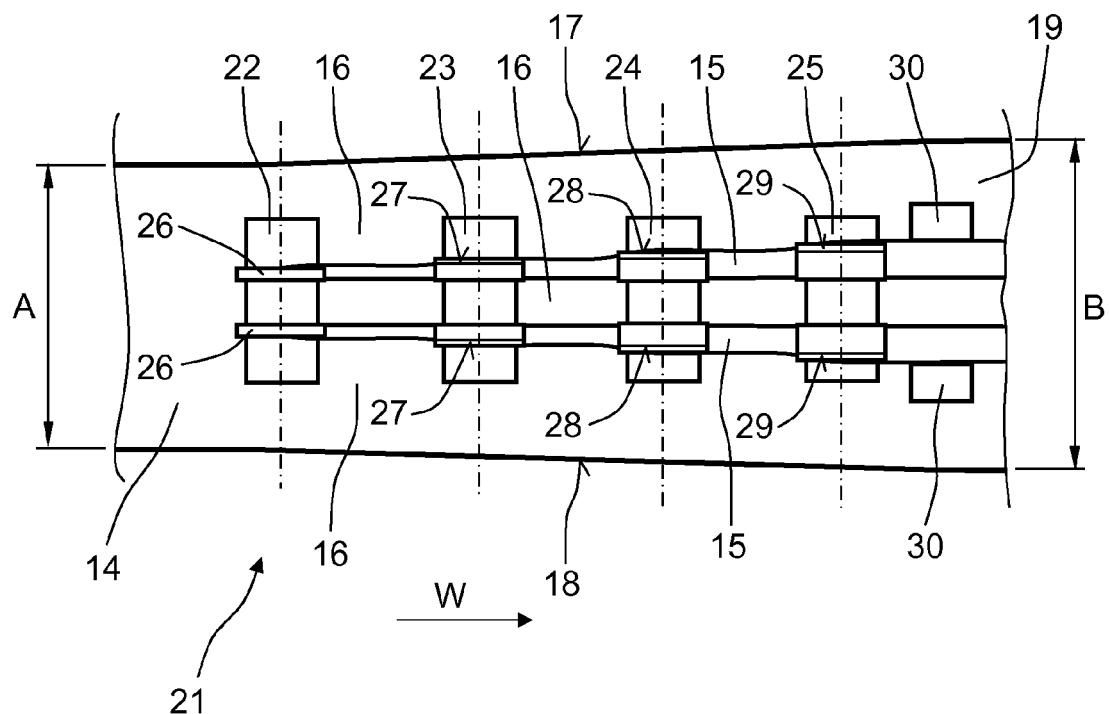
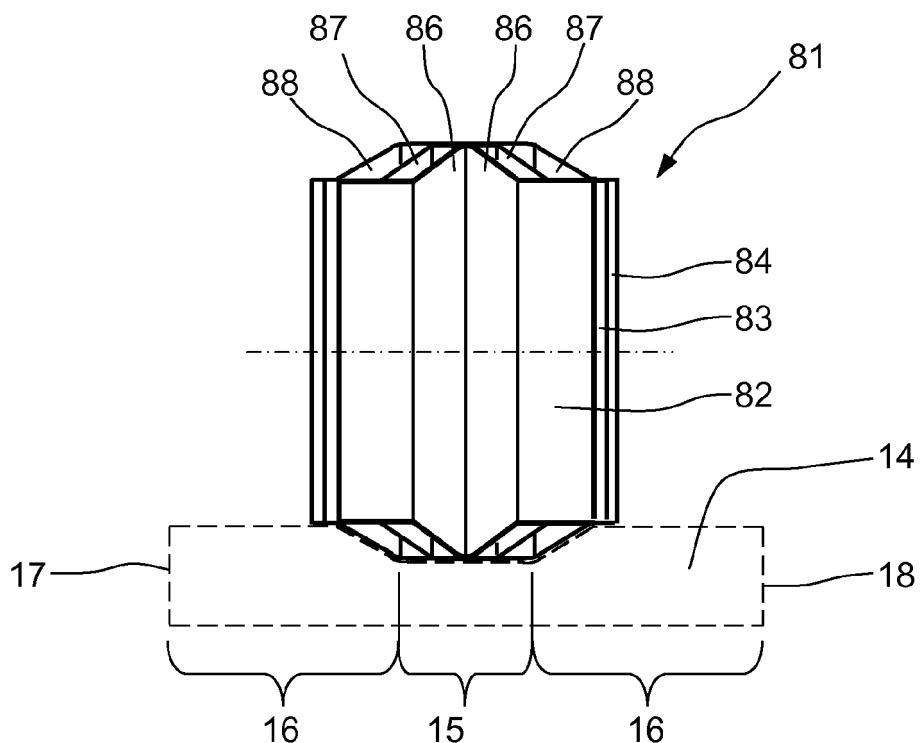
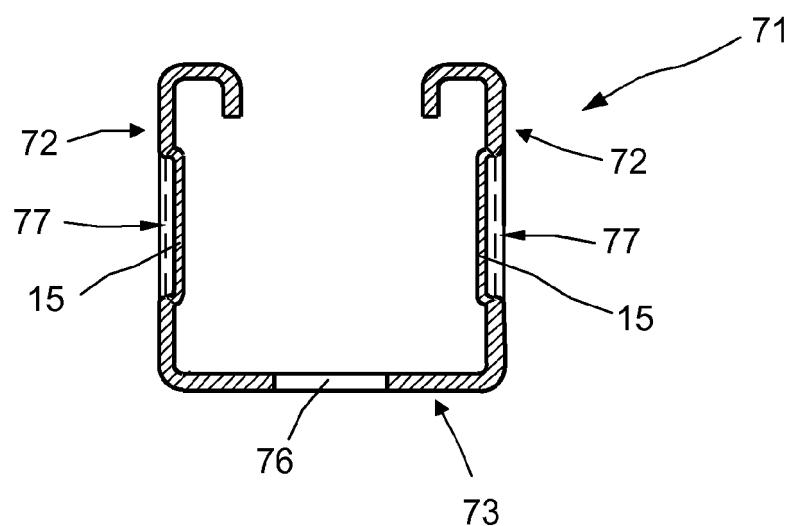


Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 13 610 A1 (KOPP REINER [DE]) 2. Oktober 2002 (2002-10-02)	1-5	INV. B21B1/08
Y	* Spalte 6, Absatz 42 - Spalte 7, Absatz 45; Abbildungen 1-4 *	6-11	B21D5/06 B21D22/02 B21D28/26
Y	----- GB 2 017 556 A (WUPPERMANN GMBH THEODOR) 10. Oktober 1979 (1979-10-10) * Seite 4, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 55; Abbildungen 1-26 *	6-11	
A	JP 10 180390 A (HITACHI CABLE) 7. Juli 1998 (1998-07-07) * Zusammenfassung *	1	
A	JP 11 000740 A (HITACHI CABLE) 6. Januar 1999 (1999-01-06) * Zusammenfassung *	1	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B B21C B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 11. März 2008	Prüfer Forciniti, Marco
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 Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 07 12 1819

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.

11-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10113610	A1	02-10-2002		KEINE		
GB 2017556	A	10-10-1979		AT 372309 B AT 171279 A DE 2813636 A1 FR 2421008 A1 US 4433565 A		26-09-1983 15-02-1983 04-10-1979 26-10-1979 28-02-1984
JP 10180390	A	07-07-1998		KEINE		
JP 11000740	A	06-01-1999		KEINE		

**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**

- DE 19831882 A1 [0005]