

(19)



(11)

**EP 2 301 688 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.03.2011 Patentblatt 2011/13**

(51) Int Cl.:  
**B21H 8/00 (2006.01) B21B 1/08 (2006.01)**  
**B21B 1/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09012199.7**

(22) Anmeldetag: **25.09.2009**

(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 SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(71) Anmelder: **DREISTERN GmbH & Co.KG**  
**79650 Schopfheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bertram, Frank**  
**79736 Rickenbach-Egg (DE)**  
• **Grether, Hans-Peter**  
**79650 Schopfheim (DE)**

- **Karle, Erwin**  
**79677 Aitern (DE)**
- **Kummle, Ralf**  
**79650 Schopfheim (DE)**
- **Krückels, Thomas**  
**79585 Steinen (DE)**
- **Rerich, Anatolij**  
**79689 Maulburg (DE)**

(74) Vertreter: **Lemcke, Brommer & Partner**  
**Patentanwälte**  
**Bismarckstrasse 16**  
**76133 Karlsruhe (DE)**

(54) **Walzvorrichtung zum Herstellen eines Metallbandes oder Profils mit einer über seine Breite variierenden Dicke**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walzvorrichtung zum Herstellen eines Metallbandes oder Profils mit einer über seine Breite variierenden Dicke aus einem flachen Metallband 22 mit einer Anzahl von in Linie hintereinander angeordneten Gruppen von Rollformwerkzeugen 20, 21. Die Rollformwerkzeuge werden sukzessive vom Metallband 22 durchlaufen, wobei eine erste Gruppe von Rollformwerkzeugen mindestens eine Formrolle 20 umfasst, die mindestens einen ersten Einstich 24 in mindestens einer Oberfläche 28 des Metallbandes 22 erzeugt, um dort die Dicke des Metallbandes 22 zu verringern. Zumindest einige nachfolgende Gruppen von Rollformwerkzeugen enthalten weitere Formrollen 20, die den ersten Einstich durch weitere Einstiche sukzessive zu einem verdünnten Bereich 26 des Metallbandes 22 verbreitern. Erfindungsgemäß sind Mittel 4, 27 zum Begrenzen der Einstichtiefe vorgesehen.

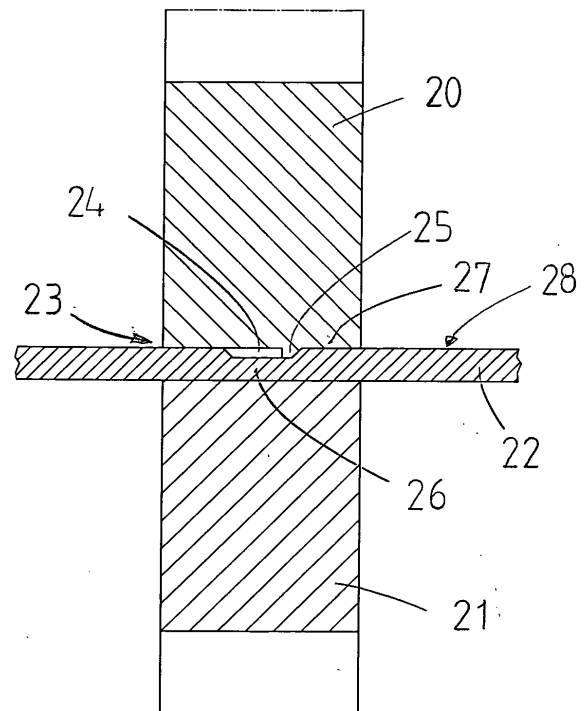


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Walzvorrichtung zum Herstellen eines Metallbandes oder Profils mit einer über seine Breite variierenden Dicke aus einem flachen Metallband nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Eine Walzvorrichtung dieser Art weist eine Anzahl von in Linie hintereinander angeordneten Gruppen von Rollformwerkzeugen auf, die sukzessive vom Metallband durchlaufen werden. Eine erste Gruppe von Rollformwerkzeugen umfasst mindestens eine Formrolle, die in mindestens einer Oberfläche des Metallbandes mindestens einen ersten Einstich erzeugt, in welchem die Dicke des Metallbandes verringert wird. In zumindest einigen nachfolgenden Gruppen von Rollformwerkzeugen sind weitere Formrollen vorhanden, die diesen ersten Einstich durch weitere Einstiche sukzessive zu einem verdünnten Bereich des Metallbandes verbreitern.

**[0003]** Metallbleche oder Blechteile, die aus Metallbändern hergestellt werden, werden in vielen Bereichen der Technik, wie der Automobilindustrie, der Industrie für Haushalts- und Gebrauchsgüter und dergleichen verwendet. Je nach Anwendungsgebiet werden die Bleche oder Blechteile zu Profilen umgeformt, wobei hier insbesondere Walzprofilierverfahren zu erwähnen sind, die mittels Profiliermaschinen mit einer Mehrzahl von Rollumformwerkzeugen aus Metallbändern Metallprofile herstellen.

**[0004]** In vielen Anwendungsfällen, beispielsweise im Fahrzeugbau, jedoch auch auf anderen Gebieten, ist man bestrebt, die Materialstärke der eingesetzten Metallbleche und Metallprofile möglichst gering zu halten, um einerseits Materialkosten und andererseits Gewicht einzusparen. Dies kann auf sehr effiziente Art und Weise erzielt werden, indem als Ausgangsmaterial für die Bleche, Blechteile oder Profile Metallbänder verwendet werden, die eine über deren Breite variierende Dicke aufweisen. Die Materialstärke des hieraus hergestellten Bauteils kann dann gezielt an die im Gebrauchsfall zu erwartenden Belastungen angepasst werden, wobei in Bereichen höherer Belastung eine höhere Materialstärke vorgesehen wird, während die Bereiche mit geringerer Belastung dünner ausgebildet werden. Die hierdurch erzielbare Gewichts- und Materialeinsparung bei gleichwohl optimaler Bauteilfestigkeit liegt auf der Hand.

**[0005]** Bleche, Blechteile und Profile mit belastungsangepasster Dickenstruktur sind früher oft mit schweißtechnischen Verfahren hergestellt worden. Hierbei werden Blechteile unterschiedlicher Dicke stumpf zusammengeschweißt, oder es werden Verstärkungsbleche auf besonders belastete Bereiche eines an sich zu dünn ausgebildeten Bauteils aufgeschweißt. Dieses Vorgehen ist allerdings unter mehreren Gesichtspunkten nicht optimal. Denn der zusätzliche Schweißprozess erzeugt signifikante zusätzliche Kosten. Des weiteren stellt eine Schweißnaht aufgrund der beim Schweißen hervorgerufenen thermischen Gefügeveränderungen immer eine Schwachstelle im Bauteil dar.

**[0006]** In der DE 101 13 610 A1 ist vorgeschlagen worden, aus einem flachen Metallband mittels einer Anzahl von in Linie hintereinander angeordneten Gruppen von Rollformwerkzeugen ein Metallband mit einer über seine Breite variierenden Dicke herzustellen, ohne Schweißverfahren einsetzen zu müssen. Hierbei wird zunächst von einer ersten Formrolle ein erster Einstich in die Oberfläche des Metallbandes gewalzt, der die Materialstärke des Metallbandes durch Ausbildung eines rillenförmigen Eindrucks lokal verringert. Eine Anzahl von nachfolgenden Formrollen verbreitert diesen ersten Einstich mit weiteren Einstichen sukzessive zu einem verdünnten Bereich, der dementsprechend längs entlang des gesamten Metallbandes verläuft. Im Ergebnis erhält man also ein Metallband mit beispielsweise einem verdünnten mittigen Bereich und zwei dickeren Randbereichen, das beispielsweise zu Platinen geschnitten oder zu Profilen mit belastungsangepassten Materialstärken weiterverarbeitet werden kann. Von diesem Stand der Technik geht die vorliegende Erfindung aus.

**[0007]** Beim Eindrücken der Formrollen in das Material des Metallbandes wird Material verdrängt, wobei dieses im wesentlichen in Breitenrichtung fließt; dies ist jedenfalls erwünscht und wird gegebenenfalls durch entsprechende Maßnahmen gefördert, da ein Fließen des Materials in Längsrichtung zu einer Wellenbildung im hergestellten dickenvariablen Metallband führt.

**[0008]** Allerdings ist auch der Materialfluss in Breitenrichtung nicht ohne Probleme. Denn da sich das Metallband volumenkonstant umformt, wird das Metallband beim Eindrücken der Rillen und beim Verbreitern derselben insgesamt breiter. Dies geschieht jedoch mitunter unregelmäßig, so dass die Breite des fertigen dickenvariablen Metallbandes schwankt. Dies kann für eine Weiterverarbeitung des Metallbandes unter Umständen sehr nachteilig sein, beispielsweise wenn daraus mittels Profilierwalzen ein Rohr hergestellt werden soll.

**[0009]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Walzvorrichtung der eingangs genannten Art hinsichtlich der unerwünschten Breiten-schwankung des damit hergestellten dickenvariablen Metallbandes zu verbessern.

**[0010]** Gelöst ist diese Aufgabe durch eine Walzvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Walzvorrichtung ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 8.

**[0011]** Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass Schwankungen in der Dicke des Ausgangs-Metallbandes zu den nachteiligen Breiten-schwankungen des fertigen dickenvariablen Metallbandes führen. Denn herkömmliche Walzvorrichtungen zum Herstellen eines verdünnten Bereiches arbeiten in einem geometriesteuerten Prozess, d.h. die Formrolle bzw. deren beim Einstich wirksamer Teil ist in einem festen Abstand zu einem Gegendruckmittel, üblicherweise einer Gegenrolle, angeordnet. Wird nun das zwischen der Formrolle und dem Gegendruckmittel hindurchgeführte Metallband dicker,

bleibt die Geometrie unverändert, so dass die von der Formrolle eingedrückte Rille relativ zur Oberfläche des Metallbandes tiefer wird. Es wird also mehr Material verdrängt. Aufgrund der Volumenkonstanz bei der Materialverdrängung führt dies letztendlich zu einer größeren Breitung des Metallbandes an dieser Stelle. Hierdurch erklärt sich, dass Banddickenschwankungen im Ausgangsmaterial in Breitenschwankungen des fertigen dickenvariablen Metallbandes resultieren. Aufgrund der üblichen Toleranzen bei Metallbändern sind Banddickenschwankungen allerdings eher der Normalfall als eine Ausnahme.

**[0012]** Diese erfindungsgemäße Erkenntnis führte schließlich zur Lösung, Mittel zum Begrenzen der Einstichtiefe vorzusehen. Wenn dann also ein dickerer Bereich des Ausgangsmetallbandes den Einstich passiert, kann die Rille wegen der erfindungsgemäßen Begrenzung der Einstichtiefe nicht tiefer werden, als im dünneren Bereich des Ausgangs-Metallbandes, so dass im Ergebnis auch im dickeren Bereich nicht mehr Material in Breitenrichtung fließt und die Breitung des Metallbandes konstant bleibt.

**[0013]** Soweit die Formrollen der Walzvorrichtung jeweils mit einer zweiten Formrolle oder Gegenrolle zusammenwirken, um einen Walzspalt zu bilden, und diese beiden den Walzspalt bildenden Rollen in einem Gerüst gelagert sind, können die Gerüste so ausgebildet sein, dass sie den Walzspalt vergrößern, wenn eine vorbestimmte Einstichtiefe erreicht ist. Dies kann geometriesteuert erfolgen und beispielsweise dadurch bewirkt werden, dass das Gerüst motorisch gelüftet wird, wobei ein Regelkreis für das Lüften des Gerüsts sorgt, wenn die vorbestimmte Einstichtiefe erreicht ist. Das setzt naturgemäß eine Messung der Einstichtiefe oder eine Prognose der Einstichtiefe anhand einer Messung der Banddicke voraus. Ersteres kann beispielsweise mittels handelsüblicher optischer Messgeräte unmittelbar nach dem Einstich erfolgen; letzteres beispielsweise durch ein mechanisches Abtasten der Banddicke unmittelbar vor dem Einstich, wobei die Abtastvorrichtung mit den motorischen Verstellelementen des Gerüsts gekoppelt ist.

**[0014]** Besonders bevorzugt ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch, wenn das Walzen mit der erfindungsgemäßen Walzvorrichtung zumindest zum Teil kraftgesteuert erfolgt, anstatt wie bisher grundsätzlich geometriesteuert. Hierfür kann insbesondere ein Gerüst, das die beiden den Walzspalt bildenden Rollen eines Einstichs hält, mit einer Stabilität versehen werden, die den Walzspalt in vorgegebenen Toleranzen hält, solange eine Walzkraft, die entgegengesetzt auf die beiden den Walzspalt bildenden Rollen einwirkt, unterhalb eines vorbestimmten Wertes bleibt, während das Gerüst nachgibt und den Walzspalt öffnet, wenn diese Walzkraft den vorbestimmten Wert übersteigt. Insbesondere kann das Gerüst oberhalb des vorbestimmten Wertes der Walzkraft eine überproportional hohe Nachgiebigkeit aufweisen, also einen abknickenden Verlauf der Kraftkennlinie zeigen.

**[0015]** Eine entsprechende Formung der Formrollen kann bewirken, dass die Walzkraft über den genannten vorbestimmten Wert ansteigt, sobald die Rille tiefer als vorgesehen wird. Die Stabilität des Gerüsts, die ein Nachgeben desselben beim Übersteigen des vorbestimmten Wertes der Walzkraft ermöglicht, kann durch eine Dimensionierung der Gerüstmaterialien erzielt werden, jedoch ist es auch denkbar, beispielsweise Pneumatikzylinder vorzusehen, die ein kontrolliertes Lüften des Walzspalts gegen eine Federkraft ermöglichen. Hierdurch wäre auch eine Kombination einer geometriesteuerten mit einer kraftgesteuerten Einstichsbegrenzung möglich.

**[0016]** Besonders bevorzugt ist es, im Rahmen der vorliegenden Erfindung auf dem Umfang der Formrollen einen Tiefenanschlag vorzusehen. Dieser wird vorzugsweise von mindestens einer walzenförmigen Fläche auf dem Umfang der Formrolle gebildet, die neben einem den Einstich erzeugenden Drückring - oder mehreren Einstich erzeugenden Drückringen - angeordnet und gegenüber diesen um die Solltiefe des Einstichs radial zurückgesetzt ist. Diese walzenförmige Fläche - oder die Summe von mehreren walzenförmigen Flächen - weist eine um ein mehrfaches größere axiale Ausdehnung auf, als die Einstich erzeugenden Drückringe, was bedeutet, dass die Walzkraft sprunghaft ansteigt, sobald der Tiefenanschlag mit der Oberfläche des Metallbandes in Kontakt kommt.

**[0017]** Dieser sprunghafte Anstieg der Walzkraft ermöglicht eine besonders wirkungsvolle Umsetzung des bevorzugten Konzepts, ein die beiden walzspaltbildenden Rollen haltendes Gerüst kraftgesteuert zum Nachgeben zu bringen, wenn die Soll-Einstichtiefe erreicht ist. Denn dieses Gerüst muss dann nur eine Stabilität aufweisen, die den Walzspalt in engen Toleranzen hält, solange nur der Drückring oder die mehreren Drückringe der Formrolle in das Material des Metallbandes eintreten. Gleichzeitig muss die Stabilität des Gerüsts so begrenzt sein, dass es dann nachgibt, wenn die Walzkraft durch Aufsetzen des Tiefenanschlages auf der Oberfläche des Metallbandes sprunghaft ansteigt. Der Sprung im Wert der Walzkraft kann sehr hoch sein, so dass eine entsprechende Ausbildung des Gerüsts recht einfach möglich ist, wobei selbst große Toleranzen unschädlich sind.

**[0018]** Das Versehen der Formrolle mit einem Tiefenanschlag bietet allerdings nicht nur beim kraftgesteuerten Prozess Vorteile; ein solcher Tiefenanschlag ist vielmehr auch bei einem weiterhin geometriesteuerten Prozess möglich. Beispielsweise können die Lagerkräfte auf die Lager der Formrolle laufend gemessen und der Walzspalt bei einem sprunghaften Anstieg dieser Lagerkräfte geöffnet werden. Dies hat den Vorteil, dass die Öffnung des Walzspalts nur gerade so weit erfolgen kann, dass der Tiefenanschlag nicht mehr auf der Oberfläche des Metallbandes aufliegt, während für das Eindringen der Rille weiterhin die volle Walzkraft zur Verfügung steht. Gleichwohl kann dann auf eine Messung der

Banddicke oder eine Messung der Rillentiefe verzichtet werden.

**[0019]** Ein Ausführungsbeispiel für ein Gerüst einer erfindungsgemäß ausgebildeten Walzvorrichtung ist im folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Gerüsts einer Walzvorrichtung;

Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung der in diesem Gerüst gehaltenen Rollformwerkzeuge;

Figur 3 eine schematische Ansicht dreier sukzessive hintereinander angeordneter Rollformwerkzeuge entsprechend der Darstellung in Figur 2

**[0020]** Figur 1 zeigt schematisch die Ansicht eines Gerüsts 1 mit einer oberen Arbeitswelle 2 und einer unteren Arbeitswelle 3, die jeweils (hier nicht dargestellte) Rollformwerkzeuge tragen. Eine erfindungsgemäße Walzvorrichtung besteht aus einer Mehrzahl von solchen, in Linie hintereinander angeordneten Gerüsten.

**[0021]** Die obere Arbeitswelle 2 sitzt nicht fest im Gerüst 1, sondern ist höhenveränderlich gelagert. Hierzu sind zwei Hydraulikzylindereinheiten 4a und 4b vorgesehen, die sich einerseits am Gerüst 1 und andererseits an Lagern 5a und 5b der oberen Arbeitswelle 2 abstützen. Es handelt sich hier um doppelt wirkende Hydraulikzylinder, mit denen eine definierte Höhenveränderung der oberen Arbeitswelle 2 und damit eine definierte Einstellung eines zwischen den (nicht dargestellten) Rollformwerkzeugen gebildeten Walzspalts erzielt werden kann.

**[0022]** Eine hydraulische Beschaltung der Hydraulikzylindereinheiten 4a und 4b ist in Figur 1 schematisch dargestellt. Die Hydraulikzylindereinheiten 4a, 4b werden von einer Pumpe 10 über ein Rückschlagventil 11 und ein Zweiwegeventil 12 mit Hydrauliköl versorgt. Das Zweiwegeventil 12 ermöglicht eine Umsteuerung der Hydraulikzylindereinheiten 4a, 4b: Wird die Leitung A druckbeaufschlagt, verstellt sich die obere Arbeitswelle 2 bis zu einem oberen Anschlag und somit zu einer maximalen Öffnung des Walzspalts; wird durch ein Betätigen des Zweiwegeventils 12, wie in Figur 1 dargestellt, die Leitung B beaufschlagt, senkt sich die Arbeitswelle 2 bis zu einem unteren Anschlag, so dass sich der Walzspalt bis zu seiner kleinsten Ausdehnung schließt.

**[0023]** Zusätzlich zum Zweiwegeventil 12 ist ein Überdruckventil 13 vorhanden, das von einer Druckmesseinrichtung 14 betätigt wird, sobald der im Hydrauliksystem herrschende hydraulische Druck einen Schwellenwert übersteigt. Diese einfache Maßnahme ermöglicht im Zusammenspiel mit einer geeignet leistungsfähigen Pumpe 10 eine automatische Regelung des Walzspalts in Abhängigkeit von der Walzkraft. Denn sobald die Walzkraft sich erhöht, weil das gewalzte Metallband dicker und die eingedrückte Rille tiefer wird, erhöht sich der Druck in

der Leitung B. Wird nun das Überdruckventil 13 geöffnet, gibt die obere Arbeitswelle 2 nach und bewegt sich nach oben, bis der hydraulische Druck in der Leitung B wieder unter den Schwellenwert zur Betätigung des Überdruckventils 13 sinkt. Die Pumpe 10 sorgt dann dafür, dass der hydraulische Druck nicht weiter abfällt und somit der Walzdruck zwischen den Rollformwerkzeugen aufrechterhalten bleibt. Wenn umgekehrt das Metallband dünner wird, sorgt der von der Pumpe aufgebaute hydraulische Druck in der Leitung B dafür, dass die obere Arbeitswelle 2 umgehend nach unten bewegt wird, so dass sich der Walzspalt entsprechend schließt.

**[0024]** Diese Regelung funktioniert naturgemäß dann besonders gut, wenn die beteiligte Formrolle mit einem Tiefenanschlag versehen ist. Denn dann steigt die Walzkraft sprunghaft an, wenn die eingedrückte Rille droht, den vorgegebenen Soll-Wert zu überschreiten. Das Überdruckventil 13 kann dann mit großen Toleranzen behaftet sein.

**[0025]** Figur 2 zeigt nun schematisch die in Figur 1 der besseren Übersichtlichkeit halber weggelassenen Rollformwerkzeuge 20, 21 mit einem Metallband 22 im Schnitt. Das auf der oberen Arbeitswelle 2 gelagerte Rollformwerkzeug 20 ist eine Formrolle, während das auf der unteren Arbeitswelle 3 gelagerte Rollformwerkzeug 21 eine einfache Gegenrolle ist. Diese Rollen bilden einen Walzspalt 23, durch den das Metallband 22 geführt wird. Es handelt sich vorliegend nicht um den ersten Einstich in die Oberfläche des Metallbandes 22, sondern um einen nachfolgenden Einstich, der die im ersten Einstich erzeugte Rille 24 verbreitert. Hierfür trägt die Formrolle 20 einen Drückring 25, mit dem die Rille 24 zu einem verdünnten Bereich 26 des Metallbands verbreitert wird.

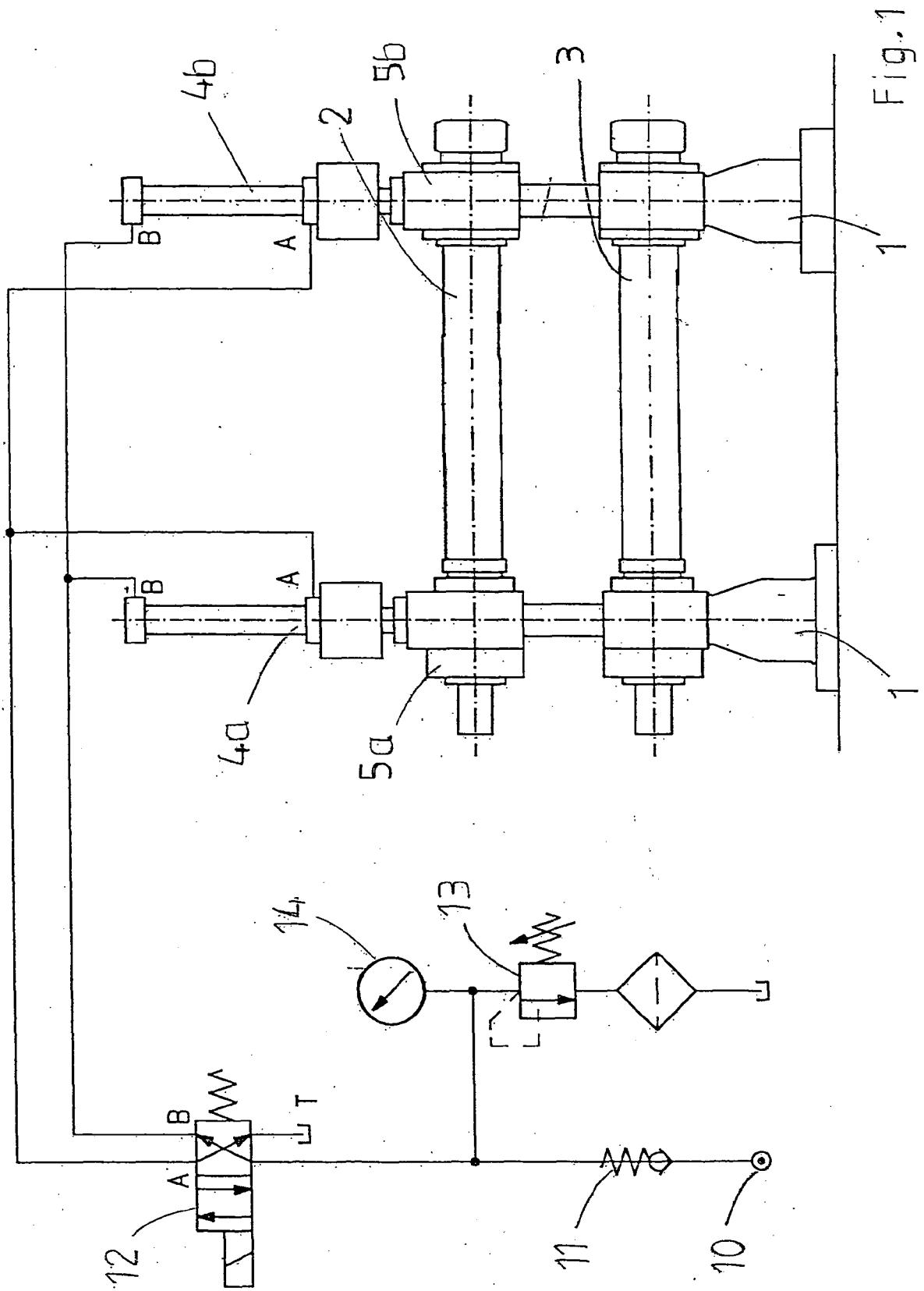
**[0026]** Neben dem Drückring 25 weist die Formrolle 20 außerdem einen Tiefenanschlag 27 auf, der in der dargestellten Anordnung bereits auf die Oberfläche 28 des Metallbandes 22 auftrifft. Anhand dieser Zeichnung wird unmittelbar klar, dass die Walzkraft, die entgegengesetzt auf die beiden Rollformwerkzeuge 20, 21 wirkt, durch das Auftreffen des Tiefenanschlages 27 auf die Oberfläche 28 des Metallbands 22 sprunghaft ansteigt. Ein weiteres Eindringen des Drückrings 25 in die Tiefe des Metallbands 22 wird dadurch unmöglich, da der sprunghafte Anstieg der Walzkraft das Auslösen des Überdruckventils 13 bewirkt. Die erfindungsgemäße Begrenzung der Einstichtiefe wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel also durch eine Kraftsteuerung erzielt.

**[0027]** Figur 3 zeigt zu einem besseren Verständnis des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch eine Abfolge dreier hintereinander angeordneter Paare von Rollformwerkzeugen 20, 21, zwischen denen das Metallband 22 durchgeführt wird. Die in Figur 3 links angeordnete Darstellung zeigt den ersten Einstich des Drückrings 25 des Rollformwerkzeugs 20 in das Metallband 22, wodurch eine erste Rille 24 erzeugt wird. Die mittlere Darstellung zeigt ein nachfolgendes Paar von Rollformwerkzeugen 20, 21, wobei hier der Drückring 25 des Rollformwerkzeugs 20 seitlich versetzt ist. Hierdurch verbreitert

er die Rille 24 in der vorliegenden Darstellung nach rechts. Die ganz rechts angeordnete Abbildung in Figur 3 zeigt schließlich die bereits in Figur 2 dargestellte Anordnung, in der die Rille 24 bereits zu einem verdünnten Bereich 26 des Metallbandes 22 verbreitert worden ist.

## Patentansprüche

1. Walzvorrichtung zum Herstellen eines Metallbandes oder Profils mit einer über seine Breite variierenden Dicke aus einem flachen Metallband (22), mit einer Anzahl von in Linie hintereinander angeordneten Gruppen von Rollformwerkzeugen (20, 21), die sukzessive vom Metallband (22) durchlaufen werden, wobei eine der Gruppen von Rollformwerkzeugen mindestens eine Formrolle (20) umfasst, die mindestens einen ersten Einstich (24) in mindestens einer Oberfläche (28) des Metallbandes (22) erzeugt, um dort die Dicke des Metallbandes (22) zu verringern, und wobei zumindest einige nachfolgende Gruppen von Rollformwerkzeugen weitere Formrollen (20) enthalten, die den ersten Einstich durch weitere Einstiche sukzessive zu einem verdünnten Bereich (26) des Metallbandes (22) verbreitern,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** Mittel (4, 27) zum Begrenzen der Einstichtiefe vorgesehen sind.
2. Walzvorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Formrollen (20) jeweils mit einer zweiten Formrolle oder Gegenrolle (21) zusammenwirken, um einen Walzspalt (23) zu bilden, und dass diese beiden den Walzspalt (23) bildenden Rollen (20, 21) in einem Gerüst (1) gelagert sind.
3. Walzvorrichtung nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest das Gerüst (1) zum Erzeugen des Einstichs so ausgebildet ist, dass es den Walzspalt (23) vergrößert, wenn eine vorbestimmte Einstichtiefe erreicht ist.
4. Walzvorrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Gerüst (1) motorisch lüftbar ist, und dass ein Regelkreis (10, 12, 13, 14) vorgesehen ist, der ein Lüften des Gerüsts (1) bewirkt, wenn die vorbestimmte Einstichtiefe erreicht ist.
5. Walzvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Gerüst (1) eine Stabilität aufweist, die den Walzspalt (23) in vorgegebenen Toleranzen hält, solange eine Walzkraft, die entgegengesetzt auf die beiden den Walzspalt (23) bildenden Rollen (20, 21) einwirkt, unterhalb eines vorbestimmten Wertes bleibt, während das Gerüst (1) nachgibt und den Walzspalt (23) öffnet, wenn die Walzkraft diesen vorbestimmten Wert übersteigt.
6. Walzvorrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Gerüst (1) so ausgebildet ist, dass es oberhalb des vorbestimmten Wertes der Walzkraft eine überproportional hohe Nachgiebigkeit aufweist.
7. Walzvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Mittel zum Begrenzen der Einstichtiefe einen Tiefenanschlag (27) auf dem Umfang der Formrolle (20) umfassen.
8. Walzvorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Tiefenanschlag (27) mindestens eine walzenförmige Fläche auf dem Umfang der Formrolle (20) ist, die neben einem den Einstich (24) erzeugenden Drückring (25), oder mehreren Einstich erzeugenden Drückringen, angeordnet und gegenüber diesen um die Solltiefe des Einstichs (24) radial zurückgesetzt ist, wobei diese walzenförmige Fläche, oder die mehreren walzenförmigen Flächen in der Summe, eine um ein Mehrfaches größere axiale Ausdehnung aufweisen als die Einstich erzeugenden Drückringe (25).



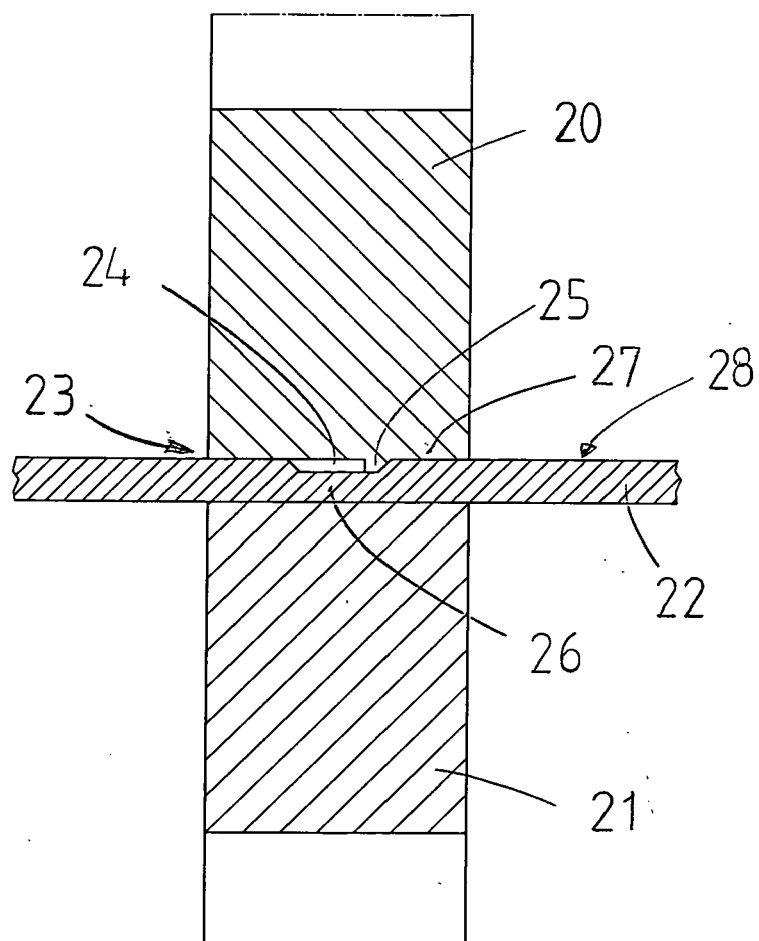


Fig. 2

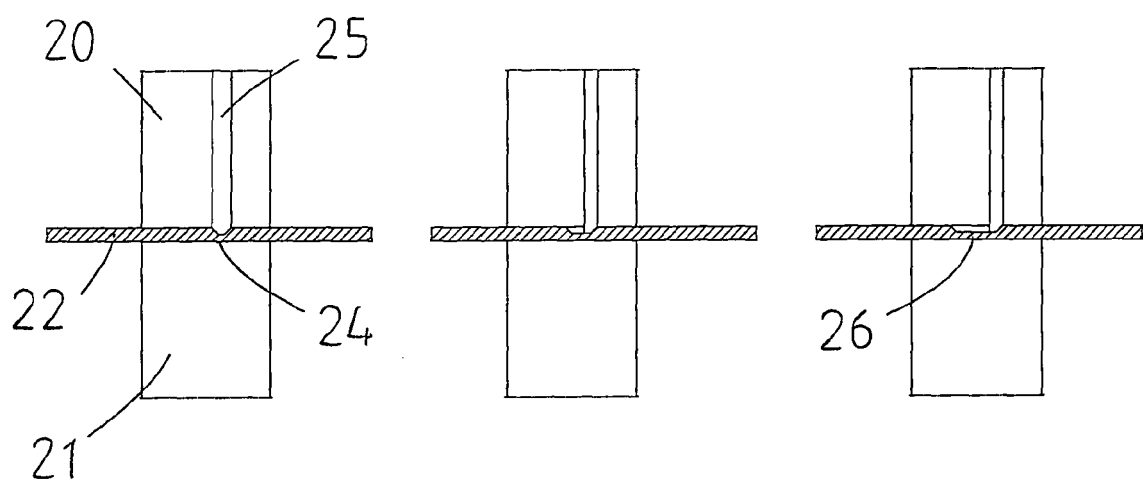


Fig. 3





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 09 01 2199

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 87/05651 A1 (DONN INC [US]) 24. September 1987 (1987-09-24) * Seite 12, Absatz 2 - Seite 14, Absatz 1 * * Seite 17, Absatz 2 - Seite 19, Absatz 1; Abbildungen 1-6 *	1-6	INV. B21H8/00 B21B1/08 B21B1/22
X	DE 10 2007 051354 A1 (WELSER PROFILE AG [AT]) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) * Absatz [0025] - Absatz [0035]; Abbildungen 1-5 *	1-2,7-8	
X	UTSUNOMIYA H ET AL: "ROLLING OF T-SHAPED PROFILED STRIP BY THE SATELLITE MILL" JOURNAL OF MATERIALS ENGINEERING AND PERFORMANCE, ASM INTERNATIONAL, MATERIALS PARK, OH, US, Bd. 6, Nr. 3, 1. Juni 1997 (1997-06-01), Seiten 319-325, XP000691090 ISSN: 1059-9495 * das ganze Dokument *	1-2,7-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21H B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>23. Februar 2010</b>	Prüfer <b>Ritter, Florian</b>
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

 2  
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 09 01 2199

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.

23-02-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 8705651 A1	24-09-1987	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
		EP 0259479 A1	16-03-1988
		GR 870411 A1	09-09-1987
		IL 81758 A	05-11-1990
		MX 169297 B	29-06-1993
		US 4770018 A	13-09-1988
DE 102007051354 A1	09-10-2008	WO 2009052906 A1	30-04-2009

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**

- DE 10113610 A1 [0006]