



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 371 430 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

(51) Int Cl.7: **B21D 5/08**

(21) Anmeldenummer: **03010747.8**

(22) Anmeldetag: **14.05.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Kaiser, Magnus, Dipl.-Phys. et al
Lemcke, Brommer & Partner,
Patentanwälte,
Postfach 11 08 47
76058 Karlsruhe (DE)**

(30) Priorität: **14.06.2002 DE 10226517**

(71) Anmelder: **Dreistern-Werk Maschinenbau GmbH
& co. KG
79650 Schopfheim (DE)**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Hohlprofils

(57) Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Hohlprofils (11) mit einem über dessen Länge variierenden Querschnitt vorgeschlagen, bei dem ein erstes, in der Breite variierendes Metallband (1) mittels einer Mehrzahl von angetriebenen oder frei-laufenden Rollformwerkzeugen (9) zu einem offenen

Profil (7) umgeformt wird, wonach das Profil eine Schweißstation (8) durchläuft. In der Schweißstation wird ein zweites Metallband (2) mit dem offenen Profil zusammengeführt und bündig auf die die offene Seite begrenzenden Seiten aufgelegt. Die beiden aufeinandergelegten Bauteile werden sodann längs zum erwünschten Hohlprofil verschweißt.

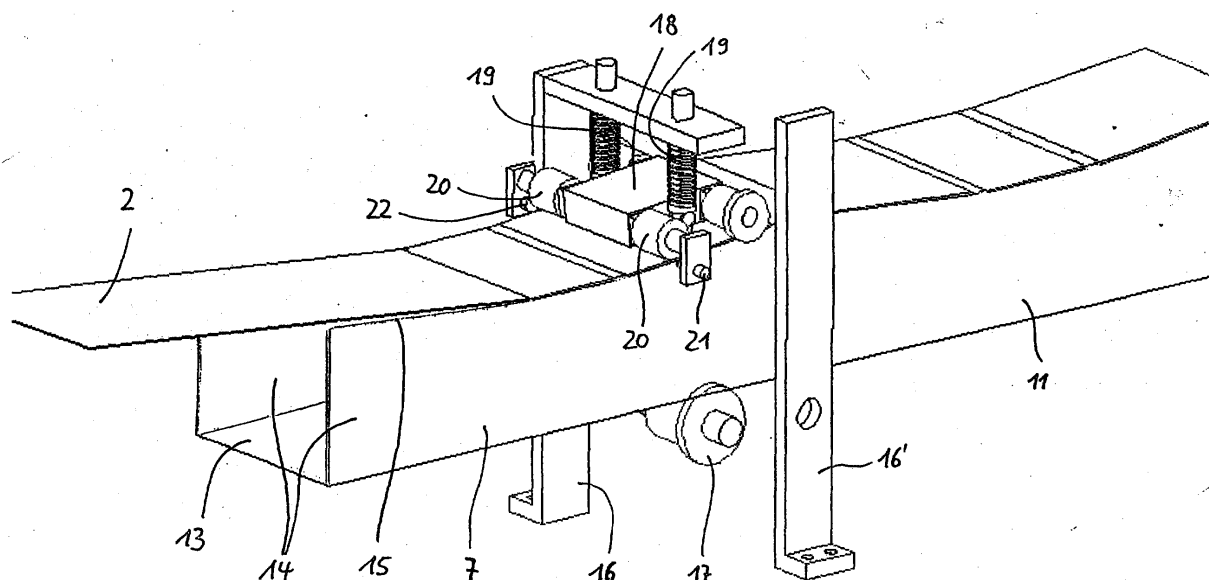


Fig. 2

EP 1 371 430 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Hohlprofils mit einem über dessen Länge variierenden Querschnitt.

[0002] Im Gegensatz zu Hohlprofilen mit gleichbleibendem Querschnitt werden Hohlprofile der eingangs genannten Art nicht in einem kontinuierlichen Arbeitsprozess hergestellt. Vielmehr werden zunächst nahtlos oder auch geschweißt gefertigte Rund- oder Viereckrohre in gewünschter Länge hergestellt. Diese werden dann im Innenhochdruck-Umformverfahren in Hohlprofile umgeformt, deren Querschnitt nicht konstant bleibt, sondern sich entlang der Längsachse des Hohlprofils ändert.

[0003] Dieses Herstellungsverfahren nach dem Stand der Technik für Hohlprofile der eingangs genannten Art ist also kein kontinuierliches Verfahren, sondern die Werkstücke müssen stückweise in ihre endgültige Form umgeformt werden.

[0004] Dementsprechend ist der Verfahrensschritt des Innenhochdruck-Umformens maßgeblich mit an den Produktionskosten beteiligt, da das Handling von Werkstücken, die Stück für Stück umgeformt werden, auch unter Einsatz von Industrierobotern recht aufwendig ist.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Hohlprofils mit einem über dessen Länge variierenden Querschnitt vorzuschlagen, mit dem bzw. mit der die Produktion von solchen Hohlprofilen schneller und effizienter, und damit kostengünstiger wird.

[0006] Diese Aufgabe ist mit einem Verfahren nach dem beigefügten Patentanspruch 1 und mit einer Vorrichtung nach dem beigefügten Patentanspruch 12 gelöst. Eine Schweißstation zur Verwendung im erfindungsgemäßen Verfahren ist in Anspruch 22 definiert.

[0007] Die Erfindung beruht also auf der Erkenntnis, dass auch Hohlprofile mit variierendem Querschnitt kontinuierlich hergestellt werden können, und zwar mit einer Profiliermaschine, die mehrere, in Linie hintereinander angeordnete Umformstationen mit Rollformwerkzeugen sowie eine Schweißstation umfasst.

[0008] Das Prinzip einer solchen Profiliermaschine ist an sich beispielsweise aus der DE 198 34 400 C1 der Anmelderin bekannt. Die dort beschriebene Profiliermaschine weist eine Mehrzahl von Umformstationen auf, in denen jeweils paarweise zusammenwirkende Rollformwerkzeuge zum stufenweisen Umformen eines Metallbandes in einem kontinuierlichen Umformprozess angetrieben oder freilaufend in Gestellen gelagert sind. Das zu einem Hohlprofil umgeformte Metallband durchläuft dann anschließend eine in Linie angeordnete Schweißstation, in der die zusammengebogenen Ränder des Metallbands stumpf miteinander verschweißt werden. Diese an sich bekannte Profiliermaschine ist durch den kontinuierlichen Herstellungsprozess sehr ef-

fizient und ermöglicht die kostengünstige Massenerstellung von Hohlprofilen. Allerdings erfordert eine Änderung des Profilquerschnittes eine komplette Umrüstung der Maschine auch dann, wenn die Rollformwerkzeuge in ihren Gestellen verstellbar sind. Ein kontinuierliches Herstellen eines Hohlprofils mit variierendem Querschnitt, wie nach der Erfindung vorgesehen, war im Stand der Technik mit Profiliermaschinen, wie sie aus der DE 198 34 400 C1 bekannt sind, jedenfalls ausgeschlossen.

[0009] Wie bereits erwähnt, geht die vorliegende Erfindung entgegen der bisherigen Möglichkeiten vom zentralen Gedanken aus, dass unter bestimmten Voraussetzungen auch ein Hohlprofil mit einem über dessen Länge variierenden Querschnitt auf einer entsprechend angepassten Profiliermaschine mit Rollformwerkzeugen hergestellt werden kann, und zwar indem zunächst ein erstes Metallband mit einer über dessen Länge variierenden Breite in den Rollformwerkzeugen zu einem offenen Profil umgeformt wird, danach ein zweites Metallband auf die die offene Seite des offenen Profils begrenzenden Kanten aufgelegt wird, und schließlich das zweite Metallband mit dem offenen Profil zu einem Hohlprofil verschweißt wird. Das Hohlprofil wird also nicht aus einem einzigen Metallband, sondern aus zwei Metallbändern hergestellt, wobei zumindest das erste Metallband entsprechend dem gewünschten Querschnittverlauf des fertigen Hohlprofils in seiner Breite variiert, also nicht wie üblich mit parallel verlaufenden Kanten versehen ist. Das Umformen des ersten Metallbandes erfolgt nicht vollständig bis zu einem Hohlprofil, was aufgrund von dessen variierender Breite im allgemeinen auch nicht möglich sein wird, sondern durch Aufschweißen eines zweiten Metallbandes auf die "Lücke" des durch Rollumformung hergestellten offenen Profils. Zweckmäßigerweise erfolgt das Rollumformen und das Verschweißen in einem kontinuierlichen Prozess, indem die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte in Linie hintereinander durchgeführt werden.

[0010] Das verwendete erste Metallband muss nicht unbedingt beidseitig symmetrisch verlaufende Kanten aufweisen; es ist beispielsweise möglich, nur eine Seite des Metallbandes mit einer von einer Geraden verschiedenen Kante zu versehen, so dass durch das Aufschweißen des zweiten Metallbandes auf diese „variierende“ Kante der gewünschte variierende Querschnittverlauf herstellbar ist. Meist wird es jedoch sinnvoll sein, ein mehr oder weniger U-förmiges Profil mit symmetrisch in ihrer Höhe variierenden Seitenwangen einzuformen, auf das als Deckblech das zweite Metallband aufgeschweißt wird. Hierdurch ergibt sich dann ein Hohlprofil mit dem erwünschten Querschnittverlauf.

[0011] Die Erfindung macht also die Effizienz und Produktionsgeschwindigkeit einer Profiliermaschine mit Rollformwerkzeugen auch zur Produktion eines Hohlprofils mit variierendem Querschnitt erstmals nutzbar. Die sich hierdurch insbesondere bei einer Massenproduktion ergebenden Kostenvorteile liegen auf der Hand.

[0012] Das Verschweißen wird vorzugsweise mit einer Laser-Schweißanlage vorgenommen, die ein punktgenaues Schweißen mit hoher örtlicher Variabilität des Wirkungsortes ermöglicht. Die Laserstrahlung wird hierbei vorzugsweise im wesentlichen senkrecht zu Längsachse des offenen Profils auf die Kontaktbereiche zwischen dem offenen Profil und dem zweiten Metallband gerichtet. Hierdurch kann die Laserstrahlung mit relativ geringer Intensität dennoch auf den gesamten zu verschweißenden Kontaktbereich einwirken.

[0013] Da erfindungsgemäß Hohlprofile hergestellt werden, deren Querschnitt nicht konstant bleibt, ist es ganz besonders vorteilhaft, wenn die Schweißvorrichtung so ausgestaltet ist, dass deren Wirkungsort lageveränderlich ist; denn nur dann kann der Schweißkopf oder können die Schweißköpfe einem mehr oder weniger wellenförmigen Verlauf der zu verschweißenden Kanten beim kontinuierlichen Transport des Profils durch die Schweißstation nachgeführt werden, wodurch sich aufwendige Mechanismen erübrigen, die sicherstellen würden, dass die herzustellende Schweißnaht immer exakt am entsprechenden Schweißkopf geradlinig vorbeigeführt wird.

[0014] Die entsprechende Ausgestaltung der Schweißstation mit einer hinsichtlich ihres Wirkungsortes lageveränderlichen Schweißvorrichtung umfasst erfindungsgemäß auch eine Abtasteinrichtung zur Erkennung der aktuellen Lage von mindestens einer der Kontaktstellen zwischen dem offenen Profil und dem zweiten Metallband. Diese Abtasteinrichtung kann insbesondere elektronisch, optisch oder mechanisch ausgebildet sein, wobei sie zweckmäßigerweise die Schweißvorrichtung so steuert, dass deren Wirkungsort immer genau auf die zu verschweißenden Kanten gerichtet ist, unabhängig von deren beim Transport des Hohlprofils sich verändernden momentanen Lage in der Schweißstation. Es kann hierbei für jede herzustellenden Schweißnaht eine Abtasteinrichtung vorgesehen sein; bei U-förmigen Profilen mit nach oben wellenförmigen Seitenwangen, die rechts und links in ihrer Form übereinstimmen, ist es beispielsweise auch möglich, nur eine Abtasteinrichtung für beide herzustellenden Schweißnähte zu verwenden, auch wenn in diesem Fall vorzugsweise zwei Schweißköpfe, die rechts und links des Hohlprofils angeordnet sind, verwendet werden.

[0015] Besonders zuverlässig, robust und einfach zu realisieren ist eine mechanische Abtasteinrichtung zur Steuerung der Bewegung der Schweißvorrichtung: Es kann insbesondere vorgesehen sein, eine Rolle zu verwenden, die auf dem auf das offene Profil aufgelegten zweiten Metallband abrollt und hierdurch den aktuellen Verlauf der zu verschweißenden Kante erkennt und an die Schweißvorrichtung weitergibt.

[0016] Eine solche Rolle hat den zusätzlichen Vorteil, dass mit ihr auf einfachste Weise die Relativgeschwindigkeit zwischen den zu verschweißenden Kanten und der Schweißvorrichtung detektiert werden kann, wobei diese Größe vorzugsweise zur Regelung der

Schweißleistung verwendet wird. Wie unmittelbar einleuchtet, wird die Relativgeschwindigkeit zwischen der zu verschweißenden Kante und der Schweißvorrichtung dann größer, wenn diese Kante nicht geradlinig durch die Schweißstation läuft, sondern von der Längsachse des Hohlprofils abweicht, so dass der Schweißkopf oder die Schweißköpfe eine senkrecht zur Vorschubrichtung des Profils verlaufende Bewegung machen müssen.

[0017] Das zweite Metallband wird bevorzugt mittels einer Führungsrolleneinrichtung auf das offene Profil aufgelegt, so dass es ohne weiteres auf den mehr oder weniger wellenförmigen Verlauf der zu verschweißenden Ränder bzw. Kanten des offenen Profils bündig aufgelegt werden kann. Ein weiterer großer Vorteil der vorliegenden Erfindung ergibt sich dann dadurch, dass eine solche Führungsrolleneinrichtung gleichzeitig als Abtasteinrichtung dienen kann, und zwar mit oder ohne Steuerung der Schweißleistung. Hierzu kann beispielsweise eine federbelastete Führungsrolleneinrichtung vorgesehen sein, die die Verstellung einer senkrecht zur Längsachse des Profils verstellbaren Schweißvorrichtung steuert. Besonders einfach wird dies, wenn ein oder mehrere Schweißköpfe der Schweißvorrichtung direkt auf der Führungsrolleneinrichtung befestigt sind. Dies führt zu einer besonders einfachen und kompakten Schweißstation für Hohlprofile mit variierenden Querschnitten.

[0018] Weitere Vorteile ergeben sich beim erfindungsgemäßen Verfahren, wenn für das erste und das zweite Metallband unterschiedliche Materialien verwendet werden. Es ergibt sich so eine Art Verbund-Hohlprofil mit variierendem Querschnitt, das hinsichtlich seiner Stabilität und Gewichtsverteilung bisher unbekannte Möglichkeiten bietet.

[0019] Das zweite Metallband kann vor dem Auflegen auf das offene Profil auch mit Stanzungen und/oder Aufbiegungen versehen werden. Diese Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ermöglicht also, Funktionselemente eines fertigen Hohlprofils gleich bei dessen Produktion auf einfachste Weise anzubringen, ohne das fertige Hohlprofil nochmals entsprechend bearbeiten zu müssen.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 2 eine schematische Ansicht einer Schweißstation zur Verwendung bei der vorliegenden Erfindung;
- Figur 3 ein erfindungsgemäß hergestelltes Hohlprofil.

[0021] Figur 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht den Aufbau eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung: Ein erstes, in der Breite va-

riierendes Metallband 1 und ein zweites, in üblicher Weise mit parallelen Längskanten versehenes Metallband 2 werden von einer ersten Abwickelhaspel 3 und einer zweiten Abwickelhaspel 4 für den kontinuierlichen Herstellungsprozess abgenommen. Das erste Metallband 1 durchläuft eine Umformanlage 5 mit fünf hier dargestellten Gestellen 6, in denen jeweils ein zusammenwirkendes Paar von angetriebenen oder freilaufenden Rollformwerkzeugen 9 ein stufenweises Umformen des ersten Metallbandes 1 in ein offenes Profil 7 bewirken. Das zweite Metallband 2 wird an den Rollformwerkzeugen 9 vorbeigeführt und zusammen mit dem eingeformten offenen Profil 7 durch eine Schweißstation 8 transportiert. Dort wird, wie unten näher beschrieben, das zweite Metallband 2 auf die offene Seite des Profils 7 bündig aufgelegt und mit diesem verschweißt. Anschließend an die Schweißstation 8 werden nochmals zwei Gestelle mit Rollformwerkzeugen 9 durchlaufen, um das in der Schweißstation 8 hergestellte Hohlprofil zu richten. Das diese Richtstation verlassende fertige Hohlprofil 11, das erfindungsgemäß einen über dessen Länge variierenden Querschnitt aufweist, wird anschließend in einer Trennmaschine 10 mit mitlaufender Schere 12 auf die gewünschte Länge abgelängt.

[0022] Wie anhand Figur 1 gut zu erkennen ist, handelt es sich beim erfindungsgemäßen Verfahren also um ein kontinuierliches Verfahren, mit dem eine kostengünstige und schnelle Massenproduktion von Profilen mit variierendem Querschnitt möglich ist.

[0023] Figur 2 zeigt in rein schematischer Darstellung die wichtigsten Funktionselemente der Schweißstation 8. Das offene Profil 7, das als U-förmiges Profil mit einer flächigen, von parallel verlaufenden Kanten begrenzten Basis 13 und zwei Seitenwangen 14 eingeformt ist, deren obere Begrenzungskanten 15 einen rechts und links identischen wellenförmigen Verlauf aufweisen, wird mittels einer angetriebenen, in einem Gestell 16 gelagerten Führungsrolle 17 kontinuierlich durch die Schweißstation geführt, wobei das zweite Metallband 2 bündig auf die Kanten 15 aufgelegt und mittels einer Führungsrolleneinrichtung 18 zum Verschweißen positioniert wird. Die Führungsrolleneinrichtung 18 ist nicht angetrieben und wird mittels zweier Federn 19 gegen das zweite Metallband 2 vorgespannt, so dass sie im Zusammenspiel mit der Führungsrolle 17 für ein sauberes Anliegen des zweiten Metallbandes 2 auf den Kanten 15 des offenen Profils 7 sorgt.

[0024] Die Kontaktfläche zwischen dem Profil 7 und dem zweiten Metallband 2 wird also durch die untere Oberfläche des zweiten Metallbandes 2 definiert, so dass die momentane Lage der vorderen Rollen 20 der Führungsrolleneinrichtung jeweils den genauen Ort der herzustellenden Schweißnaht repräsentieren. Diese Rollen 20 nehmen außerdem die momentane Gesamtgeschwindigkeit des zweiten Metallbandes 2 und somit der Kante 15 des Profils 7 auf, die sich aus der Vorschubgeschwindigkeit des Profils 7 und der senkrecht zur Längsachse des Profils 7 verlaufenden Bewegung

der Führungsrolleneinrichtung 18 zusammensetzt. Die Rotationsgeschwindigkeit der Rollen 20 wird zur Regelung der Schweißleistung verwendet.

[0025] Stirnseitig an den vorderen Rollen 20 der Führungsrolleneinrichtung 18 sind ein erster und ein zweiter Schweißkopf 21, 22 an der Achse der Rollen 20 befestigt, welche jeweils einen Laserstrahl auf den Kontaktbereich zwischen der Kante 15 des Profils 7 und dem Metallband 2 fokussieren. Auf diese Art und Weise der Anordnung der Schweißköpfe 21, 22 überträgt die Führungsrolleneinrichtung 18 automatisch die variierende Kontur des Profils 7 auf die Schweißköpfe 21, 22, so dass diese sehr exakt der Kante 15 des Profils 7 nachgeführt werden.

[0026] Zum Verständnis der Figur 2 sei angemerkt, dass das Gestell 16 zur besseren Erkennbarkeit der funktionswesentlichen Teile der dargestellten Schweißstation nur schematisch dargestellt ist, wobei das vordere Teil 16' des Gestells aus seiner eingebauten Position herausgenommen wurde.

[0027] Das die in Figur 2 dargestellte Schweißstation 8 verlassende Hohlprofil 11 mit variierendem Querschnitt ist nochmals in Figur 3 zu sehen. Es handelt sich um ein von der Trennmaschine 10 abgelängtes Teil des Hohlprofils 11, das aus einem U-Profil 7 mit wellenförmigen Seitenwangen 14 und einem auf die Seitenwangen aufgelegten und mit diesen verschweißten Deckband 23 besteht.

[0028] Die in Figur 3 dargestellte Geometrie kann recht einfach hergestellt werden, indem das erste Metallband entweder bereits eine vorgefertigte, variierende Breite aufweist, oder aber in einer in Linie nach dem Coil angeordneten Vorstanzanlage eine der unterschiedlichen Endhöhen des U-Profiles 7 entsprechende Kontur der Bandlängskanten eingestantzt bekommt. Die Umformanlage 5 sorgt für die Umformung des ersten Metallbandes 1 zu dem U-Profil 7, wobei die seitliche Bandführung mittels gefedert gelagerter Seitenrollen gewährleistet werden kann. Das während des Verfahrens kontinuierlich zugeführte Deckband 23 in Form eines zweiten Metallbandes 2 wird in der Schweißstation 8 auf die wellenförmig verlaufenden Kanten 15 der Seitenwangen 14 aufgeschweißt, wobei die Schweißleistung auf den rein horizontal verlaufenden Abschnitten des hier gezeigten Hohlprofils niedriger gewählt wurde, als an den rampenförmigen Abschnitten, die im kontinuierlichen Durchlaufprozess naturgemäß eine höhere Relativgeschwindigkeit zur Schweißvorrichtung aufweisen, als die horizontalen Abschnitte.

Bezugszeichenliste

[0029]

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | Metallband (erstes) |
| 2 | Metallband (zweites) |
| 3 | Abwickelhaspel (erste) |
| 4 | Abwickelhaspel (zweite) |

- 5 Umformanlage
- 6 Gestelle
- 7 Profil
- 8 Schweißstation
- 9 Rollformwerkzeuge
- 10 Trennmaschine
- 11 Hohlprofil
- 12 Schere
- 13 Basis (von 7)
- 14 Seitenwangen (von 7)
- 15 Kanten (von 14)
- 16 Gestell
- 17 Führungsrolle
- 18 Führungsrolleneinrichtung
- 19 Federn
- 20 Rollen
- 21 Schweißkopf (erster)
- 22 Schweißkopf (zweiter)
- 23 Deckband

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Hohlprofils mit einem über dessen Länge variierenden Querschnitt, umfassend folgende Verfahrensschritte:
 - Umformen eines ersten Metallbandes (1) mit einer über dessen Länge variierenden Breite zu einem offenen Profil (7) mittels Rollformwerkzeugen (9);
 - Auflegen eines zweiten Metallbandes (2) auf die die offene Seite begrenzenden Kanten (15) des offenen Profils (7);
 - Verschweißen des zweiten Metallbandes (2) mit dem offenen Profil (7) zu einem Hohlprofil (11).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Verfahrensschritte in einem kontinuierlichen Prozess in Linie hintereinander durchgeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Verschweißen mittels Laserstrahlung erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Laserstrahlung im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des offenen Profils (7) auf die Kontaktbereiche zwischen dem offenen Profil (7) und dem zweiten Metallband (2) gerichtet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das zweite Metallband (2) mittels einer Führungsrolleneinrichtung auf das offene Profil (7) aufgelegt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Profils (7) verstellbare Schweißvorrichtung (21, 22) verwendet wird.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine federbelastete Führungsrolleneinrichtung (18) verwendet wird, welche die Verstellung der Schweißvorrichtung (21, 22) steuert.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Schweißleistung in Abhängigkeit von der Relativgeschwindigkeit zwischen den zu verschweißenden Kanten und der Schweißvorrichtung geregelt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Schweißleistung über die Rotationsgeschwindigkeit einer auf dem aufgelegten zweiten Metallband (2) abrollenden Rolle (20) geregelt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** für das erste und das zweite Metallband unterschiedliche Materialien verwendet werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das zweite Metallband vor dem Auflegen auf das offene Profil mit Stanzungen und/oder Aufbiegungen versehen wird.
12. Vorrichtung zum Herstellen eines Hohlprofils mit einem über dessen Länge variierenden Querschnitt, umfassend:
 - eine Umformanlage (5) mit einer Mehrzahl von angetriebenen oder freilaufenden Rollformwerkzeugen (9) zum Umformen eines ersten Metallbandes (1) in ein offenes Profil (7),
 - sowie eine Schweißstation (8) mit Führungselementen (17, 18) zum Zusammenführen des offenen Profils (7) mit einem zweiten Metallband (2) und mit einer Schweißvorrichtung (21, 22) zum Verschweißen des zweiten Metallbandes (2) mit dem offenen Profil (7) zu einem Hohlprofil (11),
 - wobei die Umformanlage (5) so ausgebildet ist, dass sie zum Umformen eines ersten Metallbandes (1) mit einer über dessen Länge variie-

renden Breite geeignet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schweißvorrichtung eine Laser- 5
Schweißanlage ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laserstrahlung im wesentlichen senkrecht 10
zur Längsachse des offenen Profils (7) auf die Kontaktbereiche zwischen dem offenen Profil (7) und dem zweiten Metallband (2) gerichtet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Schweißstation eine Abtasteinrichtung
(18, 20) zur Erkennung der aktuellen Lage mindestens einer der Kontaktstellen zwischen dem offenen Profil (7) und dem zweiten Metallband (2) vorhanden ist, und dass die Schweißvorrichtung (21, 22) hinsichtlich ihres Wirkungsortes lageveränderlich ausgebildet ist, wobei die Abtasteinrichtung
(18, 20) zur Steuerung der Bewegung der Schweißvorrichtung (21, 22) mit dieser in Wirkverbindung steht. 20 25
16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abtasteinrichtung (18, 20) eine Rolle (20) 30
umfasst, die auf dem auf das offene Profil (7) aufgelegten zweiten Metallband (2) abrollt.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet 35
dass die Rolle (20) als Führungsrolle ausgebildet ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet, 40
dass die Schweißleistung der Schweißvorrichtung in Abhängigkeit von der Rotationsgeschwindigkeit der Rolle (20) regelbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, 45
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abtasteinrichtung (18, 20) aus einer Führungseinrichtung (18) zum Zusammenführen des offenen Profils (7) mit dem zweiten Metallband (2) gebildet ist. 50
20. Vorrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schweißvorrichtung mindestens einen Schweißkopf (21, 22) enthält, der an der Führungseinrichtung (18) angebracht ist. 55
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 oder 20,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Führungsrolleneinrichtung (18) federbelastet und im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Profils (7) beweglich ausgebildet ist.

22. Schweißstation zur Verwendung im Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend:
- eine Transport- und Führungseinrichtung (17, 18) zum Zusammenführen eines offenen Metallprofils (7) mit einem zweiten Metallband (2) und zum Auflegen des zweiten Metallbandes (2) auf die die offene Seite begrenzenden Kanten (15) des offenen Profils (7),
 - eine Schweißvorrichtung (21, 22) zum Verschweißen des zweiten Metallbandes (2) mit dem offenen Profil (7) zu einem Hohlprofil (11),
 - eine Abtasteinrichtung (20) zur Erkennung der aktuellen Lage mindestens einer der Kontaktstellen zwischen dem offenen Profil (7) und dem zweiten Metallband (2)
 - wobei die Schweißvorrichtung (21, 22) hinsichtlich ihres Wirkungsortes lageveränderlich ausgebildet ist, und die Abtasteinrichtung (20) zur Steuerung der Bewegung der Schweißvorrichtung (21, 22) mit dieser in Wirkverbindung steht.

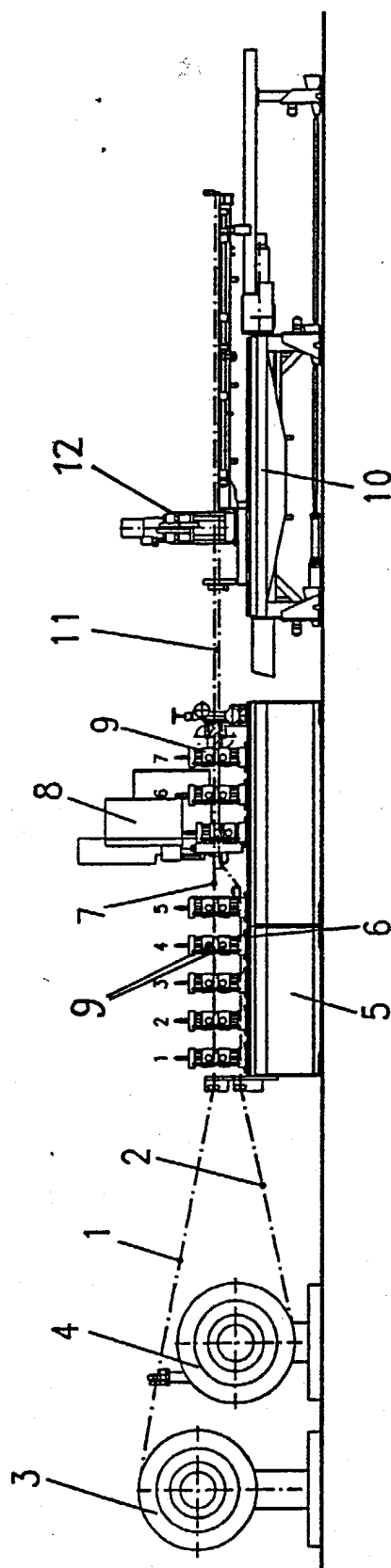


Fig. 1

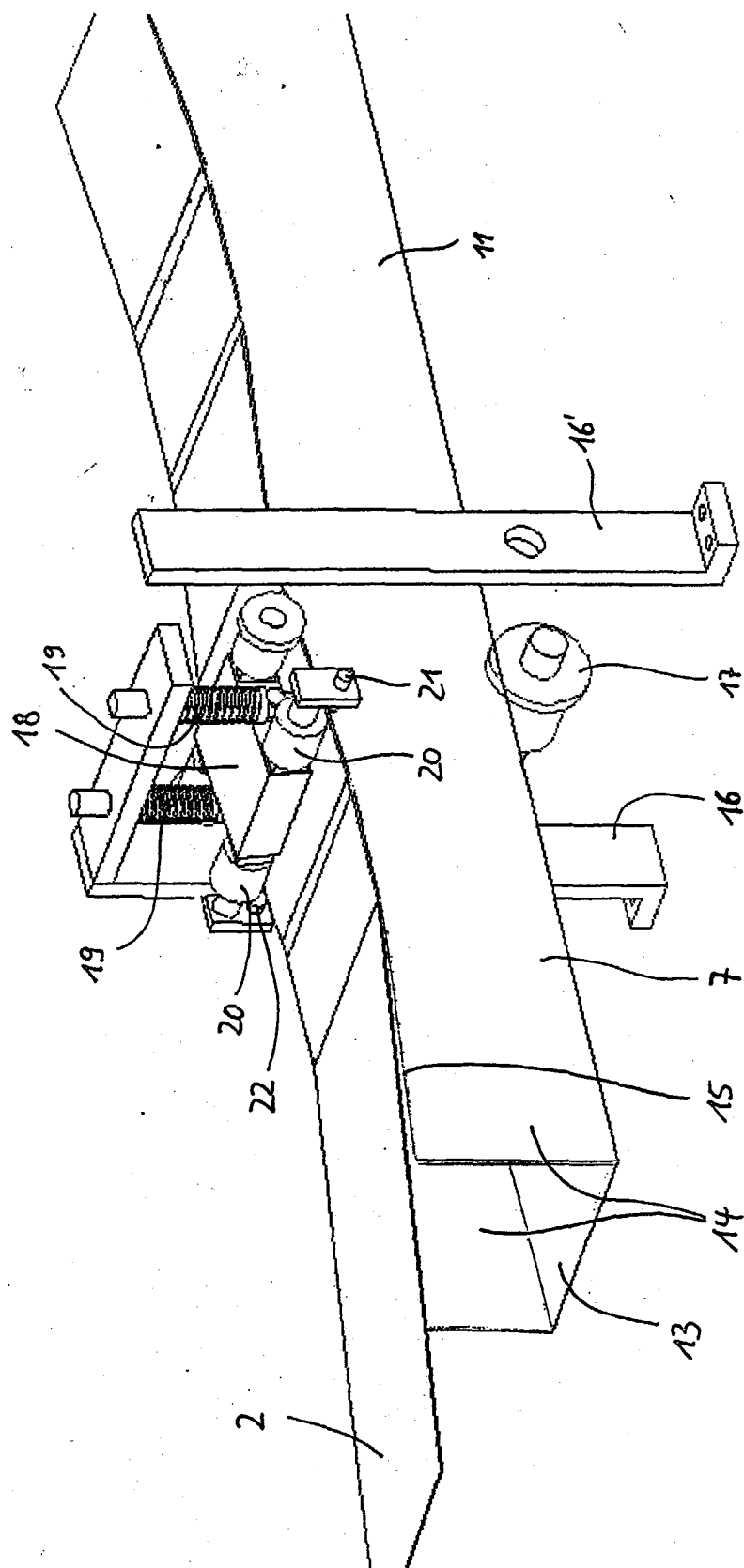


Fig. 2

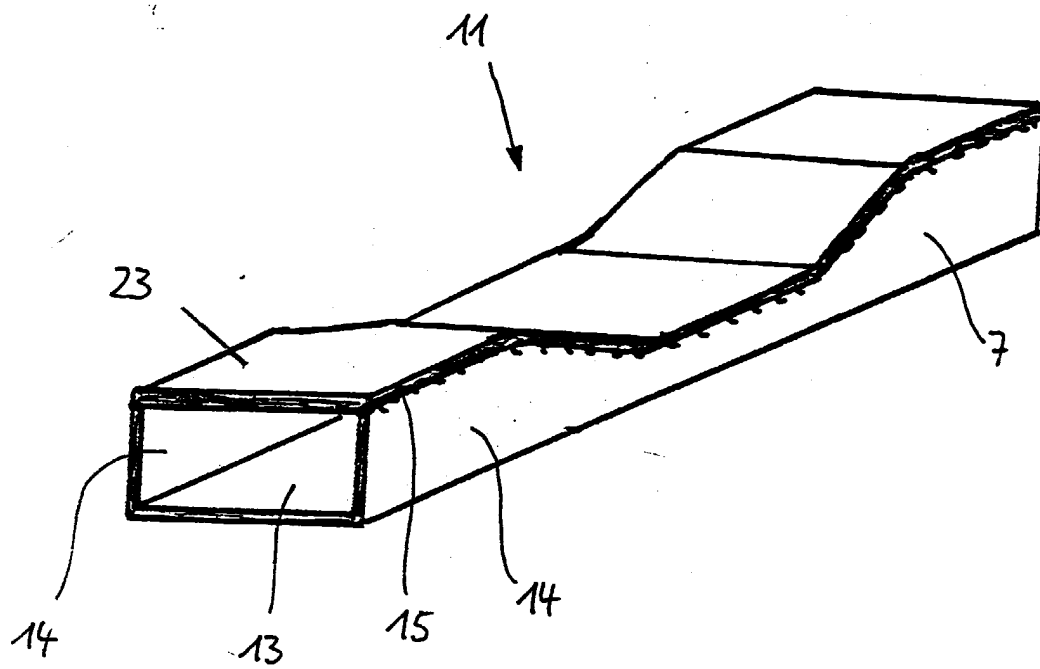


Fig. 3