

(19)



(11)

EP 3 281 717 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2018 Patentblatt 2018/07

(51) Int Cl.:
B21D 22/02 (2006.01) B21D 22/20 (2006.01)
B21D 37/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17185747.7**

(22) Anmeldetag: **10.08.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Ebner, Robert**
4060 Leonding (AT)
• **Sauschlager, Andreas**
4060 Leonding (AT)
• **Seemann, Peter**
4481 Asten (AT)

(30) Priorität: **10.08.2016 DE 102016114857**

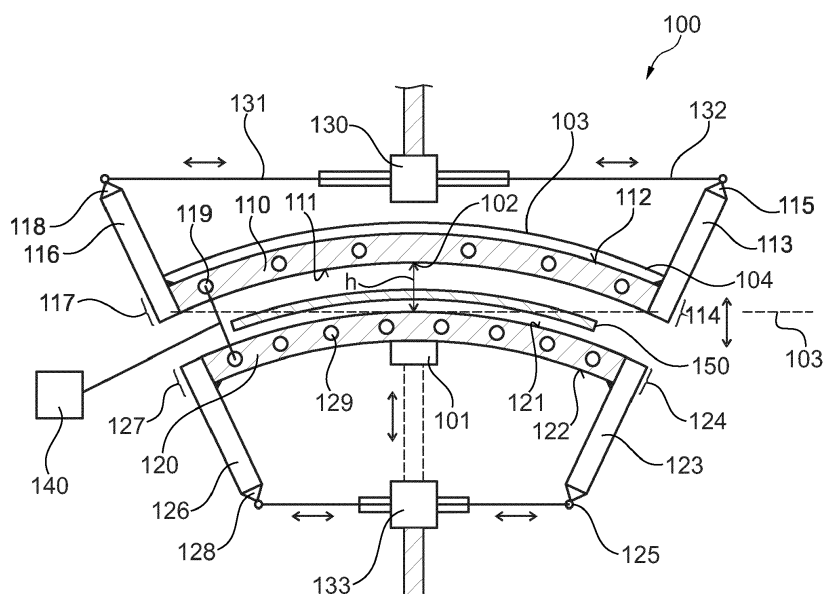
(74) Vertreter: **Dilg, Haeusler, Schindelmann**
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Leonrodstrasse 58
80636 München (DE)

(71) Anmelder: **EBNER Industrieofenbau GmbH**
4060 Leonding (AT)

(54) TEMPERIERBARE UMFORMVORRICHTUNG FÜR METALLBÄNDER

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (100) zum Umformen eines Bandabschnitts, insbesondere eines Metallbandabschnitts. Die Vorrichtung (100) weist eine erste Umformplatte (110) mit einer Auflagefläche (111), wobei die erste Umformplatte (110) mittels der Auflagefläche (111) auf den Bandabschnitt aufpressbar ist, um diesen umzuformen und zu temperieren, und eine Verformungseinrichtung (130) auf, wobei die

Verformungseinrichtung (130) konfiguriert ist, die erste Umformplatte (110) zu verformen, sodass die Auflagefläche (111) ein vorbestimmtes Umformprofil aufweist. Die Vorrichtung weist ferner eine Temperiereinrichtung (140) auf, welche konfiguriert ist, die erste Umformplatte (110) derart zu temperieren, dass die Auflagefläche (111) bei Auflage auf dem Bandabschnitt diesen temperiert.

**Fig. 1****EP 3 281 717 A2**

BeschreibungTechnisches Gebiet

- 5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Umformvorrichtung für Bandabschnitte und ein Verfahren zum Formen von Bandabschnitten.

Hintergrund der Erfindung

- 10 **[0002]** Bei Bandvergütelinien wird von einem sog. Coil (Spule), auf welchem ein Metallband aufgewickelt ist, dieses abgewickelt und einer Vergütungslinie zugeführt. Dabei wird das Metallband zunächst durch einen Durchlaufofen geführt, um das Metallband beispielsweise auf Temperaturen bis in den Austenitisierungsbereich von über 900 Grad zu erwärmen. Anschließend durchläuft das Metallband weitere Wärmebehandlungsstationen, in welchen das Metallband gewünschten Vergütungstemperaturen ausgesetzt ist. Somit kann eine definierte Gefügestruktur des Metallbands eingestellt werden.
- 15 Der Grad der Abkühlung bestimmt dabei das Gefüge und somit die Eigenschaften des herzustellenden Metallbands. Am Ende eines Vergütungsprozesses durchläuft das Metallband eine Anlassstation, in welcher das Metallband mit einer Anlasstemperatur angelassen wird, sodass Spannungen in der Metallwand reduziert werden.
- [0003]** Nach dem Anlassen wird das Metallband erneut auf einer Coil aufgewickelt und für weitere Verarbeitungsschritte bereitgestellt.

20

Darstellung der Erfindung

- [0004]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein flexibel einsetzbares Herstellwerkzeug für Metallplatten bzw. Metallbänder bereitzustellen.
- 25 **[0005]** Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung und einem Verfahren zum Umformen eines Bandabschnitts, insbesondere eines Metallbandabschnitts, gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.
- [0006]** Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung zum Umformen eines Bandabschnitts, insbesondere eines Metallbandabschnitts, beschrieben. Die Vorrichtung weist eine erste Umformplatte mit einer Auflagefläche auf, wobei die erste Umformplatte mittels der Auflagefläche auf dem Bandabschnitt aufpressbar ist, um dieses umzuformen und zu temperieren. Die Vorrichtung weist ferner eine Verformungseinrichtung auf, wobei
- 30 die Verformungseinrichtung konfiguriert ist, die erste Umformplatte zu verformen, sodass die Auflagefläche ein vorbestimmtes Umformprofil aufweist. Die Vorrichtung weist ferner eine Temperiereinrichtung auf, welche konfiguriert ist, die erste Umformplatte derart zu temperieren, dass die Auflagefläche bei Auflage auf dem Bandabschnitt dieses temperiert.
- [0007]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Umformen eines Bandabschnitts, insbesondere eines Metallbandabschnitts beschrieben. Gemäß dem Verfahren wird eine erste Umformplatte mittels einer Verformungseinrichtung verformt, sodass die Auflagefläche ein vorbestimmtes Umformprofil aufweist. Ferner wird die erste Umformplatte temperiert, derart, dass die Auflagefläche bei Auflage auf dem Bandabschnitt diesen temperiert. Ferner wird die erste Umformplatte mittels einer Auflagefläche auf dem Bandabschnitt gepresst, um diesen umzuformen und zu temperieren.
- 35 **[0008]** Der zu temperierende Bandabschnitt stellt einen Abschnitt eines Bandes dar, welches aus einem metallischen Werkstoff besteht. Insbesondere ist das Band ein Stahlband. Beispielsweise ist der Bandabschnitt ein Bereich oder ein Teil eines Blechbandes aus Metall bzw. Aluminium. Der Bandabschnitt kann von einer Spule (Coil) abgerollt werden und durch die Vorrichtung geführt werden. Der Bandabschnitt wird mit der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung temperiert (erwärmt oder abgeschreckt), sodass unterschiedliche Duktilitätseigenschaften bzw. Bereiche mit unterschiedlichen Duktilitätseigenschaften eingestellt werden.
- 40 **[0009]** Das Band kann dabei sequenziell vorangetrieben werden, sodass, wenn ein Bandabschnitt sich in der Vorrichtung befindet, der Bandvortrieb gestoppt wird und die Vorrichtung den Bandabschnitt temperieren und umformen kann. Nach dem Behandeln des Bandabschnitts mit der Vorrichtung wird der Bandvortrieb erneut gestartet und ein weiterer sich anschließender Bandabschnitt erneut mit der Vorrichtung behandelt. Die behandelten Bandabschnitte
- 45 nach der Vorrichtung können erneut von einer weiteren Coil (Spule) aufgerollt werden. In einer alternativen Ausführungsform kann der Bandabschnitt vor der Behandlung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung von dem Band separiert bzw. getrennt werden und somit der Bandabschnitt als Einzelteil der Vorrichtung zugeführt werden.
- [0010]** In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform wird das Band kontinuierlich vorangetrieben und entsprechend kontinuierlich durch die Vorrichtung gezogen. Das Band wird zwischen der ersten Umformplatte einerseits und einer, der ersten Umformplatte gegenüberliegenden Auflagefläche oder einer gegenüberliegenden zweiten Umformplatte andererseits durchgezogen und somit kontinuierlich umgeformt. Um Reibverluste zwischen der Umformplatte und dem Band zu reduzieren, kann die Umformplatte auf der Auflagefläche eine Teflon- oder Graphitbeschichtung aufweisen. Ferner können auf der Auflagefläche der Umformplatte und/oder auf der Auflagefläche bzw. der weiteren Umformplatte
- 50
- 55

ein Gewebe, beispielsweise ein Graphitgewebe, aufgetragen sein, um Reibungsverluste zu reduzieren.

[0011] Die Umformplatte besteht aus einem plattenförmigen Umformwerkzeug, welches insbesondere aus Metall besteht. Die Umformplatte ist insbesondere härter und weniger duktil als das zu formende Band. Insbesondere weist die Umformplatte eine Duktilität auf, sodass ein Verbiegen bzw. ein Verformen zerstörungsfrei möglich ist. Die Umformplatte kann im unverformten Zustand eine ebene Platte darstellen und entlang einer Ebene verlaufen. Die Umformplatte ist dabei derart verformbar, dass diese eine gebogene Form, beispielsweise in Form eines Kreissegments ausbildet. Betrachtet man die jeweiligen Randkanten der Umformplatte in einer Ebene liegend, so kann sich die Umformplatte derart verformen, dass eine Höhe zwischen der Ebene und dem Scheitel bzw. dem weit entferntesten Punkt der Umformplatte von der Ebene, 1cm bis 20cm, insbesondere 1cm bis 10 cm aufweist.

[0012] Ferner kann die Umformplatte eine Dicke zwischen 1 cm (Zentimeter) und 10 cm aufweisen. Insbesondere weist die Dicke der Umformplatte eine Dicke zwischen 2 cm und 5 cm auf.

[0013] Die Auflagefläche der ersten Umformplatte definiert die Fläche, welche in Kontakt mit dem Bandabschnitt gebracht werden kann, um dieses zu temperieren (erwärmen oder kühlen) und zu verformen. Die Auflagefläche ist dabei glatt ausgebildet und gibt ein Umformprofil vor, welches insbesondere eine Negativform der gewünschten Endform des Bandabschnitts aufweist. Die Auflagefläche kann ferner ein bestimmtes Verformungsmuster aufweisen, wie beispielsweise Erhebungen oder Vertiefungen, welche ein entsprechendes Muster in den Bandabschnitt pressen können.

[0014] Ferner kann in einer beispielhaften Ausführungsform die Umformplatte im unverformten Zustand gebogen ausgebildet werden, wobei die Verformungseinrichtung die Umformplatte aus den gebogen Zustand heraus verformt.

[0015] Die Verformungseinrichtung ist konfiguriert, die erste Umformplatte zu verformen. Dabei bringt die Verformungseinrichtung ein definiertes Biegemoment auf die erste Umformplatte auf, um die erste Umformplatte zu verformen und ein gewünschtes Umformprofil der Auflagefläche einzustellen. Beispielhafte Ausführungsformen der Verformungseinrichtungen werden im Folgenden beschrieben.

[0016] Ferner wird die erste Umformplatte mittels der Temperiereinrichtung temperiert. Wie weiter unten detaillierter beschrieben kann die Temperiereinrichtung ein Fluid, beispielsweise Luft, ein Gas (insbesondere ein Inertgas) oder eine Flüssigkeit (insbesondere Kühlflüssigkeit, Wasser) temperieren, z.B. erwärmen oder kühlen, und an die Umformplatte weitergeben. Entsprechend temperiert das Fluid die Umformplatte vollständig oder in gewünschten und vordefinierten Bereichen mit einer definierten Temperatur, um ein exaktes Temperierprofil entlang der Auflagefläche einzustellen.

[0017] Mit der beschriebenen Vorrichtung wird der Bandabschnitt wärmebehandelt und umgeformt, indem zunächst der Bandabschnitt in eine vorbestimmte Position relativ zu der Umformplatte justiert wird. Anschließend kann die erste Umformplatte in Richtung Bandabschnitt mittels einer Verfahreinrichtung verfahren werden. Die Umformplatte wird dabei derart gegen den Bandabschnitt gedrückt, dass die Auflagefläche gegen den Bandabschnitt gepresst wird, sodass sich dieser an die Auflagefläche anschmiegt und das entsprechende Umformprofil der Auflagefläche annimmt. Gleichzeitig temperiert die Temperiereinrichtung während des Umformvorgangs die Umformplatte, sodass während des Umformens der Bandabschnitt temperiert, und somit entsprechend gehärtet wird.

[0018] Der Bandabschnitt kann dabei seitlich zwischen die erste Umformplatte und einer entsprechenden Auflagerfläche eingebracht werden. Ferner kann das Band entlang einer Vortriebsrichtung zwischen der Umformplatte und der entsprechenden Auflagefläche durchgeführt werden und sequenziell oder kontinuierlich angetrieben werden. Anstatt der Auflagerfläche kann beispielsweise eine weitere zweite Umformplatte, wie weiter unten im Detail beschrieben, vorgesehen werden. In einer entsprechenden Ausführungsform werden die entsprechenden Umformplatten zueinander bewegt, bis der zwischenliegende Bandabschnitt in das entsprechende Umformprofil gepresst bzw. umgeformt wird.

[0019] Wie weiter unten beschrieben, kann die zweite Umformplatte entsprechend der ersten Umformplatte ausgebildet sein und entsprechend ebenfalls eine zugeordnete Verformungseinrichtung und Temperiereinrichtung aufweisen.

[0020] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird ein flexibles Umform- und Temperierwerkzeug bereitgestellt, welches für verschiedene zu formende Bandabschnitte eingesetzt werden kann. Beispielsweise kann ein erster Bandabschnitt mit einem ersten Umformprofil umgeformt werden und anschließend ein weiterer Bandabschnitt mit einem zweiten Umformprofil, welches sich von dem ersten Umformprofil unterscheidet, umgeformt werden. Es ist dabei nicht notwendig, die Umformplatte auszutauschen, um ein Umformprofil zu ändern. Somit werden die Umrüstzeiten der Vorrichtung und die Herstellkosten für verschieden geformte Bandabschnitte reduziert.

[0021] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform ist die erste Umformplatte elastisch verformbar ausgebildet. Beispielsweise kann zwischen zwei Pressvorgängen die Umformplatte in ihre Ausgangsposition zurückverfahren werden, um aufzubringende Umformkräfte einzusparen. Ebenfalls kann bei Änderung des Umformprofils eine Rückstellkraft reduziert werden.

[0022] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Verformungseinrichtung einen ersten Hebel auf, welcher mit einem ersten Fixierungsabschnitt an einem ersten Randbereich der ersten Umformplatte derart fixiert ist, dass mittels Betätigen des ersten Hebels ein Biegemoment auf die erste Umformplatte übertragbar ist. Der Fixierungsabschnitt definiert den Bereich des ersten Hebels, welcher in Kontakt mit dem ersten Randbereich steht und eine Kraft und/oder ein Biegemoment auf die Umformplatte übertragen kann. Der Randbereich der Umformplatte definiert

den Bereich, welcher beispielsweise die Randkanten der Umformplatte aufweist. Dabei kann der Hebel an einer lateralen Seitenfläche der Umformplatte befestigt sein oder an einer Oberfläche, beispielsweise der der Auflagefläche gegenüberliegenden Funktionsfläche der ersten Umformplatte befestigt werden. In dem Fixierungsabschnitt wird somit ein Angelpunkt bzw. Drehpunkt des Hebels geschaffen. An einem, gegenüber dem Fixierungsabschnitt gelegenen Befestigungsabschnitt des Hebels wird eine Betätigungskraft ausgeübt, um den Hebel um den Drehpunkt zu drehen. Da der Hebel an den Drehpunkt mit der Umformplatte fixiert ist, wird ein entsprechendes Drehmoment bzw. Biegemoment auf die erste Umformplatte übertragen, sodass diese verformt wird und ein gewünschtes Umformprofil einnimmt. Der Biegemomentenverlauf ist dabei über die Umformplattenbreite insbesondere konstant.

[0023] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist der erste Hebel beabstandet von dem ersten Fixierungsabschnitt einen ersten Betätigungsabschnitt auf, wobei an dem ersten Betätigungsabschnitt eine Betätigungskraft auf den ersten Hebel übertragbar ist.

[0024] Entlang eines Randbereichs der Umformplatte können eine Vielzahl von ersten Hebeln beabstandet voneinander angeordnet werden, um eine homogene Krafteinleitung entlang des Randbereichs zu erzeugen. Die entsprechenden ersten Hebel können mit einer gleichen Betätigungskraft beaufschlagt werden. Alternativ können die ersten Hebel mit unterschiedlichen Betätigungskräften beaufschlagt werden, sodass entlang des Randbereichs unterschiedliche Biegemomente in die Umformplatte eingeleitet werden. Somit kann entlang einer Erstreckungsrichtung parallel zu der Randbereich ein sich änderndes Umformprofil eingestellt werden.

[0025] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Verformungseinrichtung einen zweiten Hebel auf, welcher mit einem zweiten Fixierungsabschnitt an einem zweiten Randbereich der Umformplatte derart fixiert ist, dass mittels Betätigens des zweiten Hebels ein weiteres Biegemoment auf die Umformplatte übertragbar ist. Der zweite Hebel kann entsprechende Merkmale des ersten Hebels aufweisen. Der zweite Randbereich der Umformplatte kann beispielsweise eine Kante der Umformplatte aufweisen, welche in einem Winkel zu der Kante des ersten Randbereichs angeordnet ist. In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform liegt der erste Randbereich dem zweiten Randbereich gegenüber. Insbesondere bilden die Kanten des ersten Randbereichs und des zweiten Randbereichs parallel verlaufende gegenüberliegende Kanten, insbesondere Längskanten der Umformplatte aus.

[0026] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist der zweite Hebel beabstandet von dem zweiten Fixierungsabschnitt einen zweiten Betätigungsabschnitt auf, wobei an dem zweiten Betätigungsabschnitt eine Betätigungskraft auf den zweiten Hebel übertragbar ist.

[0027] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform sind der erste Hebel und der zweite Hebel derart angeordnet, dass der erste Betätigungsabschnitt und der zweite Betätigungsabschnitt einander derart gegenüberliegen (und insbesondere die entsprechenden Randbereiche, in welchen die Hebel befestigt sind, gegenüberliegen), dass mittels Heranziehens oder Entfernens des ersten Betätigungsabschnitts und des zweiten Betätigungsabschnitts zueinander oder voneinander ein Biegemoment auf die erste Umformplatte übertragbar ist.

[0028] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Verformungseinrichtung eine Betätigungseinrichtung auf, welche zwischen dem ersten Betätigungsabschnitt und dem zweiten Betätigungsabschnitt angeordnet ist. Die Betätigungseinrichtung weist eine erste Koppelstange zum Koppeln der Betätigungseinrichtung mit dem ersten Betätigungsabschnitt und eine zweite Koppelstange zum Koppeln mit dem zweiten Betätigungsabschnitt auf. Mittels der Betätigungseinrichtung sind die erste Koppelstange und die zweite Koppelstange derart steuerbar, dass ein Abstand zwischen dem ersten Betätigungsabschnitt und dem zweiten Betätigungsabschnitt einstellbar ist. Beispielsweise kann somit der erste Betätigungsabschnitt und der zweite Betätigungsabschnitt zueinander bewegt werden, sodass entsprechend die Fixierungsabschnitte Kraft in die Umformplatte einleiten, welche ein Biegemoment generieren, die dazu führen, dass das Umformprofil der Umformplatte eingestellt wird.

[0029] Alternativ zu der oben beschriebenen Ausführungsform mittels der Koppelstange, kann an jedem Hebel ein entsprechender elektrischer Aktuator vorgesehen sein, welche die Hebel entsprechend schwenken.

[0030] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Betätigungseinrichtung eine elektrische, hydraulische oder pneumatische Antriebseinheit zum Betätigen der ersten Koppelstange oder der zweiten Koppelstange auf. Beispielsweise können die Koppelstangen entsprechende hydraulische oder pneumatische Zylinder der Betätigungseinrichtung eingreifen und entsprechend aus dem Zylinder hinaus oder hinein befördert werden. Ferner kann beispielsweise jede Koppelstange mit einem elektrischen Aktuator der Betätigungseinrichtung versehen werden. Die erste Koppelstange und/oder die zweite Koppelstange kann auch manuell bedienbar sein.

[0031] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform bildet die erste Koppelstange und/oder die zweite Koppelstange eine Gewindestange aus.

[0032] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung (alternativ oder zusätzlich zu der Verformungseinrichtung) ein Stemplelement auf, welches ausgebildet ist, eine Druckkraft auf eine der Auflagefläche gegenüberliegende Funktionsfläche der ersten Umformplatte auszuüben, um die erste Umformplatte zu verformen. Ferner kann die Vorrichtung ein Zugelement aufweisen, welches ausgebildet ist, eine Zugkraft auf eine der Auflagefläche gegenüberliegende Funktionsfläche der ersten Umformplatte auszuüben, um die erste Umformplatte zu verformen. Die Umformplatte kann beispielsweise an gegenüberliegenden Randbereichen entsprechende Auflager aufweisen. Die Auf-

lager können beispielsweise durch die oben beschriebenen ersten Hebel und zweiten Hebel gebildet werden, welche an der Umformplatte fixiert sind und diese tragen. Im Mittelbereich, das heißt zwischen den gegenüberliegenden Auflagern, kann das Stempелеlement auf die Funktionsfläche drücken oder das Zugelement die Umformplatte ziehen, um somit eine Verformung der Umformplatte und entsprechend das gewünschte Umformprofil einzustellen.

[0033] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die erste Umformplatte einen Fluidkanal auf, welcher mit der Temperiereinrichtung derart gekoppelt ist, dass ein Temperierfluid zum Temperieren der ersten Umformplatte in den Fluidkanal einströmbar ist. Der Fluidkanal kann beispielsweise auf der Funktionsfläche der Umformplatte angeordnet sein. Ferner kann der Fluidkanal integral im Inneren der Umformplatte verlaufen. Ferner kann der Fluidkanal schlaufenförmig, beispielsweise mäanderförmig, entlang der Umformplatte verlaufen. Der Fluidkanal kann dabei die gesamte Fläche der Umformplatte abdecken bzw. temperieren. Ferner kann der Fluidkanal ausschließlich einen ersten Bereich der Umformplatte abdecken, sodass ein beabstandeter zweiter Bereich nicht von dem Fluidkanal thermisch beeinflusst wird.

[0034] Die Temperiereinrichtung ist eingerichtet, ein Temperierfluid in den Fluidkanal einzuführen und beispielsweise abzuleiten. Das Temperierfluid kann dabei gasförmig oder flüssig ausgebildet sein. Dabei kann das Temperierfluid insbesondere Wasser, Luft oder ein Erdgas darstellen.

[0035] Ferner kann die Umformplatte einen weiteren Fluidkanal aufweisen, sodass mehrere Kühlkreisläufe bzw. Temperierkreisläufe ausgebildet werden. Damit kann der Bandabschnitt mit unterschiedlichen Temperiersequenzen behandelt werden. So kann beispielsweise ein Bandabschnitt in zwei Sektionen unterteilt werden, wobei die erste Sektion mit einer ersten Abkühlkurve und die zweite Sektion mit einer zweiten Abkühlkurve behandelt wird. Die erste Sektion liegt dabei in einem ersten Bereich auf der Auflagefläche auf, welche mittels des ersten Fluidkanals temperiert wird und die zweite Sektion liegt in einem zweiten Bereich auf der Auflagefläche auf, welche mittels des zweiten Fluidkanals temperiert wird. Entsprechend können auch mehr als zwei Kreisläufe vorgesehen sein, um gewünschte Bereiche des Bandabschnitts zu temperieren. In einer beispielhaften Ausführungsform ist ebenfalls möglich, dass der Fluidkanal nur einem Bereich der Auflagefläche temperiert und ein weiterer Bereich der Auflagefläche frei von einem Fluidkanal vorliegt.

[0036] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die erste Umformplatte Temperierrippen auf, welche auf einer der Auflagefläche gegenüberliegenden Funktionsflächen derart ausgebildet sind, dass ein Temperierfluid entlang der Temperierrippen führbar ist. Die Temperierrippen können linear oder bogenförmig entlang der Funktionsfläche verlaufen.

[0037] Zwischen zwei benachbarten Temperierrippen wird ein Fluidkanal gebildet, durch welchen das Temperierfluid strömt. Somit wird die Oberfläche der Funktionsfläche erhöht, sodass ein größerer Temperatúraustausch zwischen der Umformplatte und dem Temperierfluid stattfindet und eine Einstellung der Temperatur der Umformplatte effektiver gestaltet werden kann.

[0038] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Isolierschicht, welche auf einer der Auflagefläche gegenüberliegenden Funktionsflächen angeordnet ist. Die Isolierschicht kann dabei auf der Funktionsfläche, insbesondere in Kontakt mit der Funktionsfläche, stehen. Alternativ kann die Isolierschicht beabstandet von der Funktionsfläche angeordnet werden, sodass beispielsweise ein Abstand zwischen ungefähr 2 cm bis 10 cm zwischen Isolierschicht und der Funktionsfläche vorliegt. In diesem so gebildeten Volumen können beispielsweise die Temperierrippen angeordnet werden. In diesem gebildeten Volumen kann ferner das Temperierfluid strömen, um Wärme zuzuführen oder abzuführen. Die Isolierschicht ist beispielsweise eine Metallplatte oder aus einem Material mit einem kleinen Wärmeleitkoeffizienten, beispielsweise kleiner als 45 W/(mxK) (Watt/(Meter x Kelvin), insbesondere kleiner als 10 W/(mxK).

[0039] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine zweite Umformplatte mit einer weiteren Auflagefläche auf. Die zweite Umformplatte ist mittels der weiteren Auflagefläche auf den Bandabschnitt aufpressbar, um dieses umzuformen und zu temperieren. Die erste Umformplatte und die zweite Umformplatte sind derart zueinander verfahrbar, dass der Bandabschnitt zwischen der Auflagefläche und der weiteren Auflagefläche einpressbar ist. Die zweite Umformplatte weist eine entsprechend korrespondierende Form bezüglich der ersten Umformplatte auf, sodass die weitere Auflagefläche ein entsprechend korrespondierendes vom Profil bezüglich des Umformprofils der Auflagefläche der ersten Umformplatte aufweist. Die zweite Umformplatte kann beispielsweise räumlich fixiert vorliegen, sodass nur die erste Umformplatte in Richtung der zweiten Umformplatte bewegbar ist, oder umgekehrt.

[0040] Die zweite Umformplatte kann dieselben oben beschriebenen strukturellen und funktionalen Merkmale aufweisen wie die oben beschriebene erste Umformplatte.

[0041] Entsprechend kann die Vorrichtung gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform eine weitere Verformungseinrichtung aufweisen, welche konfiguriert ist, die zweite Umformplatte zu verformen, sodass die weitere Auflagefläche ein weiteres vorbestimmtes Umformprofil aufweist.

[0042] Dabei kann die weitere Verformungseinrichtung entsprechende strukturelle funktionale Merkmale aufweisen wie die oben beschriebene Verformungseinrichtung bezüglich der ersten Umformplatte.

[0043] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform ist die Temperiereinrichtung konfiguriert, die zweite Umformplatte derart zu temperieren, dass die weitere Auflagefläche bei Auflage auf dem Bandabschnitt diesen tempe-

riert. Entsprechend kann die zweite Umformplatte beispielsweise entsprechende Kühlkanäle aufweisen, durch welche das Temperierfluid strömen kann. Zusätzlich oder alternativ kann die zweite Umformplatte entsprechende Temperierrippen aufweisen entlang welchem das Temperierfluid strömen kann.

[0044] Es wird darauf hingewiesen, dass die hier beschriebenen Ausführungsformen lediglich eine beschränkte Auswahl an möglichen Ausführungsvarianten der Erfindung darstellen. So ist es möglich, die Merkmale einzelner Ausführungsformen in geeigneter Weise miteinander zu kombinieren, so dass für den Fachmann mit den hier expliziten Ausführungsvarianten eine Vielzahl von verschiedenen Ausführungsformen als offensichtlich offenbart anzusehen sind. Insbesondere sind einige Ausführungsformen der Erfindung mit Vorrichtungsansprüchen und andere Ausführungsformen der Erfindung mit Verfahrensansprüchen beschrieben. Dem Fachmann wird jedoch bei der Lektüre dieser Anmeldung sofort klar werden, dass, sofern nicht explizit anders angegeben, zusätzlich zu einer Kombination von Merkmalen, die zu einem Typ von Erfindungsgegenstand gehören, auch eine beliebige Kombination von Merkmalen möglich ist, die zu unterschiedlichen Typen von Erfindungsgegenständen gehören.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0045] Im Folgenden werden zur weiteren Erläuterung und zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei die Vorrichtung zwei Umformplatten aufweist,

Fig. 2 eine perspektivische schematische Darstellung einer Vorrichtung gemäß Fig. 1, wobei die Umformplatten ein konvexes Umformprofil aufweisen, und

Fig. 3 eine perspektivische schematische Darstellung einer Vorrichtung gemäß Fig. 1, wobei die Umformplatten ein konkaves Umformprofil aufweisen.

Detaillierte Beschreibung von exemplarischen Ausführungsformen

[0046] Gleiche oder ähnliche Komponenten in unterschiedlichen Figuren sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Die Darstellungen in den Figuren sind schematisch.

[0047] **Fig. 1** zeigt eine Vorrichtung 100 zum Umformen eines Bandabschnitts eines Bandes, insbesondere eines Metallbandes. Die Vorrichtung 100 weist eine erste Umformplatte 110 mit einer Auflagefläche 111, wobei die erste Umformplatte 110 mittels der Auflagefläche 111 auf den Bandabschnitt aufpressbar ist, um diesen umzuformen und zu temperieren, und eine Verformungseinrichtung 130 auf, wobei die Verformungseinrichtung 130 konfiguriert ist, die erste Umformplatte 110 zu verformen, sodass die Auflagefläche 111 ein vorbestimmtes Umformprofil aufweist. Die Vorrichtung weist ferner eine Temperiereinrichtung 140 auf, welche konfiguriert ist, die erste Umformplatte 110 derart zu temperieren, dass die Auflagefläche 111 bei Auflage auf dem Bandabschnitt diesen temperiert.

[0048] Die Vorrichtung 100 weist ferner eine zweite Umformplatte 120 mit einer Auflagefläche 121, wobei die zweite Umformplatte 120 mittels der Auflagefläche 121 auf den Bandabschnitt 150 aufpressbar ist, um diesen umzuformen und zu temperieren, und eine weitere Verformungseinrichtung 133 auf, wobei die weitere Verformungseinrichtung 133 konfiguriert ist, die zweite Umformplatte 120 zu verformen, sodass die weitere Auflagefläche 121 ein vorbestimmtes weiteres Umformprofil aufweist. Die Temperiereinrichtung 140 ist ferner konfiguriert, die zweite Umformplatte 120 derart zu temperieren, dass die weitere Auflagefläche 121 bei Auflage auf dem Bandabschnitt 150 diesen temperiert.

[0049] Die Umformplatte 110, 120 besteht aus einem plattenförmigen Umformwerkzeug, welches insbesondere aus Metall besteht. Die Umformplatten 110, 120 sind insbesondere härter und weniger duktile als der zu formende Bandabschnitt. Insbesondere weist die Umformplatte 110, 120 eine Duktilität auf, sodass ein verbiegen bzw. ein verformen zerstörungsfrei möglich ist. Die Umformplatte 110, 120 kann im unverformten Zustand eine ebene Platte darstellen und entlang einer Ebene 103 verlaufen. Die Umformplatte 110, 120 ist dabei derart verformbar, dass diese eine gebogene Form, beispielsweise in Form eines Kreissegments ausbildet. Betrachtet man die jeweiligen Randkanten der Umformplatte 110, 120 in einer Ebene 103 liegend, so kann sich die Umformplatte 110, 120 derart verformen, dass eine Höhe h zwischen der Ebene 103 und dem Scheitel 102 bzw. dem weit entferntesten Punkt auf der Auflagefläche 111 der Umformplatte 110, 120 von der Ebene 103, 1cm bis 20cm, insbesondere 1cm bis 10 cm aufweist. Ferner kann die Umformplatte 110, 120 eine Dicke zwischen 1 cm (Zentimeter) und 10 cm aufweisen.

[0050] Die Auflagefläche 111 der ersten Umformplatte 110 definiert die Fläche, welche in Kontakt mit dem Bandabschnitt 150 gebracht werden kann, um diesen zu temperieren und zu verformen. Die Auflagefläche 111 ist dabei glatt ausgebildet und gibt ein Umformprofil vor, welches insbesondere eine Negativform der gewünschten Endform des Bandabschnitts 150 aufweist.

[0051] Die Verformungseinrichtung 130 ist konfiguriert, die erste Umformplatte 110 zu verformen. Dabei bringt die Verformungseinrichtung 130 ein definiertes Biegemoment auf die erste Umformplatte 110 auf, um die erste Umformplatte 110 zu verformen und ein gewünschtes Umformprofil der Auflagefläche 111 einzustellen.

[0052] Die Verformungseinrichtung 130 weist einen ersten Hebel 113 auf, welcher mit einem ersten Fixierungsabschnitt 114 an einem ersten Randbereich der ersten Umformplatte 110 derart fixiert ist, dass mittels Betätigens des ersten Hebels 113 ein Biegemoment auf die erste Umformplatte 110 übertragbar ist. Der Fixierungsabschnitt 114 definiert den Bereich des ersten Hebels 113, welcher in Kontakt mit dem ersten Randbereich steht und eine Kraft und/oder ein Biegemoment auf die Umformplatte 110 übertragen kann. Der Randbereich der Umformplatte 110 definiert den Bereich, welcher beispielsweise die Randkanten der Umformplatte 110 aufweist. Dabei kann der erste Hebel 113 an einer lateralen Seitenfläche der Umformplatte 110 befestigt sein oder an einer Oberfläche, beispielsweise der der Auflagefläche 111 gegenüberliegenden Funktionsfläche 112 der ersten Umformplatte 110 befestigt werden. In dem Fixierungsabschnitt 114 wird somit ein Angelpunkt bzw. Drehpunkt des Hebels 110 geschaffen. An einem, gegenüber dem Fixierungsabschnitt 114 gelegenen Befestigungsabschnitt 115 des Hebels 113 wird eine Betätigungskraft ausgeübt, um den Hebel 113 um den Drehpunkt zu drehen. Da der Hebel 113 an den Drehpunkt mit der Umformplatte 110 fixiert ist, wird ein entsprechendes Drehmoment bzw. Biegemoment auf die erste Umformplatte 110 übertragen, sodass diese verformt wird und ein gewünschtes Umformprofil einnimmt.

[0053] Entsprechend weist die Verformungseinrichtung 130 einen zweiten Hebel 116 auf, welcher mit einem zweiten Fixierungsabschnitt 117 an einem zweiten Randbereich der Umformplatte 110 derart fixiert ist, dass mittels Betätigens des zweiten Hebels 116 ein weiteres Biegemoment auf die Umformplatte 110 übertragbar ist. Der zweite Hebel 116 kann entsprechende Merkmale des ersten Hebels 113 aufweisen. Der zweite Randbereich der Umformplatte 110 liegt dem ersten Randbereich gegenüber. Insbesondere bilden die Kanten des ersten Randbereichs und des zweiten Randbereichs parallel verlaufende gegenüberliegende Kanten, insbesondere Längskanten der Umformplatte 110 aus.

[0054] Der zweite Hebel 116 weist beabstandet von dem zweiten Fixierungsabschnitt 117 einen zweiten Betätigungsabschnitt 118 auf, wobei an dem zweiten Betätigungsabschnitt 118 eine Betätigungskraft auf den zweiten Hebel 116 übertragbar ist.

[0055] Der erste Hebel 113 und der zweite Hebel 116 sind derart angeordnet, dass der erste Betätigungsabschnitt 115 und der zweite Betätigungsabschnitt 118 einander derart gegenüberliegen (und insbesondere die entsprechenden Randbereiche, in welchen die Hebel 113, 116 befestigt sind, gegenüberliegen), dass mittels Heranziehens oder Entfernens (siehe Pfeile) des ersten Betätigungsabschnitts 115 und des zweiten Betätigungsabschnitts 118 zueinander oder voneinander ein Biegemoment auf die erste Umformplatte 110 übertragbar ist.

[0056] Die Verformungseinrichtung 130 weist eine Betätigungseinrichtung auf, welche zwischen dem ersten Betätigungsabschnitt 115 und dem zweiten Betätigungsabschnitt 116 angeordnet ist. Die Betätigungseinrichtung weist eine erste Koppelstange 131 zum Koppeln der Betätigungseinrichtung mit dem ersten Betätigungsabschnitt 115 und eine zweite Koppelstange 132 zum Koppeln mit dem zweiten Betätigungsabschnitt 118 auf. Mittels der Betätigungseinrichtung sind die erste Koppelstange 131 und die zweite Koppelstange 132 derart steuerbar, dass ein Abstand zwischen dem ersten Betätigungsabschnitt 115 und dem zweiten Betätigungsabschnitt 118 einstellbar ist. Beispielsweise kann somit der erste Betätigungsabschnitt 115 und der zweite Betätigungsabschnitt 118 zueinander bewegt werden, sodass entsprechend die Fixierungsabschnitte 114, 117 Kraft in die Umformplatte 110 einleiten, welche ein Biegemoment generieren, die dazu führen, dass das Umformprofil der Umformplatte 110 eingestellt wird.

[0057] Die Betätigungseinrichtung eine elektrische, hydraulische oder pneumatische Antriebseinheit zum Betätigen der ersten Koppelstange 131 oder der zweiten Koppelstange 132 auf. Beispielsweise können die Koppelstangen 131, 132 entsprechende hydraulische oder pneumatische Zylinder der Betätigungseinrichtung eingreifen und entsprechend aus dem Zylinder hinaus oder hinein befördert werden.

[0058] Entsprechend ist an der zweiten Umformplatte 120 ein weiterer erster Hebel 123 und ein weiterer zweiter Hebel 126 fixiert. Der weitere erste Hebel 123 ist mit einem weiteren ersten Fixierungsabschnitt 124 an die zweite Umformplatte 120 fixiert. Der weitere zweite Hebel 126 ist mit einem weiteren zweiten Fixierungsabschnitt 127 an die zweite Umformplatte 120 fixiert. An den entsprechenden weiteren ersten Betätigungsabschnitten 125 und weiteren zweiten Betätigungsabschnitten 128 sind beispielsweise weitere Koppelstangen angeordnet, welche wiederum mit einer weiteren Verformungseinrichtung 133 gekoppelt sind. Entsprechend der ersten Umformplatte 110 wird die zweite Umformplatte 120 verformt, indem die weiteren ersten Hebel 123 und weiteren zweiten Hebel 126 zueinander gezogen oder voneinander fortgedrückt werden (siehe Pfeile).

[0059] Die Vorrichtung 100 weist (alternativ oder zusätzlich zu der Verformungseinrichtung) ein Stempелеlement 101 auf. In Fig. 1 ist das Stempелеlement 101 wirkend auf die weitere Funktionsfläche 122 der zweiten Umformplatte 120 dargestellt. Entsprechend kann ein weiteres Stempелеlement ebenfalls auf die Funktionsfläche 112 der ersten Umformplatte 110 wirken. Das Stempелеlement 101 ist ausgebildet, eine Druckkraft auf eine der Auflagefläche 121 gegenüberliegende Funktionsfläche 122 der zweiten Umformplatte 120 auszuüben, um diese zu verformen. Die Umformplatte 110, 120 kann beispielsweise an gegenüberliegenden Randbereichen entsprechende Auflager aufweisen. Die Auflager können beispielsweise durch die oben beschriebenen ersten Hebel 113, 123 und zweiten Hebel 116, 126 gebildet werden,

welche an der Umformplatte 110, 120 fixiert sind und diese tragen. Im Mittelbereich, das heißt zwischen den gegenüberliegenden Auflagern, kann das Stemplelement 101 auf die Funktionsfläche 122 drücken (oder ein Zugelement die entsprechende Umformplatte 110, 120 ziehen), um somit eine Verformung der entsprechenden Umformplatte 110, 120 und entsprechend das gewünschte Umformprofil einzustellen.

[0060] Die erste Umformplatte 110 und die zweite Umformplatte 120 werden mittels der Temperiereinrichtung 140 temperiert. Die Temperiereinrichtung 140 kann ein Fluid, beispielsweise Luft, ein Gas (insbesondere ein Inertgas) oder eine Flüssigkeit (insbesondere Kühlflüssigkeit, Wasser) temperieren, z.B. erwärmen oder kühlen, und an die entsprechende Umformplatte 110, 120 weitergeben. Entsprechend temperiert das Fluid die Umformplatte 110, 120 vollständig oder in gewünschten und vordefinierten Bereichen mit einer definierten Temperatur, um ein exaktes Temperierprofil entlang der Auflageflächen 111, 121 einzustellen.

[0061] Ein Bandabschnitt wird mittels der Vorrichtung 150 temperiert und umgeformt, indem zunächst der Bandabschnitt 150 in eine vorbestimmte Position relativ zu den Umformplatten 110, 120 justiert wird. Anschließend kann die erste Umformplatte 110 in Richtung Bandabschnitt 150 und in Richtung zweiter Umformplatte 120 mittels einer Verfahreinrichtung verfahren werden. Die Umformplatte 110 wird dabei derart gegen den Bandabschnitt 150 gedrückt, dass die Auflagefläche 111 gegen den plattenförmigen Bandabschnitt 150 gepresst wird, sodass sich dieses an die Auflagefläche 111 anschmiegt und das entsprechende Umformprofil der Auflagefläche 111 annimmt. Gleichzeitig temperiert die Temperiereinrichtung 140 während des Pressvorgangs die Umformplatten 110, 120, sodass während des Umformens des Bandabschnitts 150 temperiert und somit entsprechend gehärtet wird. Insbesondere wird der Bandabschnitt 150 dabei durch die verfahrbare erste Umformplatte 110 gegen die zweite Umformplatte 120 gepresst.

[0062] Der Bandabschnitt 150 kann dabei seitlich zwischen die erste Umformplatte 110 und die zweite Umformplatte 120 gebracht werden. Die entsprechenden Umformplatten 110, 120 werden zueinander bewegt, bis der zwischen liegende Bandabschnitt 150 in das entsprechenden Umformprofil gepresst bzw. umgeformt wird.

[0063] Die Umformplatten 110 können elastisch verformbar ausgebildet sein. Beispielsweise kann zwischen zwei Pressvorgängen die Umformplatte 110, 120 in ihre Ausgangsposition zurückverfahren werden, um aufzubringende Umformkräfte einzusparen.

[0064] Die erste Umformplatte 110 weist einen Fluidkanal 119 auf, welcher mit der Temperiereinrichtung 140 derart gekoppelt ist, dass ein Temperierfluid zum Temperieren der ersten Umformplatte 110 in den Fluidkanal 119 einströmbar ist. Der Fluidkanal 119 ist in der beispielhaften Ausführungsform integral im Inneren der Umformplatte 110 verlaufen. Der Fluidkanal 119 kann schlaufenförmig, beispielsweise mäanderförmig, entlang der Umformplatte 110 verlaufen.

[0065] Entsprechend kann in der zweiten Umformplatte 120 ein weiterer Fluidkanal 129 integriert sein, welcher mit der Temperiereinrichtung 140 gekoppelt ist, um somit die zweite Umformplatte 120 und entsprechend die weitere Auflagefläche 121 zu temperiert.

[0066] Eine Isolierschicht ist auf einer der Auflagefläche 111 gegenüberliegenden Funktionsfläche 112 angeordnet ist. Die Isolierschicht 104 ist beabstandet von der Funktionsfläche 112 angeordnet, sodass beispielsweise ein Abstand zwischen ungefähr 2 cm bis 10 cm zwischen Isolierschicht 104 und der Funktionsfläche 112 vorliegt. In diesem so gebildeten Volumen können beispielsweise die Temperierrippen 201 (siehe Fig. 2) angeordnet werden. In diesem gebildeten Volumen kann ferner das Temperierfluid strömen, um Wärme zuzuführen oder abzuführen. Die Isolierschicht 102 ist beispielsweise eine Metallplatte.

[0067] Fig. 2 zeigt die Vorrichtung 100 aus Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung. Die Umformplatten 110, 120 weisen z.B. ein konvexes Umformprofil auf. Die Umformplatten 110, 120 weisen Temperierrippen 201 auf, welche auf einer der Auflageflächen 111, 121 gegenüberliegenden Funktionsflächen 112, 122 derart ausgebildet sind, dass ein Temperierfluid entlang der Temperierrippen 201 führbar ist. Die Temperierrippen 201 können linear oder bogenförmig entlang der Funktionsflächen 112, 122 verlaufen. Zwischen zwei benachbarten Temperierrippen 201 wird ein Fluidkanal gebildet, durch welchen der Temperierfluidstrom 202 strömt. Somit wird die Oberfläche der Funktionsflächen 112, 122 erhöht, sodass ein größerer Temperaturexchange zwischen den Umformplatten 110, 120 und dem Temperierfluid stattfindet und eine Einstellung der Temperatur der Umformplatten 110, 120 effektiver gestaltet werden kann.

[0068] Fig. 3 eine perspektivische schematische Darstellung einer Vorrichtung 100 gemäß Fig. 1, wobei zur vereinfachten Darstellung lediglich die Umformplatten 110, 120 und der Bandabschnitt 150 dargestellt ist. Die Hebel 113, 116, 123, 126 können derart verschwenkt werden, dass die Umformplatten 110, 120 ein konkaves Umformprofil aufweisen.

[0069] Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass "umfassend" keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und "eine" oder "ein" keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Bezugszeichenliste:

100 Umformvorrichtung

130 Verformungseinrichtung

(fortgesetzt)

5	101 Stemplelement 102 Scheitelpunkt 103 Ebene 104 Isolierschicht	131 erste Koppelstange 132 zweite Koppelstange 133 weitere Verformungseinrichtung
10	110 erste Umformplatte 111 Auflagefläche 112 Funktionsfläche 113 erster Hebel 114 erster Fixierungsabschnitt 115 erster Betätigungsabschnitt 116 zweiter Hebel 117 zweiter Fixierungsabschnitt 118 zweiter Betätigungsabschnitt 119 Fluidkanal	140 Temperiereinrichtung 150 Bandabschnitt 201 Temperierrippen 202 Fluidstrom h Höhe
15		
20	120 zweite Umformplatte 121 weitere Auflagefläche 122 weitere Funktionsfläche 123 weiterer erster Hebel 124 weiterer erster Fixierungsabschnitt 125 weiterer erster Betätigungsabschnitt 126 weiterer zweiter Hebel 127 weiterer zweiter Fixierungsabschnitt 128 weiterer zweiter Betätigungsabschnitt 129 weiterer Fluidkanal	
25		
30		

Patentansprüche

- 35 1. Vorrichtung (100) zum Umformen eines Bandabschnitts (150), insbesondere eines Metallbandabschnitts, die Vorrichtung (100) aufweisend:
- 40 eine erste Umformplatte (110) mit einer Auflagefläche (111),
wobei die erste Umformplatte (110) mittels der Auflagefläche (111) auf den Bandabschnitt (150) aufpressbar ist, um diesen umzuformen und zu temperieren, und
eine Verformungseinrichtung (130),
wobei die Verformungseinrichtung (130) konfiguriert ist, die erste Umformplatte (110) zu verformen, sodass die Auflagefläche (111) ein vorbestimmtes Umformprofil aufweist, und
eine Temperiereinrichtung (140), welche konfiguriert ist, die erste Umformplatte (110) derart zu temperieren,
45 dass die Auflagefläche (111) bei Auflage auf dem Bandabschnitt (150) diesen temperiert.
2. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 1,
wobei die erste Umformplatte (110) elastisch verformbar ausgebildet ist.
- 50 3. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 1 oder 2,
wobei die Verformungseinrichtung (130) einen ersten Hebel (113) aufweist, welcher mit einem ersten Fixierungsabschnitt (115) an einem ersten Randbereich der ersten Umformplatte (110) derart fixiert ist, dass mittels Betätigens des ersten Hebels (113) ein Biegemoment auf die erste Umformplatte (110) übertragbar ist.
- 55 4. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 3,
wobei der erste Hebel (113) beabstandet von dem ersten Fixierungsabschnitt (115) einen ersten Betätigungsabschnitt (115) aufweist,

wobei an dem ersten Betätigungsabschnitt (115) eine Betätigungskraft auf den ersten Hebel (113) übertragbar ist.

5 5. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 3 oder 4,
wobei die Verformungseinrichtung (130) einen zweiten Hebel (116) aufweist, welcher mit einem zweiten Fixierungsabschnitt (117) an einem zweiten Randbereich der Umformplatte (110) derart fixiert ist, dass mittels Betätigens des zweiten Hebels (116) ein weiteres Biegemoment auf die Umformplatte (110) übertragbar ist.

10 6. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 5,
wobei der zweite Hebel (116) beabstandet von dem zweiten Fixierungsabschnitt (117) einen zweiten Betätigungsabschnitt (118) aufweist,
wobei an dem zweiten Betätigungsabschnitt (118) eine Betätigungskraft auf den zweiten Hebel (116) übertragbar ist.

15 7. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 5 oder 6,
wobei der erste Randbereich dem zweiten Randbereich gegenüberliegt,
wobei der erste Hebel (113) und der zweite Hebel (116) derart angeordnet sind, dass der erste Betätigungsabschnitt (115) und der zweite Betätigungsabschnitt (118) einander derart gegenüberliegen, dass mittels Heranziehens oder Entferns des ersten Betätigungsabschnitts (115) und des zweiten Betätigungsabschnitts (118) zueinander oder voneinander ein Biegemoment auf die erste Umformplatte (110) übertragbar ist.

20 8. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 6 oder 7,
wobei die Verformungseinrichtung (130) eine Betätigungseinrichtung aufweist, welche zwischen dem ersten Betätigungsabschnitt (115) und dem zweiten Betätigungsabschnitt (118) angeordnet ist,
wobei die Betätigungseinrichtung eine erste Koppelstange (131) zum Koppeln der Betätigungseinrichtung mit dem ersten Betätigungsabschnitt (115) und eine zweite Koppelstange (132) zum Koppeln mit dem zweiten Betätigungsabschnitt (118) aufweist,
25 wobei mittels der Betätigungseinrichtung die erste Koppelstange (131) und die zweite Koppelstange (132) derart steuerbar sind, dass ein Abstand zwischen dem ersten Betätigungsabschnitt (115) und dem zweiten Betätigungsabschnitt (118) einstellbar ist,
wobei die Betätigungseinrichtung insbesondere eine elektrische, hydraulische oder pneumatische Antriebseinheit zum Betätigen der ersten Koppelstange (131) oder der zweiten Koppelstange (132) aufweist, oder
30 wobei die erste Koppelstange (131) oder die zweite Koppelstange (132) insbesondere manuell bedienbar ist.

35 9. Vorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 5 bis 8, ferner aufweisend
wobei zumindest die erste Koppelstange (131) oder die zweite Koppelstange (132) eine Gewindestange ausbildet.

40 10. Vorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9,
ein Stemplelement (101), welches ausgebildet ist, eine Druckkraft auf eine der Auflagefläche (111) gegenüberliegende Funktionsfläche (112) der ersten Umformplatte (110) auszuüben, um die erste Umformplatte (110) zu verformen, und/oder
ein Zugelement, welches ausgebildet ist, eine Zugkraft auf eine der Auflagefläche (111) gegenüberliegende Funktionsfläche (112) der ersten Umformplatte (110) auszuüben, um die erste Umformplatte (110) zu verformen,
wobei die erste Umformplatte (110) insbesondere einen Fluidkanal (119) aufweist, welcher mit der Temperiereinrichtung (140) derart gekoppelt ist, dass ein Temperierfluid zum Temperieren der ersten Umformplatte (110) in den Fluidkanal (119) einströmbar ist,
45 wobei die erste Umformplatte (110) insbesondere Temperierrippen (201) aufweist, welche auf einer der Auflagefläche (111) gegenüberliegenden Funktionsfläche (112) derart ausgebildet sind, dass ein Temperierfluid entlang der Temperierrippen (201) führbar ist.

50 11. Vorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, ferner aufweisend
eine Isolierschicht, welche auf einer der Auflagefläche (111) gegenüberliegenden Funktionsflächen (112) angeordnet ist.

55 12. Vorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, ferner aufweisend
eine zweite Umformplatte (120) mit einer weiteren Auflagefläche (121),
wobei die zweite Umformplatte (120) mittels der weiteren Auflagefläche (121) auf den Bandabschnitt (150) aufpressbar ist, um diesen umzuformen und zu temperieren, und
wobei die erste Umformplatte (110) und die zweite Umformplatte (120) derart zueinander verfahrbar sind, dass den Bandabschnitt (150) zwischen der Auflagefläche (111) und der weiteren Auflagefläche (121) einpressbar ist.

13. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 12, ferner aufweisend
eine weitere Verformungseinrichtung (133), welche konfiguriert ist, die zweite Umformplatte (120) zu verformen,
sodass die weitere Auflagefläche (121) ein weiteres vorbestimmtes Umformprofil aufweist.

5 14. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 12 oder 13,
wobei die Temperiereinrichtung (140) konfiguriert ist, die zweite Umformplatte (120) derart zu temperieren, dass
die weitere Auflagefläche (121) bei Auflage auf dem Bandabschnitt (150) dieses temperiert.

10 15. Verfahren zum Umformen eines plattenförmigen Bandabschnitts (150), insbesondere eines Metallbandabschnitts,
das Verfahren aufweisend:

Verformen einer ersten Umformplatte (110) mittels einer Verformungseinrichtung (130), sodass die Auflageflä-
che (111) ein vorbestimmtes Umformprofil aufweist, und
15 Temperieren der ersten Umformplatte (110), derart, dass die Auflagefläche (111) bei Auflage auf dem
Bandabschnitt (150) diesen temperiert, und
Pressen der ersten Umformplatte (110) mittels einer Auflagefläche (111) auf den Bandabschnitt (150), um
diesen umzuformen und zu temperieren.

20

25

30

35

40

45

50

55

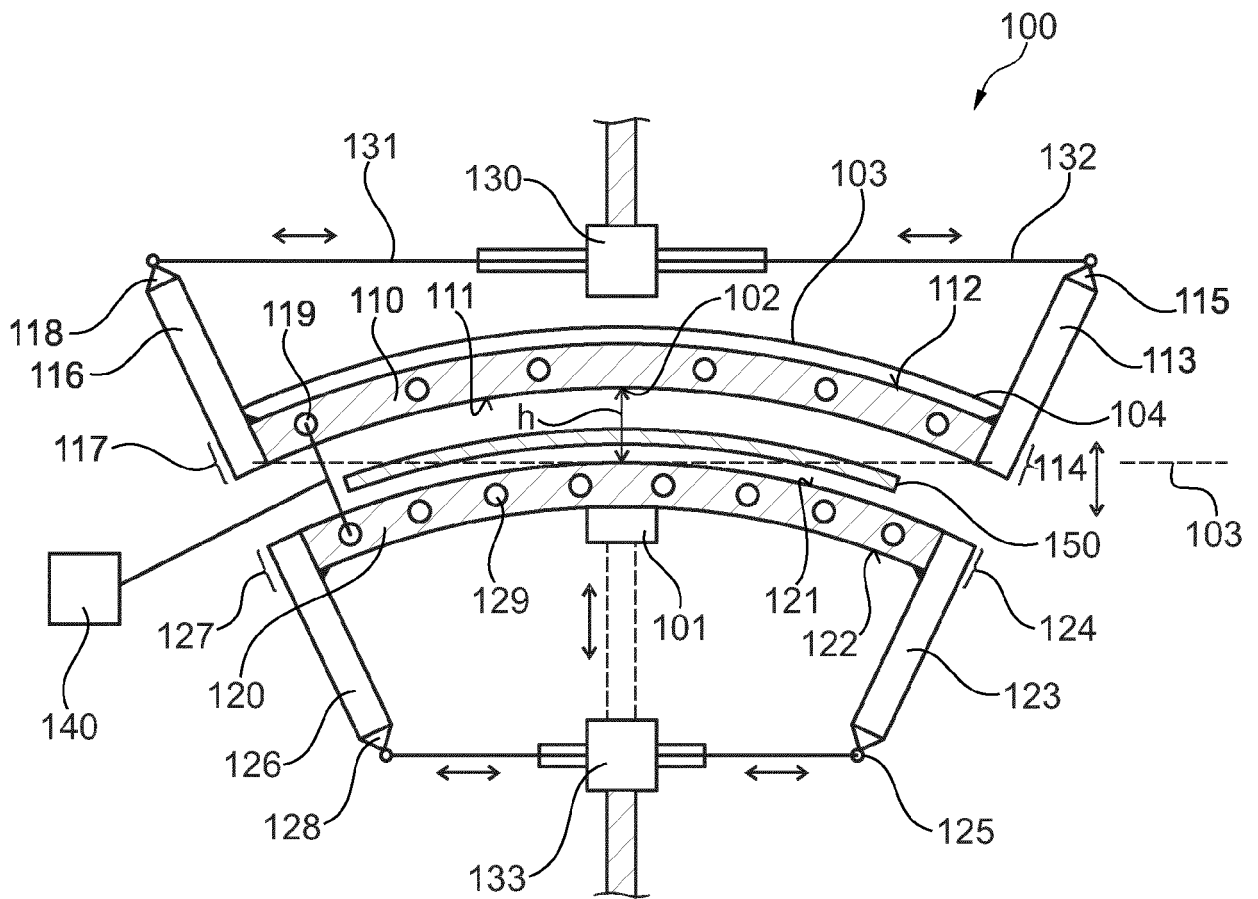


Fig. 1

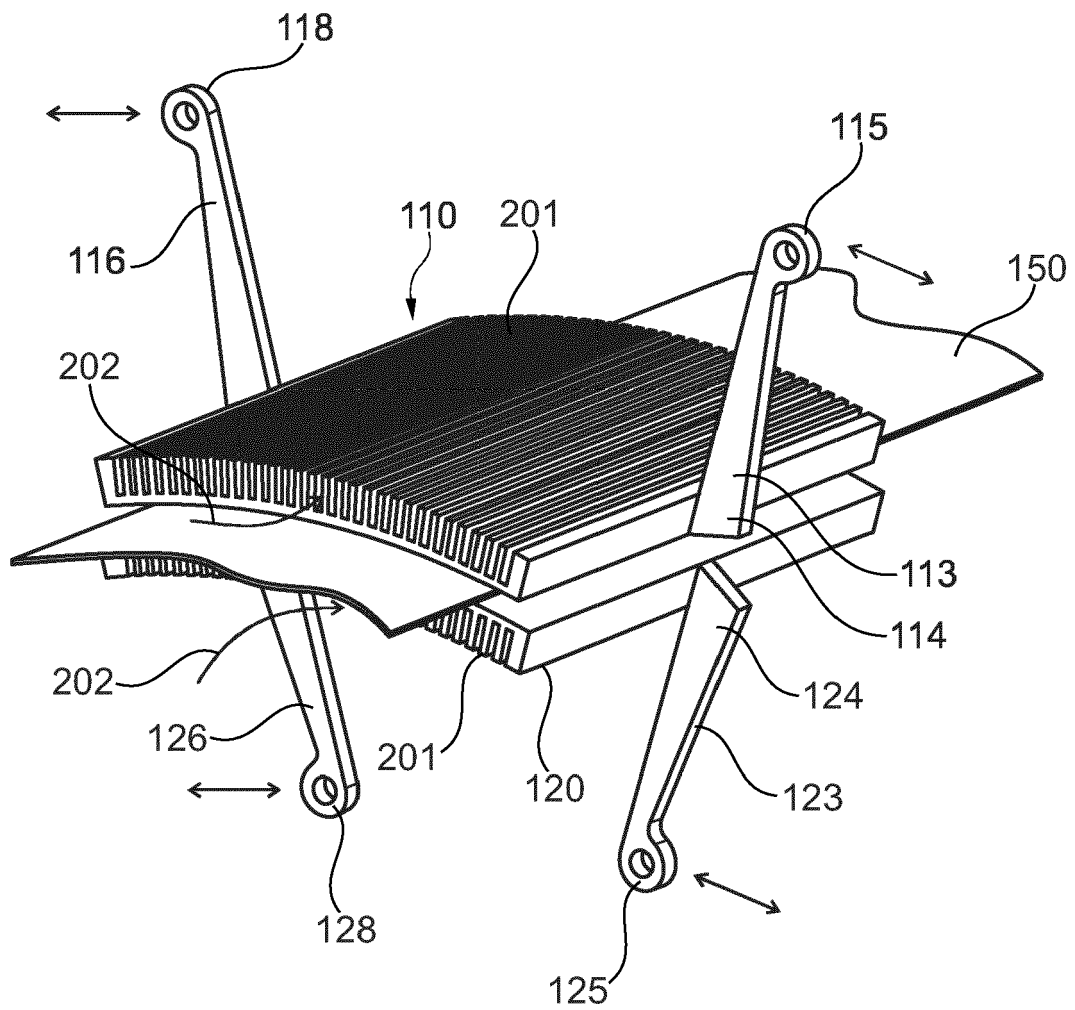
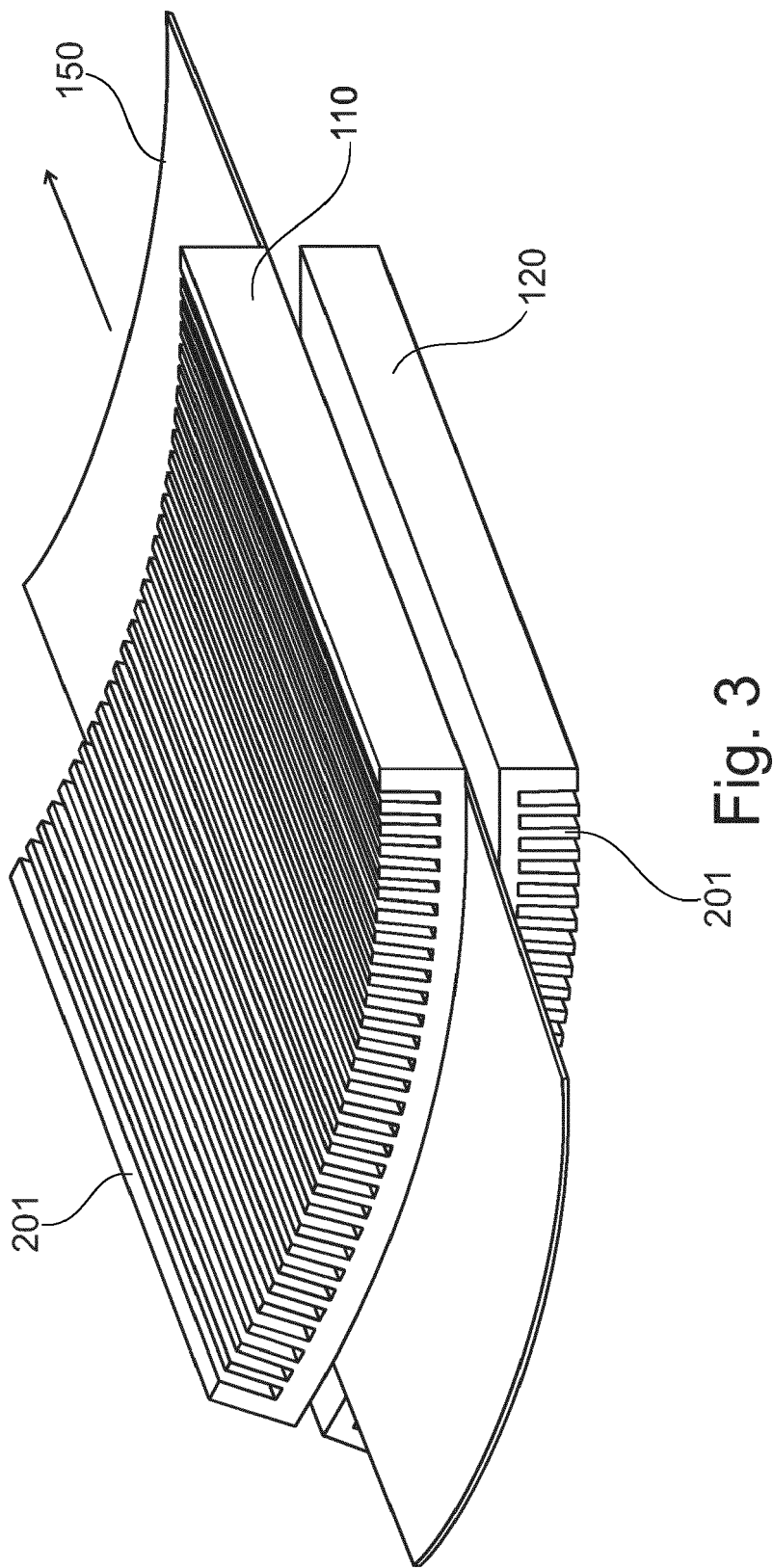


Fig. 2



201 Fig. 3