

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 881 007 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.12.1998 Patentblatt 1998/49**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B21C 37/15**, B21C 37/08

(21) Anmeldenummer: **97810321.6**

(22) Anmeldetag: **26.05.1997**

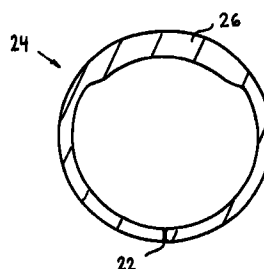
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(71) Anmelder:  
**Alusuisse Technology & Management AG  
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)**

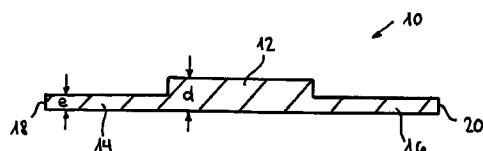
(72) Erfinder:  
• **Saur, Erhard  
3960 Sierre (CH)**  
• **Bassi, Corado  
3968 Veyras (CH)**

### (54) Verfahren zur Herstellung von Metallprofilen

(57) Bei einem Verfahren zur Herstellung von Metallprofilen wird ein Ausgangsmaterial (10) mit über den Querschnitt sich verändernden Materialeigenschaften durch Rollformen zum Profil (24) geformt. Das Ausgangsmaterial (10) besteht beispielsweise aus mindestens zwei längsseitig aneinandergeschweissten Blech- oder Profilstreifen (12,14,16) mit unterschiedlichen Materialeigenschaften oder -dimensionen. Mit dem Verfahren lassen sich Profile mit komplexen Querschnitten auf einfache und kostengünstige Weise herstellen.



**Fig.2**



**Fig.1**

**EP 0 881 007 A1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Metallprofilen.

Zur kontinuierlichen Herstellung von Rohren ist es bekannt, dem gewünschten Rohrdurchmesser entsprechend zugeschnittene Blechstreifen durch Rollformen zu einer geschlossenen Querschnittsform zu biegen und die Stossstellen über eine Längsschweissnaht miteinander zu verbinden. Bei einer anderen bekannten Herstellungsart werden die Rohre direkt als Hohlprofile durch Strangpressen gefertigt.

Für den Einsatz im Leichtbauwesen oder als Strukturteile im Automobilbau sind Rohre und andere Profile mit querschnittlich unterschiedlicher Dicke gewünscht. Diese Anforderung kann mit dem erstgenannten Herstellungsverfahren durch Rollformen von Blechen nicht erfüllt werden.

Durch Strangpressen können zwar Rohre und andere Profile mit unterschiedlicher Wandstärke grundsätzlich hergestellt werden, jedoch sind die Variationsmöglichkeiten aus presstechnischen Gründen sowie durch materialspezifische Eigenschaften begrenzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das auf einfache Weise die Herstellung von Metallprofilen mit querschnittlich unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften ermöglicht.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass ein Ausgangsmaterial mit über den Querschnitt unterschiedlichen Materialeigenschaften durch Rollformen zum Profil geformt wird.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die am Profil gewünschten unterschiedlichen Querschnittsdimensionen und/oder unterschiedlichen materialspezifischen Eigenschaften in einem einfach herzustellenden Ausgangsmaterial bereits vorzusehen und zur Profilgestaltung die einfache und kostengünstige Rollformtechnologie einzusetzen. Auf diese Weise können Rohre und andere Profile hergestellt werden, die nicht nur eine querschnittlich unterschiedliche Dicke aufweisen, sondern über dem Querschnitt auch aus unterschiedlichen Werkstoffen aufgebaut sind.

Das Ausgangsmaterial besteht bevorzugt aus mindestens zwei längsseitig aneinandergeschweissten Blech- oder Profilstreifen mit unterschiedlichen Materialeigenschaften oder -dimensionen. Sind am Profil nur unterschiedliche Dicken gewünscht, so können zwei oder mehr Blech- bzw. Profilstreifen unterschiedlicher Dicke längsseitig aneinandergeschweisst sein.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist insbesondere geeignet zur Herstellung von Aluminiumprofilen, d.h. die Blech- oder Profilstreifen werden aus einer Aluminiumlegierung gefertigt. Geeignete Legierungen sind beispielsweise Legierungen aus der Reihe AA5xxx (AlMg), AA6xxx (AlMgSi) oder AA7xxx (AlZnMg, AlZnMgCu).

Die einzelnen Blech- oder Profilstreifen können

nicht nur unterschiedliche Dicke aufweisen, sondern auch aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen. Dadurch wird es möglich, sogenannte intelligente Profile herzustellen, deren Dicke und materialspezifischen Eigenschaften je nach gewünschter Steifigkeit, Festigkeit oder auch aus gestaltungstechnischen Gründen dort einzusetzen, wo es von der Konstruktion oder vom Design her verlangt wird.

Das Ausgangsmaterial kann beispielsweise aus seitlich aneinandergeschweissten Walzbändern bestehen. Das auf diese Weise vorgefertigte Ausgangsmaterial ist insbesondere zur kontinuierlichen Fertigung von Profilen geeignet, wobei zur Herstellung von Rohren und anderen Profilen mit geschlossenem Querschnitt die rollgeformten Metallprofile kontinuierlich zu einem Hohlprofil verschweisst werden. Hierfür geeignete Schweissverfahren sind beispielsweise Laser-Hochfrequenz oder Elektronenstrahlschweissen.

Anstelle von Walzbändern können auch stranggepresste Profilstreifen oder Profile mit bereits vorgeformtem Querschnitt seitlich aneinandergeschweisst werden.

Für Anwendungen, die nur eine querschnittlich unterschiedliche Materialdicke erfordern, kann als Ausgangsmaterial ein stranggepresstes Profil aus beispielsweise Aluminiumlegierung mit unterschiedlicher Dicke verwendet werden. Im einfachsten Fall handelt es sich um ein im wesentlichen flaches Profil mit keilförmigem oder gestuftem Querschnitt zur Bereitstellung der unterschiedlichen Wandstärken am rollgeformten Profil. Für gewisse Querschnittsformen kann es auch vorteilhaft sein, das Profil bereits beim Strangpressen der Endform anzunähern, so weit dies presstechnisch möglich ist. Die Herstellung eines querschnittlich geschlossenen Profils erfolgt auch hier durch Zusammenschweissen der durch Rollformen einander angeführten Profillängskanten.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch angemerkt, dass die rollgeformten und gegebenenfalls zur Bildung eines geschlossenen Querschnitts verschweissten Profile entsprechend ihrem Einsatzzweck weiteren Biegeoperationen oder beispielsweise einem Hydroforming unterworfen werden können.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt schematisch in

- Fig. 1 den Querschnitt durch ein Ausgangsmaterial;
- Fig. 2 den Querschnitt durch ein aus dem Ausgangsmaterial von Fig. 1 durch Rollformen hergestelltes Rohr;
- Fig. 3 den Querschnitt durch ein anderes aus dem Ausgangsmaterial von Fig. 1 durch Rollformen hergestelltes querschnittlich geschlossenes Profil;
- Fig. 4 den Querschnitt durch ein aus unter-

schiedlichen Werkstoffen aufgebautes Ausgangsmaterial.

Ein in Fig. 1 dargestelltes Ausgangsmaterial 10 weist einen zentralen Streifen 12 einer Dicke  $d$  von beispielsweise 2 mm sowie seitlich vom zentralen Streifen 12 abragende Seitenstreifen 14, 16 einer geringeren Dicke  $e$  von beispielsweise 1 mm auf. Durch einen in der Zeichnung nicht dargestellten Rollformvorgang wird das Ausgangsmaterial 10 querschnittlich so gekrümmt, dass die Längskanten 18, 20 der beiden Seitenstreifen 14, 16 einander unter Bildung eines querschnittlich geschlossenen Profils annähern.

Bei dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel wurde das Ausgangsmaterial 10 rohrförmig gebogen und die beiden Längskanten 18, 20 über eine Längsschweißnaht 22 unter Bildung eines Rohres 24 miteinander verbunden. Das Rohr 24 weist eine der Dicke  $d$  des zentralen Streifens 12 entsprechende Verdickung 26 auf, der übrige Querschnitt des Rohres 24 entspricht der geringen Dicke  $e$  der Seitenstreifen 14, 16.

Das in Fig. 3 dargestellte Profil 27 mit ebenfalls geschlossenem Querschnitt lässt sich auf gleiche Weise wie das Rohr gemäß Fig. 2 durch Rollformen aus dem Ausgangsmaterial 10 herstellen.

Das Ausgangsmaterial 10 kann beispielsweise aus einer Aluminiumlegierung stranggepresst sein. Ein anderes Ausgangsmaterial 10, das sich insbesondere zur kontinuierlichen Fertigung von rollgeformten Profilen eignet, besteht beispielsweise aus Walzbändern, die seitlich aneinander geschweisst sind. Im vorliegenden Beispiel würde ein erstes Walzband dem zentralen Streifen 12 der Dicke  $d$  entsprechen. Seitlich an diesem ersten Walzband wäre je ein weiteres Walzband mit den Dimensionen der beiden Seitenstreifen 14, 16 angeschweisst.

Die in Fig. 4 gezeigte Variante eines Ausgangsmaterials 30 weist ein erstes gestuftes Profil 32 auf, an welches seitlich ein Streifenprofil 34 angeschweisst ist. Das gestufte Profil 32 besteht beispielsweise aus einer Legierung vom Typ AlMgMn mit hoher Dehnung, das Streifenprofil 34 beispielsweise aus einer hochfesten Legierung vom Typ AlZnMg. Die hauptsächliche Verformung des Ausgangsmaterials 30 durch Rollformen erfolgt entsprechend der besseren Umformbarkeit einer AlMgMn-Legierung gegenüber einer Legierung vom Typ AlZnMg am Flachprofil 32. Das aus der hochfesten Legierung gefertigte Streifenprofil 34 führt am rollgeformten Profil zu einem Bereich mit entsprechend hoher Festigkeit.

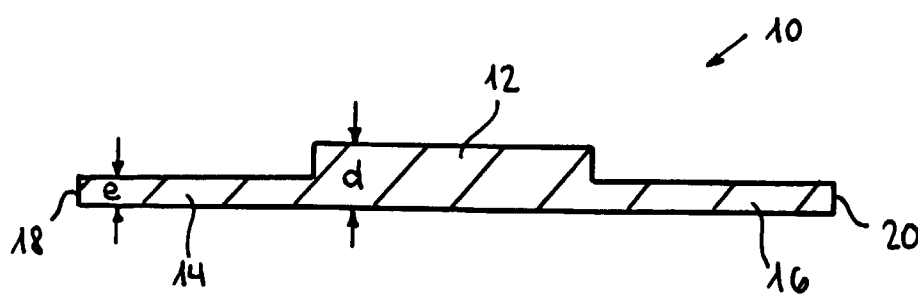
Das erfindungsgemässe Verfahren ist nicht auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele von Ausgangsmaterialien beschränkt. Grundsätzlich können die Ausgangsmaterialien aus einer beliebigen Anzahl von Walzbändern unterschiedlicher Dicke oder auch aus Strangpressprofilen mit beliebigem Querschnitt zusammengesetzt sein.

Neben den erwähnten Aluminiumlegierungen kön-

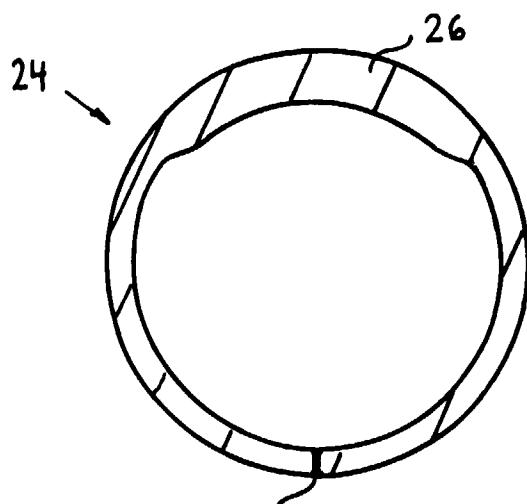
nen auch andere Werkstoffe wie beispielsweise Magnesium, Kupfer oder auch Stahl als Ausgangsmaterialien eingesetzt werden.

## Patentansprüche

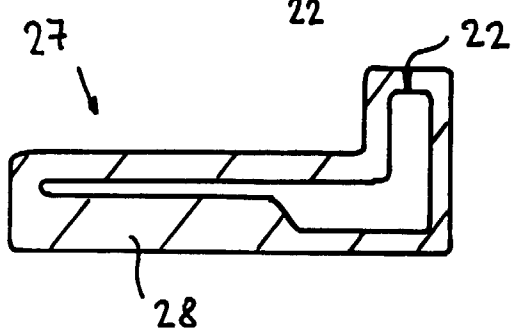
1. Verfahren zur Herstellung von Metallprofilen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausgangsmaterial (10,30) mit über den Querschnitt sich verändernden Materialeigenschaften durch Rollformen zum Profil (24,27) geformt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangsmaterial (10,30) aus mindestens zwei längsseitig aneinandergeschweissten Blech- oder Profilstreifen (12,14,16) mit unterschiedlichen Materialeigenschaften oder -dimensionen besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Blech- oder Profilstreifen (12,14,16) unterschiedliche Dicken ( $d,e$ ) aufweisen.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Blech- oder Profilstreifen (12,14,16) aus einer Aluminiumlegierung, insbesondere einer Aluminiumlegierung der Reihe AA5xxx (AlMg), AA6xxx (AlMgSi) oder AA7xxx (AlZnMg, AlZnMgCu) bestehen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Blech- oder Profilstreifen (12,14,16) aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangsmaterial (10,30) aus seitlich aneinandergeschweissten Walzbändern besteht.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangsmaterial (10,30) aus seitlich aneinandergeschweissten stranggepressten Profilstreifen (12,14,16) besteht.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangsmaterial (10) ein stranggepresstes Profil mit unterschiedlicher Dicke umfasst.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die rollgeformten Metallprofile kontinuierlich zu einem Hohlprofil verschweisst werden.



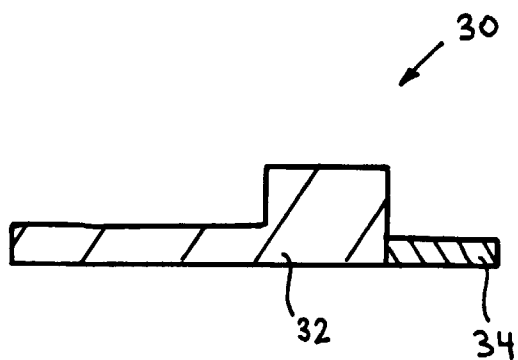
**Fig.1**



**Fig.2**



**Fig.3**



**Fig.4**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 81 0321

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
X	US 3 683 471 A (LEMELSON JEROME H) * Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 54 * * Spalte 6, Zeile 58 - Spalte 7, Zeile 32; Abbildungen *	1-5,7-9
X	EP 0 604 745 A (FIAT AUTO SPA) * Anspruch 1; Abbildungen *	1,2,5,6, 9
X A	DE 14 52 646 A (FORD MOTOR COMPANY) * Seite 10, Absatz 2 - Seite 11, Absatz 2; Abbildungen *	1,8,9 2,3,5,6
X A	DE 944 162 C (HUTTENWERK OBERHAUSEN AG) * Seite 2, Zeile 42 - Zeile 63; Abbildungen *	1,8,9 3,7
X A	DE 33 43 709 A (NISSAN MOTOR) * Abbildungen 5-10 *	1,9 3
A	DE 43 33 500 A (DAIMLER BENZ AG)	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 008, 30.August 1996 & JP 08 090124 A (TANAKA KIKINZOKU KOGYO KK), 9.April 1996, * Zusammenfassung *	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 078 (M-675), 11.März 1988 & JP 62 220214 A (KAWASAKI STEEL CORP), 28.September 1987, * Zusammenfassung *	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	29.Oktober 1997	Barrow, J
<p>KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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 &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)