

(19)



(11)

EP 3 124 131 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2017 Patentblatt 2017/05

(51) Int Cl.:
B21D 3/02 (2006.01) **B21D 3/04** (2006.01)
B21D 37/16 (2006.01) **C21D 9/28** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16181995.8**

(22) Anmeldetag: **29.07.2016**

(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

(71) Anmelder: **Zollern GmbH & Co. KG**
72517 Sigmaringen-Laucherthal (DE)

(72) Erfinder: **Frey, Manfred**
88326 Aulendorf (DE)

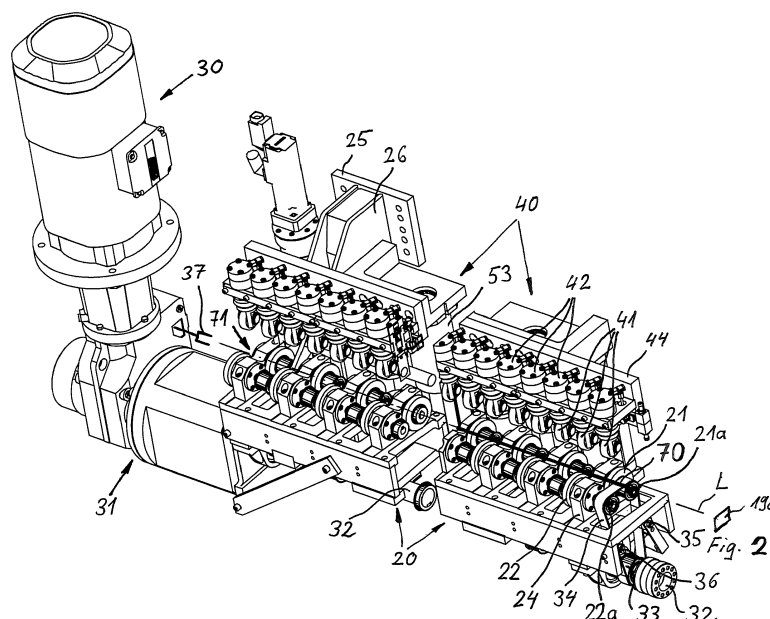
(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**
Patentanwälte Rechtsanwalt
Partnerschaft mbB
Joseph-Wild-Straße 20
81829 München (DE)

(30) Priorität: **30.07.2015 DE 102015112573**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HÄRTEN UND RICHTEN EINES STANGENFÖRMIGEN HALBZEUGS**

(57) Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Richten und Härten eines stangenförmigen Halbzeugs (70) aus Metall werden beschrieben. Die Vorrichtung umfasst:
- mehrere entlang der Längsrichtung (L) einer Aufnahme (71) für das stangenförmige Halbzeug (70) angeordnete Rollenpaare (23), welche jeweils eine erste drehbare Rolle (21) und eine zweite drehbare Rolle (22) aufweisen, die entlang der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) zueinander versetzt angeordnet sind und deren Drehachsen zueinander versetzt angeordnet sind, so dass die erste Rolle (21) an einer ersten Winkelposition an dem

Umfang des in die Aufnahme (71) einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs (70) anliegen kann und die zweite Rolle (22) an einer zweiten Winkelposition an dem Umfang des in die Aufnahme (71) einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs (70) anliegen kann, und
- mehrere Oberrollen (41), die entlang der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) versetzt zu den ersten und zweiten Rollen (21, 22) angeordnet sind und auf einer dritten Winkelposition an den Umfang des in die Aufnahme (71) einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs (70) anlegbar sind.

**EP 3 124 131 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Härten und Richten eines stangenförmigen Halbzeugs aus Metall, insbesondere aus Stahl oder einer anderen härtbaren Metalllegierung. Das stangenförmige Halbzeug kann eine Stange (Vollmaterial) oder ein Rohr (innen hohl) sein.

[0002] Bekannt ist es, lange Stangen aus Stahl im Durchlaufverfahren lokal z.B. induktiv zu erhitzen und direkt im Anschluss mit einem Kühlmedium abzuschrecken, um den Stahl zu härten.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Härten und Richten eines stangenförmigen Halbzeugs, anzugeben, welche(s) gegenüber dem induktiven Durchlaufverfahren einen schnelleren Prozessablauf erlaubt, wobei das gehärtete stangenförmige Halbzeug nach dem Härten und Richten eine hohe Präzision hinsichtlich der Geradheit erfüllen soll.

[0004] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0005] Die Erfindung geht von einer Vorrichtung zum Richten und insbesondere auch Härten eines stangenförmigen Halbzeugs aus Metall, insbesondere von einer Richtvorrichtung oder einer Richt- und Härtevorrichtung aus. Bei dem Metall kann es sich um einen Stahlwerkstoff oder ein anderes Metall oder eine andere Metalllegierung handeln. Beispiele für geeignete Stahlwerkstoffe sind: 100Cr6, HS 6-5-2, X90CrMoV18, Cf 53. Selbstverständlich sind auch noch andere Werkstoffe für die Verwendung mit der Vorrichtung oder zur Durchführung des hierin beschriebenen Verfahrens geeignet.

[0006] Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, ein stangenförmiges Halbzeug in einem mindestens auf die oder über die Austenitisierungstemperatur erhitzten Zustand zwischen einer Vielzahl von ersten Rollen, einer Vielzahl von zweiten Rollen und einer Vielzahl von dritten Rollen, die auch als obere Rollen oder Oberrollen bezeichnet werden können, an einer Vielzahl über die Länge und den Umfang des Halbzeugs verteilten Stellen einzufassen und unter Drehung der Rollen und somit des Halbzeugs mit einer im Wesentlichen horizontalen Ausrichtung des stangenförmigen Halbzeugs in ein flüssiges Kühlmedium einzutauchen. Durch die sich drehenden Rollen wird das Halbzeug während des Abschreckens im Kühlmedium, d. h. während des Härstens, gleichzeitig hinsichtlich seiner Geradheit gerichtet. Mit der Vorrichtung lässt sich ein äußerst schneller Herstellprozess für gehärtete stangenförmige Halbzeuge verwirklichen, der gegenüber dem eingangs genannten Stand der Technik deutlich schneller ist.

[0007] Die Vorrichtung kann mehrere entlang der Längsrichtung einer Aufnahme für das stangenförmige Halbzeug angeordnete Rollenpaare aufweisen. Jedes Rollenpaar kann eine erste drehbare Rolle und eine zweite drehbare Rolle aufweisen. Somit können eine Vielzahl erster Rollen und eine Vielzahl zweiter Rollen vorhanden sein. Der Durchmesser der drehbaren Rollen kann zum Beispiel größer, insbesondere mindestens fünfmal größer als der Durchmesser des zu bearbeitenden stangenförmigen Halbzeugs sein. Die erste drehbare Rolle und die zweite drehbare Rolle sind entlang der Längsrichtung der Aufnahme zueinander versetzt angeordnet. Die benachbarten ersten und zweiten Rollen von benachbarten Rollenpaaren sind ebenfalls versetzt zueinander angeordnet.

[0008] Sofern auf die erste und zweite Rolle eines Rollenpaars Bezug genommen wird, gilt dies vorzugsweise auch für die erste und zweite Rolle der anderen Rollenpaare.

[0009] Die Drehachse der ersten Rolle und die Drehachse der zweiten Rolle sind zueinander versetzt, wodurch in der Projektion entlang der Längsrichtung der Aufnahme zwischen der ersten und zweiten Rolle ein Spalt oder eine V-förmige Vertiefung, welche zum Beispiel die Aufnahme für das Halbzeug bildet, gebildet sein kann, in welche das Halbzeug einlegbar ist. Sollte in der Projektion ein Spalt bestehen, so ist der Spaltabstand vorzugsweise deutlich geringer als der Außendurchmesser des Halbzeugs. Durch den Spalt oder die V-förmige Vertiefung wird bewirkt, dass die erste Rolle an einer ersten Winkelposition an dem Umfang des in die Aufnahme einlegbaren oder eingelegten stangenförmigen Halbzeugs anlegbar ist oder anliegt und die zweite Rolle an einer zweiten, von der ersten Winkelposition verschiedenen Winkelposition an dem Umfang des in die Aufnahme einlegbaren oder eingelegten stangenförmigen Halbzeugs anlegbar ist oder angelegt ist. Somit kann die Schwerkraft, die auf das Halbzeug wirkt, dieses in z. B. der V-förmigen Aufnahme halten. Die Schwerkraft drückt das stangenförmige Halbzeug zumindest mit einem Kraftanteil an die erste und zweite Rolle des Rollenpaars.

[0010] Die ersten Rollen, die zweiten Rollen und/oder die Oberrollen können eine ballige oder eine zylindrische Lauf- fläche aufweisen. Z. B. können die ersten und zweiten Rollen eine ballige Lauffläche und die Oberrollen eine zylindrische oder ebenfalls ballige Lauffläche aufweisen. Die ersten und zweiten Rollen können drehbar an einem Rollenbettträger angeordnet und/oder befestigt sein.

[0011] Die Vorrichtung umfasst mehrere Oberrollen, die entlang der Längsrichtung der Aufnahme versetzt zu den ersten und zweiten Rollen angeordnet sind und auf einer dritten Winkelposition an den Umfang des in die Aufnahme einlegbaren oder eingelegten stangenförmigen Halbzeugs anlegbar oder angelegt sind. Die Längsrichtung der Aufnahme entspricht der Längsachse des Halbzeugs, wenn das Halbzeug in die Aufnahme eingelegt ist. Insbesondere kann zwischen jeden benachbarten ersten und zweiten Rollen eines Rollenpaars oder eines benachbarten Rollenpaars eine Oberrolle an der dritten Winkelposition an dem Umfang des Halbzeugs anlegbar sein oder anliegen. Insbesondere kann jeweils eine Oberrolle entlang der Längsrichtung der Aufnahme zwischen der ersten und zweiten Rolle eines Rollenpaars

oder/und zwischen der ersten und zweiten Rolle, die benachbart sind, von zwei benachbarten Rollenpaaren angeordnet sein. Entlang der Längsrichtung der Aufnahme oder der Längsachse des Halbzeugs kann sich somit folgende Reihenfolge für Rollen ergeben: erste Rolle, Oberrolle, zweite Rolle, Oberrolle, erste Rolle, Oberrolle, zweite Rolle, Oberrolle, usw. Durch diese Einfassung des stabförmigen Halbzeugs kann dieses während des Härstens besonders vorteilhaft hinsichtlich seiner Geradheit gerichtet werden.

[0012] Bevorzugt kann ein Antriebselement, wie z. B. ein Antriebsmotor, der z. B. als Elektromotor ausgestaltet sein kann, direkt oder indirekt, wie z. B. über ein Getriebe so mit den ersten Rollen und/oder den zweiten Rollen, und/oder den Oberrollen gekoppelt sein, dass die Antriebseinheit die ersten Rollen, die zweiten Rollen oder die Oberrollen drehend antreiben kann. Vorzugsweise kann die Drehbewegung der Rollen auf das stangenförmige Halbzeug übertragen werden, in dem die Rollen über den Umfang des Halbzeugs abrollen. Bevorzugt kann der Antrieb zumindest die ersten Rollen und die zweiten Rollen antreiben, wobei die Oberrollen z. B. frei drehbar sein können, wie z. B. durch die Drehbewegung des Halbzeugs mitgenommen werden können.

[0013] Z. B. können die ersten Rollen auf einer gemeinsamen Welle sitzen, die von dem Antrieb angetrieben wird. Dementsprechend können die zweiten Rollen auf einer zweiten Welle sitzen, die von dem Antriebsmotor antreibbar ist. Z. B. können die ersten Rollen auf einem ersten Triebstrang sitzen, wobei zwischen benachbarten ersten Rollen jeweils ein Kardangelenkelement angeordnet sein kann, um z. B. die Schrägstellung der ersten Antriebsräder zu ermöglichen. Dementsprechend können die zweiten Rollen auf einem gemeinsamen zweiten Triebstrang sitzen, wobei zwischen benachbarten zweiten Rollen ebenfalls ein Kardangelenkelement angeordnet sein kann.

[0014] In bevorzugten Ausführungen sind die erste Rolle drehfest mit einem ersten Abtriebsrad und die zweite Rolle drehfest mit einem zweiten Abtriebsrad verbunden oder sitzen auf einer gemeinsamen Welle. Die Antriebseinheit kann über ein Getriebe mit einer Antriebswelle verbunden sein, wobei die Antriebswelle ein drehfest darauf angeordnetes Abtriebsrad aufweisen kann, wobei das Abtriebsrad, das erste Abtriebsrad und das zweite Abtriebsrad von einem Zugmitteltrieb, wie z. B. einem Keilriemen, einem Flachriemen, einen Riemen allgemein, einer Kette oder bevorzugt einem Zahnriemen zumindest über einen Teil ihres jeweiligen Umfangs umschlungen werden können. Der Zugmitteltrieb erlaubt zumindest leichte Schrägstellungen der ersten und zweiten Rollen, da das Zugmittel kleine Winkelversätze ausgleichen kann. Das Zugmittel, insbesondere der Riemen oder Zahnriemen überträgt die Drehbewegung der Antriebswelle auf das erste und zweite Abtriebsrad. Je Rollenpaar kann ein solcher Zugmitteltrieb vorgesehen sein. Die jeweiligen Antriebsräder für die Zugmitteltriebe können auf einer gemeinsamen Antriebswelle sitzen, die von dem Antriebsmittel, insbesondere dem Motor, wie z. B. über das Getriebe, drehend antreibbar ist und sich z. B. entlang der Längsrichtung der Aufnahme erstreckt, insbesondere parallel dazu.

[0015] Die drehbaren Oberrollen sind vorzugsweise an einem Oberrollenträger befestigt. Für jede Oberrolle kann ein ihm zugeordnetes Stellglied vorgesehen sein, wie z. B. ein Fluidikzylinder, insbesondere ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder, wobei die Oberrolle an dem Stellglied befestigt ist und das Stellglied vorzugsweise an dem Oberrollenträger befestigt ist. Die Oberrollen können mittels ihres jeweiligen Stellglieds, insbesondere in Gruppen oder einzeln relativ zu dem Oberrollenträger zu der Aufnahme oder dem Halbzeug hin und von der Aufnahme oder dem Halbzeug weg bewegbar sein. Insbesondere kann über den Druck in dem Fluidikzylinder die Kraft, mit der die jeweilige Oberrolle auf das Halbzeug drückt, gesteuert werden. Beispielweise kann der Kolben des Fluidikzylinders, in Bezug auf das Zylindergehäuse des Fluidikzylinders linear geführt und nicht verdrehbar sein. Gleiches gilt alternativ oder zusätzlich für die am Kolben befestigte Aufnahme für die drehbare Oberrolle.

[0016] Insbesondere können der Rollenbettrträger und der Oberrollenträger mittels einer Führung, insbesondere Linearführung so verbunden sein, dass der Oberrollenträger zusammen mit den Stellgliedern und den Oberrollen zu der Aufnahme oder dem Halbzeug hin und von der Aufnahme oder dem Halbzeug wegbewegbar ist, insbesondere linear bewegbar ist. Z. B. kann ein Stellglied vorgesehen sein, insbesondere ein Fluidikzylinder, wie z. B. ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder, welches den Oberrollenträger zu der Aufnahme oder dem Halbzeug hin und von der Aufnahme oder dem Halbzeug wegbewegen kann.

[0017] Beispielsweise können zwischen dem Rollenbettrträger und dem Oberrollenträger ein Anschlag und ein Gegenanschlag angeordnet sein, wobei der Anschlag und der Gegenanschlag aneinander anstoßen, wenn der Oberrollenträger in seiner zu dem Halbzeug zugestellten Position oder abgesenkten Position ist. Zumindest einer aus Anschlag und Gegenanschlag ist bezüglich seines Abstandes verstellbar, so dass der Hub des Oberrollenträgers einstellbar ist. Insbesondere kann der verstellbare Anschlag entweder an dem Oberrollenträger oder dem Rollenbettrträger angeordnet sein, wobei ein Abstand zwischen dem Gegenanschlag und dem Anschlag manuell, d. h. händisch oder maschinell, wie z. B. über einen Servomotor einstellbar ist.

[0018] Beispielsweise kann unterhalb des Rollenbettrträgers ein Kühlmittelbehälter oder -becken, das nach oben hin offen ist, angeordnet sein, der oder das mit flüssigem Kühlmittel, wie z. B. Wasser, Öl oder einer Wasser-Öl-Emulsion zum Abschrecken (rasches Abkühlen) des Halbzeugs befüllt ist. Beispielsweise kann das im Wesentlichen horizontal angeordnete Halbzeug durch Absenken des Rollenbettrträgers und des Oberrollenträgers unter den Flüssigkeitsspiegel des flüssigen Kühlmittels eingetaucht werden. Die Vorrichtung kann hierfür ein Maschinengestell aufweisen, wobei zwischen dem Maschinengestell und dem Rollenbettrträger kinematisch eine Führung angeordnet ist, wobei die Führung

z. B. eine Linearführung sein kann und wobei der Rollenbettträger, insbesondere als Einheit mit dem Oberrollenträger oder gemeinsam mit dem Oberrollenträger in Bezug auf das Maschinengestell zwischen einer angehobenen Position, in der das Halbzeug oder die Aufnahme oberhalb der des Flüssigkeitsspiegels ist, und einer abgesenkten Position, in der das Halbzeug oder die Aufnahme unterhalb des Flüssigkeitsspiegels ist, hin und her bewegbar ist, insbesondere

mittels eines Stellglieds wie z. B. eines Fluidikzylinders, wie z. B. eines Hydraulik- oder Pneumatikzylinders.
[0019] Beispielsweise können die Drehachsen der ersten Rolle, der zweiten Rolle und der Oberrolle so windschief zu der Längsachse des stangenförmigen Halbzeugs oder der Längsrichtung der Aufnahme angeordnet sein, dass die erste Rolle, die zweite Rolle und die Oberrolle entlang einer helixförmigen Kurve am Umfang des stabförmigen Halbzeugs abrollbar sind oder abrollen wodurch das stabförmige Halbzeug entlang der Längsrichtung der Aufnahme mit einer kombinierten Dreh- und Axialbewegung, insbesondere einer Schraubbewegung transportierbar ist. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht dass sich die am Umfang abrollenden Rollen nicht in den Umfang eingraben oder das Gefüge beeinträchtigen. Dies kann insbesondere dadurch bewirkt werden, dass die Drehachsen der ersten Rollen parallel zueinander versetzt sind und die Drehachsen der zweiten Rollen ebenfalls parallel zueinander versetzt sind. Insbesondere können die Drehachsen der ersten Rolle und der zweiten Rolle in Bezug auf die Längsrichtung der Aufnahme oder der Längsachse des in die Aufnahme einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs in einem spitzen Winkel angeordnet sein, insbesondere mit einem Winkel zwischen 1 und 30°. Insbesondere können die Drehachsen der ersten Rolle und der zweiten Rolle in Bezug auf eine gedachte Gerade, die parallel zu der Längsrichtung der Aufnahme oder der Längsachse des in die Aufnahme einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs ist und die betreffende Drehachse schneidet in dem genannten spitzen Winkel angeordnet sein.

[0020] Mit anderen Worten ausgedrückt kann die durch die Drehbarkeit der ersten und zweiten Rollen und Oberrollen aufgespannten Rotationsebene mit einem spitzen Winkel auf eine Querschnittsebene stehen, deren Flächennormale die Längsrichtung der Aufnahme oder die Längsachse des stangenförmigen Halbzeugs ist. Gleiches gilt sinngemäß für die Oberrollen.

[0021] Die Vorrichtung kann einen Auswurfmechanismus umfassen, der angepasst ist, das stangenförmige Halbzeug aus der Aufnahme seitlich und/oder quer zur Längsrichtung der Aufnahme auszuwerfen.

[0022] Ferner kann die Vorrichtung einen Auflagemechanismus aufweisen, der angepasst, das stangenförmige Halbzeug in einer angehobenen Position in oder im Bereich der Aufnahme zu halten, insbesondere überhalb der Aufnahme zu halten, wobei in dieser Position das stangenförmige Halbzeug berührungsfrei zu den ersten und zweiten Rollen angeordnet ist. Ferner ist der Auflagemechanismus angepasst, das stangenförmige Halbzeug aus der angehobenen Position in eine Position abzusenken, in der das stangenförmige Halbzeug an den ersten und zweiten Rollen anliegt und insbesondere berührungsfrei zu dem Auflagemechanismus ist. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass dem auf Härtetemperatur erhitzten Halbzeug nicht zu viel Wärme entzogen wird, wenn es bereits in der Auflage liegt und z. B. die Vorrichtung noch nicht bereit zum Eintauchen ist.

[0023] Insbesondere kann ein Ofen, insbesondere ein Glühofen, vorgesehen sein, der eine Öffnung aufweist, die in einer Flucht mit der Längsrichtung der Aufnahme angeordnet ist, wobei die Vorrichtung ferner einen Greifer mit einem Antrieb, insbesondere einem Linearantrieb umfasst, der angepasst ist, ein stangenförmiges Halbzeug durch die Öffnung des Ofens aus dem Ofen zu entnehmen und mit einer Bewegung entlang der Längsrichtung der Aufnahme in die Aufnahme zu ziehen oder z. B. auf dem Auflagemechanismus abzulegen oder unmittelbar auf den ersten und zweiten Rollen abzulegen. Insbesondere kann der Greifer das Halbzeug in die Position ziehen, in der es mittels des Auflagemechanismus in der angehobenen Position ist.

[0024] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Härten und Richten eines stangenförmigen Halbzeugs aus Metall, wobei ein z.B. vollständig über oder zumindest auf die Austenitisierungstemperatur erhitztes stangenförmiges Halbzeug aus Stahl in die Aufnahme der Vorrichtung, wie sie z. B. hierin beschrieben oder beansprucht wird, gelegt wird, wobei die Oberrollen auf den Umfang des stangenförmigen Halbzeugs aufgesetzt werden, und das stangenförmige Halbzeug, insbesondere mittels Drehung der ersten und zweiten Rollen, unter Drehung um seine Längsachse in das vorzugsweise flüssige Kühlmedium eingetaucht wird, insbesondere mit einem im Wesentlichen horizontal ausgerichteten Halbzeug (in etwa parallel zur Flüssigkeitsoberfläche). Wichtig ist, dass vor und während des Eintauchens und auch während des Untertauchens, d. h. des Abkühlens des Halbzeugs die Rollen drehen und somit auch das Halbzeug gedreht wird, wodurch es während des Härstens hinsichtlich seiner Geradheit gerichtet wird.

[0025] In Ausführungsformen mit schräg stehenden ersten Rollen, zweiten Rollen und/oder Oberrollen kann durch das Drehen das stangenförmige Halbzeug entlang der Längsrichtung mittels einer gleichzeitigen Dreh- und Axialbewegung, insbesondere einer Schraubbewegung, transportiert werden. Vorteilhaft werden die oder nur die Oberrollen zu der Aufnahme zugestellt oder an den Umfang des Halbzeugs angelegt, unterhalb der sich das Halbzeug befindet oder, insbesondere mittels der Schraubbewegung, hindurch bewegt. Dadurch wird verhindert, dass das Halbzeug gegen eine Stirnseite einer Rolle transportiert wird, was bewirken könnte, dass der Richtvorgang gestört wird.

[0026] Die Stellglieder der Oberrollen werden vorzugsweise so angesteuert, dass die Oberrollen mit einer Kraft gegen den Umfang des stangenförmigen Halbzeugs gedrückt werden, die mindestens so groß ist, dass das dadurch auf Biegung beanspruchte Halbzeug zumindest in seiner äußersten Faser oder über seinen gesamten Querschnitt über die

Streckgrenze gedehnt wird.

[0027] Da sich beim Abkühlen die Streckgrenze des Materials des Halbzeugs erhöht, ist es bevorzugt, dass die Oberrollen z. B. mit einer in Abhängigkeit von der Zeitdauer des Untertauchens des sich drehenden stangenförmigen Halbzeugs zunehmenden Kraft gegen das stangenförmige Halbzeug gedrückt werden. D. h. mit anderen Worten, dass

die Andrückkraft der Oberrollen auf den Umfang des Halbzeugs mit zunehmender Zeitdauer des Untertauchens des Halbzeugs gegen das Halbzeug erhöht wird. Die Kraft kann über die Zeitdauer z. B. linear oder nicht linear ansteigend sein.

[0028] Die Erfindung wurde anhand mehrerer bevorzugter Ausführungen und Beispiele beschrieben. Im Folgenden werden eine Ausführungsform der Vorrichtung anhand von Figuren und die Durchführung des Verfahrens mittels dieser Vorrichtung beschrieben. Die dabei offenbarten Merkmale bilden den Gegenstand der Erfindung einzeln und in jeglicher Merkmalskombination vorteilhaft weiter. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Rollenbetteinheit,

Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Rollenbetteinheit und einer Oberrolleneinheit,

Figur 3 eine Querschnittsansicht der Rollenbetteinheit und der Oberrolleneinheit durch ein Stellglied eines Auflage-

Figur 4 ein Ausschnitt aus einer Querschnittsansicht, in der zwei untere Rollen und das stangenförmige Halbzeug im Querschnitt dargestellt sind,

Figur 5 eine Querschnittsansicht der Rollenbetteinheit und der Oberrolleneinheit, wobei ein Stellglied eines Auswurf-

Figur 6 eine Seitenansicht der Rollenbetteinheit und der Oberrolleneinheit aus der insbesondere ein Mechanismus erkennbar ist, mit dem die Oberrolleneinheit in Bezug auf die Oberrolleneinheit bewegbar oder verfahrbar, insbesondere höhenverstellbar ist, und

Figur 7 eine Seitenansicht eines Maschinengestells, aus der insbesondere ein Mechanismus erkennbar ist, mit dem die Rollenbetteinheit zusammen mit der Oberrolleneinheit zwischen einer ausgetauchten Position und einer eingetauchten Position hin und her bewegbar, insbesondere verfahrbar ist.

[0029] Die Figuren zeigen Teile oder Baugruppen einer Vorrichtung zum Richten und insbesondere auch Härten eines stangenförmigen Halbzeugs 70. In der Figur 1 wird eine Rollenbetteinheit 20 dargestellt, die einen z.B. tischförmigen Rollenbetträger 27 aufweist, der in den Figuren 1 und 2 verkürzt dargestellt ist, wodurch sich die Lücke zwischen den Abschnitten des Rollenbetträgers 27 ergibt. An dem Rollenbetträger 27, insbesondere auf dessen Oberseite, sind mehrere Rollenpaare 23 entlang einer Längsrichtung L (strichpunktierte Linie) einer in Bezug auf die Schwerkraftrichtung im Wesentlichen horizontale Aufnahme 71 für das stangenförmige Halbzeug 70 aneinandergereiht angeordnet. Die Rollenpaare 23 oder jedes der Rollenpaare 23 umfasst eine erste Rolle 21, die auch als erste Unterrolle bezeichnet werden kann, und eine zweite Rolle 22, die auch als zweite Unterrolle bezeichnet werden kann. Die Drehachse der ersten Rolle 21 ist versetzt, wie zum Beispiel parallel versetzt oder winkelvesetzt zu der Drehachse der zweiten Rolle 22 des Rollenpaars 23 angeordnet. Die erste drehbare Rolle 21 und die zweite drehbare Rolle 22 des oder eines jeden Rollenpaars 23 sind entlang der Längsrichtung L der Aufnahme 71 zueinander versetzt angeordnet. Als Aufnahme 71 wird der Bereich bezeichnet, in dem sich das stangenförmige Halbzeug 70 befindet, wenn es für den Richt- oder Härtvorgang bestimmungsgemäß in das Rollenbett eingelegt ist, wie z.B. ein in der Projektion entlang der Längsrichtung zwischen den ersten und zweiten Rollen 21, 22 gebildeter V-förmiger Bereich.

[0030] Die ersten und zweiten Rollen 21, 22 eines oder eines jeden Rollenpaars 23 sind entlang der Längsrichtung L der Aufnahme 71 versetzt zu den ersten und zweiten Rollen 21, 22 des benachbarten Rollenpaars 23 oder der benachbarten Rollenpaare 23 angeordnet. Entlang der Längsrichtung L der Aufnahme 71 sind abwechselnd eine erste Rolle 21 und eine zweite Rolle 22 angeordnet. Die erste Rolle 21 oder zumindest der überwiegende Teil der ersten Rolle 21 ist bezogen auf eine gedachte, vertikal verlaufende, d.h. parallel zur Schwerkraftrichtung verlaufende Ebene, in der sich die Aufnahme 71 befindet (mathematisch idealisiert: jeder Punkt der Aufnahme 71 liegt in der Ebene, also gibt es unendlich viele Schnittpunkte), auf einer Seite der Ebene und die zweite Rolle 22 oder zumindest der überwiegende Teil der zweiten Rolle 22 auf der anderen Seite der Ebene angeordnet.

[0031] Die erste Rolle 21 kann an einer ersten Winkelposition an dem Umfang des in die Aufnahme 71 einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs 70 anliegen und die zweite Rolle 22 kann an einer zweiten, von der ersten Winkelposition verschiedenen Winkelposition an dem Umfang des in die Aufnahme 71 einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs 70 anliegen. Wenn das Halbzeug 70 in die Aufnahme 71 eingelegt ist, kann es mit seinem Umfang an den Umfangsflächen der ersten und zweiten Rollen 21, 22 aufliegen.

[0032] In einer Projektion entlang der Längsrichtung L der Aufnahme 71 ist zwischen den Rollen 21, 22 des Rollenpaars 23 ein V-förmiger Bereich gebildet, in dem die Aufnahme 71 angeordnet ist oder der die Aufnahme 71 bildet, oder/und das Halbzeug 70 angeordnet ist oder wird (Figur 4). Alternativ zu dem V-förmigen Bereich kann in der Projektion ein Spalt zwischen den Rollen 21, 22 vorhanden sein, dessen Spaltbreite jedoch geringer sein müsste als der Außendurchmesser des Halbzeugs 70.

[0033] An dem Rollenbettträger 27, insbesondere auf dessen Oberseite, d.h. die Seite, die der Schwerkraftichtung entgegengesetzt ist, sind eine Vielzahl Lagerböcke 24 in Längsrichtung L aneinandergereiht angeordnet bzw. an dem Rollenbettträger 27 befestigt, wobei jeder Lagerbock 24 eine erste Rolle 21 und eine zweite Rolle 22 drehbar lagert. Die erste Rolle 21 und die zweite Rolle 22 eines jeden Lagerbocks 24 können ein Rollenpaar 23 bilden. Alternativ kann eine erste Rolle 21 eines Lagerbocks 24 mit der ihr benachbarten zweiten Rolle 22 des benachbarten Lagerbocks 24 das Rollenpaar 23 bilden. Allgemein ausgedrückt kann jede erste Rolle 21 mit einer der ihr benachbarten zweiten Rollen 22 ein Rollenpaar 23 bilden.

[0034] Die Lagerböcke 24 weisen an ihrer Oberseite zwischen der ersten und zweiten Rolle 21, 22 eine Aussparung für die Aufnahme 71 oder das Halbzeug 70 auf, um ausreichend Platz für das Halbzeug 70 bereitzustellen, wenn es in die Aufnahme 71 eingelegt ist.

[0035] Wie z.B. in der Figur 2 dargestellt, weist die Vorrichtung eine Oberrollentrageinheit 40 auf, die einen Oberrollenträger 44, eine Vielzahl obere Rollen 41, die auch als Oberrollen bezeichnet werden, und eine Vielzahl Stellglieder 42 umfasst. Jeder Rolle 41 ist ein eigenes Stellglied 42 zugeordnet. Die Rollen 41 sind an ihrem jeweiligen Stellglied 42 um die Rollendrehachse drehbar gelagert. Das Stellglied 42 ist vorzugsweise ein Fluidikzylinder, wie zum Beispiel ein Pneumatikzylinder oder alternativ ein Hydraulikzylinder. Das Stellglied 42 weist ein Zylindergehäuse und einen relativ zu dem Zylindergehäuse, insbesondere mittels Pneumatik oder Hydraulik, axial verschiebbaren Kolben auf, der in Bezug auf das Zylindergehäuse um die Kolbenlängsachse verdrehfest ist. Das Zylindergehäuse ist axial- und verdrehfest an dem Oberrollenträger 44 befestigt. Mittels des Stellglieds 42 ist die Rolle 41 zu der Aufnahme 71 oder dem Halbzeug 70 oder dem Rollenbettträger 27 hin und von der Aufnahme 71 oder dem Halbzeug 70 oder dem Rollenbettträger 27 weg bewegbar.

[0036] Die Rollenbetteinheit 20 weist eine Führung 53, insbesondere eine Säulenführung oder Linearführung auf, an der ein Führungskörper der Oberrollentrageinheit 40, der mit dem Oberrollenträger 44 verbunden ist, linear verschiebbar geführt ist, wodurch die Oberrollentrageinheit 40, d.h. der Oberrollenträger 44 als Einheit mit den Stellgliedern 42 und den Rollen 41 zu der Aufnahme 71 oder dem Halbzeug 70 oder dem Rollenbettträger 27 hin und von der Aufnahme 71 oder dem Halbzeug 70 oder dem Rollenbettträger 27 weg bewegbar ist. Zwischen der Rollenbetteinheit 20 und der Oberrollentrageinheit 40 ist ein Stellglied 50, insbesondere Fluidikzylinder, wie z.B. ein Pneumatik- oder Hydraulikzylinder, angeordnet, das ein Zylindergehäuse und einen relativ zu dem Zylindergehäuse axial, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch verschiebbaren Kolben aufweist. Mittels des Stellglieds 50 ist die Oberrollentrageinheit 40 zwischen einer angehobenen Position, wie sie z.B. in der Figur 6 dargestellt ist, und einer abgesenkten Position relativ zu dem Rollenbettträger 27 hin und her verschiebbar.

[0037] Die Oberrollentrageinheit 40 weist einen Gegenanschlag 52 für einen Anschlag 51 auf, wobei der Gegenanschlag 52 mit dem Oberrollenträger 44 insbesondere starr verbunden ist. Die Rollenbetteinheit 20 weist den Anschlag 51 auf, der mit dem Rollenbettträger 27 verbunden ist. Der Anschlag 51 ist hinsichtlich seiner Position zu dem Rollenbettträger 27 oder dem Gegenanschlag 52 verstellbar. Insbesondere kann der Abstand zwischen dem Gegenanschlag 52 und dem Anschlag 51 durch Verstellen des Anschlags 51 verändert werden, wie z.B. mittels eines Servomotors. In der abgesenkten Position ist der Gegenanschlag 52 in Kontakt mit dem Anschlag 51. Dadurch kann die Oberrollentrageinheit 40 auf eine einfache Weise wiederholt in die gleiche abgesenkte Position verfahren werden. Insbesondere kann dadurch der Richtweg zum Richten des Halbzeugs 70 gesteuert werden. Der Anschlag 51 kann z. B. manuell oder motorisch in Bezug auf den Rollenbettträger 27 und/oder den Gegenanschlag 52 verstellt werden.

[0038] Insbesondere in den Figuren 2 und 6 wird die Oberrollentrageinheit 40 in ihrer angehobenen Position gezeigt. In der abgesenkten Position der Oberrollentrageinheit 40 sind die Rollen 41 mittels der Stellglieder 42 an den Umfang des in der Aufnahme 71 eingelegten stangenförmigen Halbzeugs 70 anlegbar. Wie am besten aus Figur 2 ersichtlich ist, können die Rollen 41 an einer dritten Winkelposition an den Umfang des Halbzeugs 70 angelegt werden, wobei die dritte Winkelposition verschieden von der ersten und zweiten Winkelposition ist.

[0039] Die Rollen 41 sind entlang der Längsrichtung L aneinander gereiht und versetzt zu den ersten und zweiten Rollen angeordnet. Entlang der Längsrichtung L der Aufnahme 71 oder der Längsachse des Halbzeugs 70 ist zwischen der ersten und zweiten Rolle 21, 22 eines Rollenpaares 23 und zwischen der ersten und zweiten Rolle 21, 22, die benachbart sind, von zwei benachbarten Rollenpaaren 23 jeweils eine Rolle 41 angeordnet. Damit wird erreicht, dass zwischen ersten und zweiten Rollen 21, 22 jeweils eine Rolle 41 an den Umfang des stangenförmigen Halbzeugs 70 anlegbar ist. Entlang der Längsrichtung L oder der Längsachse ergibt sich folgende Reihenfolge der Rollen 21, 22, 41: erste Rolle 21, Oberrolle 41, zweite Rolle 22, Oberrolle 41, erste Rolle 21, Oberrolle 41, zweite Rolle 22, usw..

[0040] Die Rollenbetteinheit 20 umfasst ferner einen (Elektro-)Motor 30, dessen Antriebswelle in dem gezeigten Beispiel aus Figur 2 vertikal angeordnet ist und über ein Getriebe 31, insbesondere ein Kegelradgetriebe mit einer Antriebswelle 32, welche in dem gezeigten Beispiel horizontal oder parallel zu der Längsrichtung L verläuft, operativ verbunden ist. Eine Drehung der Antriebswelle des Motors 30 bewirkt über das Getriebe 31 eine Drehung der Antriebswelle 32, welche unterhalb der Rollen 21, 22 und/oder des Rollenbettträgers 27 angeordnet ist. Die Antriebswelle 32 ist mittels Drehlagern drehbar gelagert und mit dem Rollenbettträger 27 verbunden.

[0041] Jede erste Rolle 21 ist mit einem ihr zugeordneten ersten Abtriebsrad 21a drehfest verbunden. Jede zweite

Rolle 22 ist mit einem ihr zugeordneten zweiten Abtriebsrad 22a drehfest verbunden. Die Abtriebsräder 21a, 22a, die zusammen mit den ersten und zweiten Rollen 21, 22 an einem gemeinsamen Lagerbock 24 drehbar gelagert sind, werden von einem Zahnriemen 34 teilweise über den Umfang umschlungen, wobei der Zahnriemen 34 ein je Lagerbock 24 vorgesehenes, drehfest auf der Antriebswelle 32 sitzendes Antriebsrad 33 umschlingt. Hierdurch bewirkt eine Drehung der Antriebswelle 32 eine Drehung der Abtriebsräder 21a, 22a und somit der ersten und zweiten Rollen 21, 22. Wenn das stangenförmige Halbzeug 70 in seine Aufnahme 71 eingelegt ist und mit seinem Umfang an den Rollen 21, 22 anliegt, bewirkt die Drehbewegung der Rollen 21, 22 ebenfalls eine Drehbewegung des Halbzeugs 70 um seine Längsachse. Die an dem Umfang des Halbzeugs 70 anliegenden Rollen 41 werden von dem sich drehenden Halbzeug 70 ebenfalls drehangetrieben. Obwohl die Rollen 41 grundsätzlich mit einem entsprechenden Antrieb drehantreibbar gestaltet sein könnten, ist in der vorliegenden Ausführungsform vorgesehen, dass die Rollen 41 frei oder passiv drehen können und lediglich durch die Drehbewegung des Halbzeugs 70 mitgenommen werden.

[0042] Die Rollenbetteinheit 20 weist eine Spannrolle 35 auf, die z. B. federbeaufschlagt gegen den Zahnriemen 34 drückt, um den Zahnriemen 34 gespannt zu halten. Während die Räder 21a, 22a und 33 an der Innenseite des Zahnriemens 34 anliegen, liegt die Spannrolle 35 vorzugsweise außen an dem Zahnriemen 34 an, um den Umschlingungsgrad zwischen den Rädern 21a und 33 zu erhöhen. Zwischen dem Abtriebsrad 22a und dem Antriebsrad 33 ist eine Umlenkrolle vorgesehen, die ebenfalls außen an dem Zahnriemen 34 anliegt, um ebenfalls den Umschlingungsgrad des Zahnriemens 34 an den Rädern 22a und 33 zu erhöhen. Je Lagerbock 24 ist ein derart gestalteter Riemenantrieb vorgesehen.

[0043] Durch die an dem Halbzeug 70 anliegenden Rollen 21, 22, 41 und den Drehantrieb der Rollen 21, 22, der das Halbzeug 70 ebenfalls in Drehung versetzt, kann das Halbzeug 70 hinsichtlich seiner Geradheit gerichtet werden. Grundsätzlich lässt sich diese Einrichtung auch nur zum Richten, d. h. ohne den hierin beschriebenen Härteprozess verwenden.

[0044] Um zu erreichen, dass das stabförmige Halbzeug 70 entlang der Längsrichtung L der Aufnahme 71 oder entlang der Längsachse des Halbzeugs 70 mit einer kombinierten Dreh- und Axialbewegung, insbesondere einer Schraubbewegung transportierbar ist, wodurch das Richtergebnis zusätzlich verbessert und die Gefügestruktur beim Härten möglichst wenig beeinflusst wird, sind die Drehachsen der ersten Rollen 21, der zweiten Rollen 22 und der Oberrollen 41 so windschief zu der Längsachse des stangenförmigen Halbzeugs 70 oder der Längsrichtung L der Aufnahme 71 angeordnet, dass die ersten Rollen 21, die zweiten Rollen 22 und die Oberrollen 41 entlang einer helixförmigen Kurve am Umfang des stabförmigen Halbzeugs 70 abrollen, wenn das stabförmige Halbzeug 70 durch Drehen der ersten und zweiten Rollen 21, 22 gedreht wird. Dies wird dadurch erreicht, dass die Drehachsen der ersten Rollen 21, der zweiten Rollen 22 und der Rollen 41 mit einem spitzen Winkel in Bezug auf die Längsrichtung der Aufnahme L oder der Längsachse des Halbzeugs 70 in einem spitzen Winkel angeordnet sind. Da die Achsen windschief zueinander sind, ist damit gemeint, dass der Winkel zwischen der betreffenden Drehachse und einer diese Drehachse schneidende gedachte Parallele zu der Längsrichtung L oder der Längsachse ein spitzer Winkel ist, insbesondere im Winkelbereich zwischen 1° und 30° .

[0045] Mit anderen Worten können die durch die Drehung der ersten und zweiten Rollen 21, 22 und Oberrollen 41 der jeweiligen Rollen 21, 22, 41 zugeordneten aufgespannten Rotationsebenen mit einem spitzen Winkel z.B. zwischen 1° und 30° auf eine Querschnittsebene stehen, deren Flächennormale die Längsrichtung L der Aufnahme 71 oder die Längsachse der stangenförmigen Halbzeugs 70 ist.

[0046] Durch die Anordnung ergibt sich, dass die Drehachsen der ersten Rollen 21 zueinander parallel versetzt und die Drehachsen der zweiten Rollen 22 ebenfalls zueinander parallel versetzt angeordnet sind. Auch die Drehachsen der Rollen 41 sind zueinander parallel versetzt angeordnet.

[0047] Die ersten und zweiten Rollen 21, 22 und z. B. auch die Rollen 41 können an ihren Laufflächen bzw. Umfangsflächen ballig oder gerade sein. Eine ballige Umfangsfläche hat gegenüber einer geraden Umfangsfläche den Vorteil, dass die Gefahr von Beschädigungen des Außenumfangs des Halbzeugs 70 verringert wird.

[0048] Die Rollenbetteinheit 20 weist mehrere Verbindungsarme 26 auf, welche einen Halteflansch 25 mit dem Rollenbettträger 27 verbinden. Der Verbindungsarm 26 ist so geformt, dass er den Halteflansch 25, der in Bezug auf die Vertikale oberhalb der Rollen 21, 22 angeordnet ist mit dem Rollenbettträger 27 verbindet. Der mindestens eine Verbindungsarm 26 ist auf der Seite des Rollenbettträgers 27 angeordnet, an der auch die Führung 53, das Stellglied 50 und/oder der Anschlag und der Gegenanschlag 51, 52 angeordnet sind.

[0049] In der Figur 7 wird ein Maschinengestell 10 gezeigt, mit dem die Vorrichtung z. B. auf einem Boden oder einer Aufstellfläche aufstellbar ist. An dem Maschinengestell 10 ist eine Halteplatte 13 vertikal linear verschiebbar. Zwischen der Halteplatte 13 und dem Maschinengestell 10 ist eine Führung 11, 12, insbesondere eine Säulenführung angeordnet, wodurch die Halteplatte 13 linear relativ zu dem Maschinengestell 10 verschiebbar ist. Die Führung 11, 12 weist eine Säule 11 auf, deren Längsrichtung vertikal verläuft. Um die Säule 11 ist mindestens eine Führungsbuchse 12, insbesondere zwei Führungsbuchsen 12 angeordnet, welche an der Halteplatte 13 befestigt ist. Zwischen der Halteplatte 13 und dem Maschinengestell 10 sind mehrere solche Führungen 11, 12 angeordnet. Die Rollenbetteinheit 20 ist, insbesondere mittels des Halteflansches 25 und Schraubenbolzen, an der Halteplatte 13 befestigt. Durch Verschieben der Halteplatte 13 kann die Einheit aus Rollenbetteinheit 20 und Oberrollentrageinheit 40 relativ zu dem Maschinengestell 10 vertikal hin und her verschoben, d. h. angehoben und abgesenkt werden.

[0050] An dem Maschinengestell 10 ist ein Stellglied 14, insbesondere ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder, befestigt, mittels der die Halteplatte 13 oder der Einheit aus Rollenbetteinheit 20 und Oberrollentrageinheit 40 angehoben und abgesenkt werden kann. Zwischen dem Stellglied 14 und der Halteplatte 13 ist ein Getriebe 15, 16, 17, insbesondere ein Kurvengetriebe vorgesehen, welches die Antriebsbewegung des Stellglieds 14 in eine Hubbewegung der Halteplatte 13 umsetzt. Das hier gezeigte Getriebe 15, 16, 17 ist lediglich beispielhaft. Andere Getriebearten oder -ausführungen sind ebenfalls vorstellbar. Auch ein mittelbar auf die Halteplatte 13 wirkendes Stellglied ist möglich. Der verschiebbar in dem Zylindergehäuse des Stellglieds 14 angeordnete Kolben ist mittels einer Kolbenstange mit einer Antriebsleiste 15 gelenkig verbunden, wobei die Antriebsleiste 15 an einem ersten Eckhebel 16 mittels eines Schwenklagers schwenkbar befestigt ist und an einem zweiten Eckhebel 16 mittels eines zweiten Schwenklagers schwenkbar befestigt ist. Die diesbezügliche Schwenkachse des ersten Schwenklagers und des zweiten Schwenklagers sind voneinander beabstandet. Der Eckhebel 16 ist mittels eines Schwenklagers ortsfest schwenkbar an dem Maschinengestell 10 befestigt. Der Eckhebel 16 weist ein weiteres Schwenklager auf, mit dem er schwenkbar mit einer Schubstange 17 verbunden ist, wobei die Schubstange 17 wiederum schwenkbar mit der Halteplatte 13 verbunden ist, wie z. B. über eine Zwischenkonsole. In der in Figur 7 gezeigten Ausführung ist der Kolben des Stellglieds 14 oder die Kolbenstange des Stellglieds 14 eingefahren, wodurch sich die Halteplatte 14 in ihrer abgesenkten Position und die Aufnahme 71 in ihrer eingetauchten Position befindet. Wird die Kolbenstange aus dem Zylindergehäuse eingefahren, werden die Eckhebel 16 in der in Figur 7 gezeigten Darstellung im Uhrzeigersinn geschwenkt und die Halteplatte 13 aus ihrer abgesenkten Position bewegt oder die Aufnahme 71 bzw. das Halbzeug 70 aus ihrer eingetauchten Position (Figur 3) in eine ausgetauchte Position, in der sich das Halbzeug 70 oberhalb des Flüssigkeitsspiegels des Kühlmediums befindet (Figur 3), bewegt. Wie am besten aus Figur 3 erkennbar ist, ist unterhalb der Rollenbetteinheit 20 ein Kühlmittelbecken 18 zur Aufnahme eines flüssigen Kühlmittels, wie z. B. Öl oder Wasser oder einer Emulsion, angeordnet. Das Kühlmittelbecken 18 ist mit einem flüssigen Kühlmedium befüllt oder befüllbar, wobei der Flüssigkeitsspiegel so angeordnet ist, dass das Halbzeug 70 in der eingetauchten Position auch tatsächlich vollständig unter den Flüssigkeitsspiegel getaucht ist.

[0051] Die Vorrichtung, insbesondere die Rollenbetteinheit weist einen Auswurfmechanismus 80 (Figur 5) auf, der zumindest ein Stellglied 81 und einen Auswerferarm 84 aufweist. Mittels des Stellglieds 81 ist der Auswerferarm 84 verschwenkbar, wobei die Schwenkbewegung des Auswerferarms 84 quer zur Längsrichtung L und durch die Aufnahme 71 erfolgt. Ein in der Aufnahme 71 angeordnetes Halbzeug 70 wird dadurch seitlich zu seiner Längsachse aus der Aufnahme 71 ausgeworfen, wenn das Stellglied 81 den Auswerferarm 84 verschwenkt. Im gezeigten Beispiel ist das Stellglied 81 ein Fluidikzylinder, insbesondere ein Pneumatikzylinder der einen verschiebbar in einem Zylindergehäuse angeordneten Kolben mit Kolbenstange aufweist. Die Kolbenstange ist mittels eines Hebelarms 82, der drehfest an einer Welle 83 befestigt ist, verbunden. Ein Ein- bzw. Ausfahren der Kolbenstange in bzw. aus dem Zylindergehäuse des Stellglieds 81 bewirkt ein Verschwenken des Hebelarms 82 um die Längsachse der Welle 83 und ebenso ein Verschwenken der Welle 83. Der Auswerferarm 84 oder mehrere Auswerferarme 84, die auf der sich im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung L erstreckenden Welle 83 verdrehfest befestigt sind, werden beim Verschwenken der Welle 83 um die Längsachse der Welle 83 verschwenkt. Hierdurch kann das Halbzeug 70 quer zu seiner Längsachse aus der Aufnahme 71 ausgeworfen werden.

[0052] Die Vorrichtung, insbesondere die Rollenbetteinheit 20 umfasst einen Auflagemechanismus 90, der zumindest ein Stellglied 91 und einen Auflagearm 94 aufweist, wobei der Auflagearm 94 mittels des Stellglieds 91 zwischen einer angehobenen Position und einer abgesenkten Position hin und her bewegbar ist, insbesondere schwenkbar ist. In der angehobenen Position ist das stangenförmige Halbzeug 70 in oder an der Aufnahme 71 so gehalten, dass das stangenförmige Halbzeug 70 berührungsfrei zu den ersten und zweiten Rollen angeordnet ist, wobei das stangenförmige Halbzeug 70 in einer abgesenkten Position des Auflagearms 94 an den ersten und zweiten Rollen 21, 22 anliegt und berührungsfrei zu dem Auflagearm 94 ist. Insbesondere können über die Länge L mehrere solcher Auflagearme 94 angeordnet sein, wobei bevorzugt ist, dass die Anzahl der Auflagearme 94 geringer ist als die Anzahl der Rollenpaare 23. Dadurch kann vorteilhaft erreicht werden, dass ein glühendes Halbzeug weniger Wärme verliert, weil es auf weniger Auflagepunkten aufliegt, als es verlieren würde, wenn es an den Rollen 21, 22 aufliegen würde.

[0053] Der Auflagemechanismus 90 weist als Stellglied 91 einen Fluidikzylinder, insbesondere einen Pneumatikzylinder auf, dessen Kolben mit Kolbenstange in Bezug auf ein Zylindergehäuse linear hin und her bewegbar ist. Die Kolbenstange ist über einen Hebelarm 92, der verdrehfest auf einer Welle 93 sitzt, mit der Welle 93 verbunden, wodurch ein Ein- und Ausfahren der Kolbenstange ein Verschwenken des Hebelarms 92 und der Welle 93 um die Längsachse der Welle 93 bewirkt. An der Welle 93 sind verdrehfest der mindestens eine Auflagearm 94 oder mehrere Auflagearme 94, die über die Längsrichtung L verteilt sind, befestigt. Ein Verschwenken der Welle 93 bewirkt somit auch ein Verschwenken des mindestens einen Auflagearms. Die Welle 93 erstreckt sich entlang, insbesondere im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung L.

[0054] Die Stellglieder 91, 81 sind vorzugsweise auf der Seite des Rollenbettträgers 27 angeordnet, auf der sich die Verbindungsarme 26 befinden. Dies ermöglicht die seitliche Zugänglichkeit zu dem Aufnahmeraum einerseits und das Auswerfen des Halbzeugs 70 aus der Aufnahme 71, wie z. B. mittels des Auswurfmechanismus 80.

[0055] Die Vorrichtung kann einen Ofen 19 umfassen, welcher angepasst ist, das Halbzeug 70 auf eine Temperatur

oberhalb der Austenitisierungstemperatur, wie z.B. zwischen 850 und 1250° C zu erhitzen, wobei der Ofen eine in den Figuren 1 und 2 sinnbildlich dargestellte Öffnung 19a aufweist, die in einer Flucht mit der Längsachse L angeordnet ist. Die Vorrichtung weist ferner einen auf einem Linearantrieb befestigten Greifer 37 auf, der entlang der Längsrichtung L zu der Öffnung 19a des Ofens 19 hin und von der Öffnung 19a des Ofens 19 weg bewegbar ist.

[0056] Im Detail kann das Härte- und Richtverfahren folgendermaßen ablaufen: Zunächst wird mittels des Greifers 37 ein stangenförmiges Halbzeug 70 aus dem Ofen 19 entnommen, wobei das Halbzeug 70 im Wesentlichen vollständig auf mindestens oder über die Austenitisierungstemperatur erhitzt ist. Das heiße Halbzeug wird über die Öffnung 19a aus dem Ofen 19 entnommen, wobei der Greifarm 37 linear entlang der Längsrichtung L bewegt wird und das Halbzeug 70 auf den in ihren angehobenen Positionen befindlichen Auflagearmen 94 abgelegt. Durch entsprechendes Ansteuern des Stellglieds 91 werden die Auflagearme 94 verschwenkt oder abgesenkt, wodurch das Halbzeug 70 auf die sich aufgrund der Drehung des Motors 30 drehenden ersten und zweiten Rollen 21, 22 abgelegt wird, wodurch das Halbzeug 70 ebenfalls in Drehung versetzt wird. Davor, gleichzeitig oder danach werden die Rollen 41 durch Absenken der Oberrollentrageinheit 40 oder des Oberrollenträgers 44, an dem die Stellglieder 42 befestigt sind, zu dem Halbzeug 70 hin abgesenkt. Die Rollen 41, die sich entlang der Längsachse des Halbzeugs 70 im Bereich des Halbzeugs 70 befinden, werden einzeln oder in Gruppen mittels der Stellglieder 42 an den Umfang des sich drehenden Halbzeugs 70 angelegt. Die Rollenbetteinheit 20 wird mittels des Stellglieds 14 und des Getriebes 15, 16, 17 zusammen mit der Oberrollentrageinheit 40 in den Kühlmittelbehälter zumindest soweit abgesenkt, bis das im Wesentlichen horizontal liegende Halbzeug 70 mit einer Bewegung quer zu seiner Längsachse vollständig unter den Flüssigkeitsspiegel des Kühlmediums getaucht wird. Aufgrund der schräg stehenden Rollen 21, 22, 41 vollzieht das Halbzeug 70 eine Schraubbewegung entlang der Längsrichtung L. Die durch das Kühlmedium hervorgerufene schnelle Abkühlung des Halbzeugs 70 bewirkt in dem Material eine Gefügeumwandlung, wie z. B. nach Martensit bei Stahl. Vorteilhaft werden diejenigen Rollen 41 nacheinander mittels ihrer jeweiligen Stellglieder 42 an das Halbzeug 70 angelegt, unter denen sich das Halbzeug 70 aufgrund seiner Bewegung entlang der Längsrichtung L gerade befindet.

[0057] Die Kraft, welche die Rollen 41 auf das Halbzeug 70 ausübt, kann z. B. konstant sein oder aber vorzugsweise in Abhängigkeit von der Zeitdauer des Untertauchens des sich drehenden stangenförmigen Halbzeugs 70 zunehmen. Dies ist deshalb vorteilhaft, weil sich die Streckgrenze des Halbzeugs mit zunehmender Zeitdauer verändert, insbesondere erhöht. Die Kraft, mit der die Rollen 41 gegen das Halbzeug 70 gedrückt werden, kann dadurch gesteuert werden, dass in dem Stellglied 42 der Druck des Druckfluids (Druckgas, Hydrauliköl) erhöht wird. Z. B. kann eine Steuerung vorgesehen sein welche den Druck in Abhängigkeit von der Zeitdauer des Untertauchens entsprechend einer vorgegebenen linearen oder nicht linearen Kurve erhöht.

[0058] Insbesondere werden die Rollen 41 mit einer Kraft gegen den Umfang des stangenförmigen Halbzeugs 70 gedrückt, die mindestens so groß ist, dass das dadurch auf Biegung beanspruchte Halbzeug 70 zumindest in seiner äußersten Faser über seine Streckgrenze gedehnt wird. Optional kann das eingetauchte Halbzeug 70 mittels eines Flüssigkeitsstroms angeströmt oder umströmt werden, um eine noch bessere Kühlwirkung durch erzwungene Konvektion zu erzielen. Nach hinreichender Verweildauer im Kühlmedium wird die Rollenbetteinheit 20 zusammen mit der Oberrollentrageinheit 40 und dem Halbzeug 70 angehoben und in eine ausgetauchte Position bewegt, in welcher das Halbzeug 70 oberhalb des Flüssigkeitsspiegels ist. Die Oberrollentrageinheit 40 wird mittels des Stellglieds 43 von der Rollenbetteinheit 20 abgehoben. Das Halbzeug 70 wird mittels der Auswerferarme 84 des Auswurfmechanismus 90 seitlich zur Längsachse des Halbzeugs 70 aus der Aufnahme 71 ausgeworfen.

[0059] Die Vorrichtung ist nun wieder bereit, ein neues erhitztes Halbzeug 70 aus dem Ofen 19 zu entnehmen und entsprechend des hierin beschriebenen Verfahrens zu härten und zu richten.

Bezugszeichenliste

10	Maschinengestell		
11	Säule	40	Oberrollentrageinheit
12	Führungsbuchse	41	obere Rolle
13	Halteplatte	42	Stellglied /
14	Stellglied /		Fluidikzylinder, inbes.
	Fluidikzylinder, inbes.		Pneumatikzylinder
	Pneumatikzylinder	44	Oberrollenträger
15	Antriebsleiste		
16	Eckhebel		
17	Schubstange	50	Stellglied/ Fluidikzylinder,
18	Kühlmittelbecken		inbes. Pneumatikzylinder
19	Ofen	51	Anschlag
19a	Öffnung	52	Gegenanschlag

(fortgesetzt)

			53	Führung, insbesondere Säulenführung
	20	Rollenbetteinheit		
5	21	erste Rolle		
	21a	Abtriebsrad	70	stangenförmiges Halbzeug
	22	zweite Rolle	71	Aufnahme
	22a	Abtriebsrad		
10	23	Rollenpaar	80	Auswurfmechanismus
	24	Lagerbock	81	Stellglied
	25	Halteflansch	82	Hebelarm
	26	Verbindungsarm	83	Welle
	27	Rollenbettträger	84	Auswerferarm
15				
	30	Antriebsmotor	90	Auflagemechanismus
	31	Getriebe	91	Stellglied
	32	Antriebswelle	92	Hebelarm
20	33	Antriebsrad	93	Welle
	34	Riemen / Zahnriemen	94	Auflagearm
	35	Spannrolle		
	36	Umlenkrolle	L	Längsrichtung
	37	Greifer		

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Richten und insbesondere Härten eines stangenförmigen Halbzeugs (70) aus Metall, die Vorrichtung umfassend:

- mehrere entlang der Längsrichtung (L) einer Aufnahme (71) für das stangenförmige Halbzeug (70) angeordnete Rollenpaare (23), welche jeweils eine erste drehbare Rolle (21) und eine zweite drehbare Rolle (22) aufweisen, die entlang der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) zueinander versetzt angeordnet sind und deren Drehachsen zueinander versetzt angeordnet sind, so dass die erste Rolle (21) an einer ersten Winkelposition an dem Umfang des in die Aufnahme (71) einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs (70) anliegen kann und die zweite Rolle (22) an einer zweiten Winkelposition an dem Umfang des in die Aufnahme (71) einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs (70) anliegen kann, und

- mehrere Oberrollen (41), die entlang der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) versetzt zu den ersten und zweiten Rollen (21, 22) angeordnet sind und auf einer dritten Winkelposition an den Umfang des in die Aufnahme (71) einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs (70) anlegbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils eine obere Rolle (41) entlang der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) zwischen der ersten und zweiten Rolle (21, 22) eines Rollenpaars (23) oder/und zwischen der ersten und zweiten Rolle (21, 22), die benachbart sind, von zwei benachbarten Rollenpaaren (23) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachsen der ersten Rollen (21) parallel zueinander versetzt und/oder die Drehachsen der zweiten Rollen (22) parallel zueinander versetzt und/oder und die Drehachsen der Oberrollen (41) parallel zueinander versetzt angeordnet sind, und/oder die Drehachsen der ersten Rollen (21), der zweiten Rollen (22) oder/und der Oberrollen (41)

- in Bezug auf die Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) oder der Längsachse des in die Aufnahme (71) einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs (70) oder

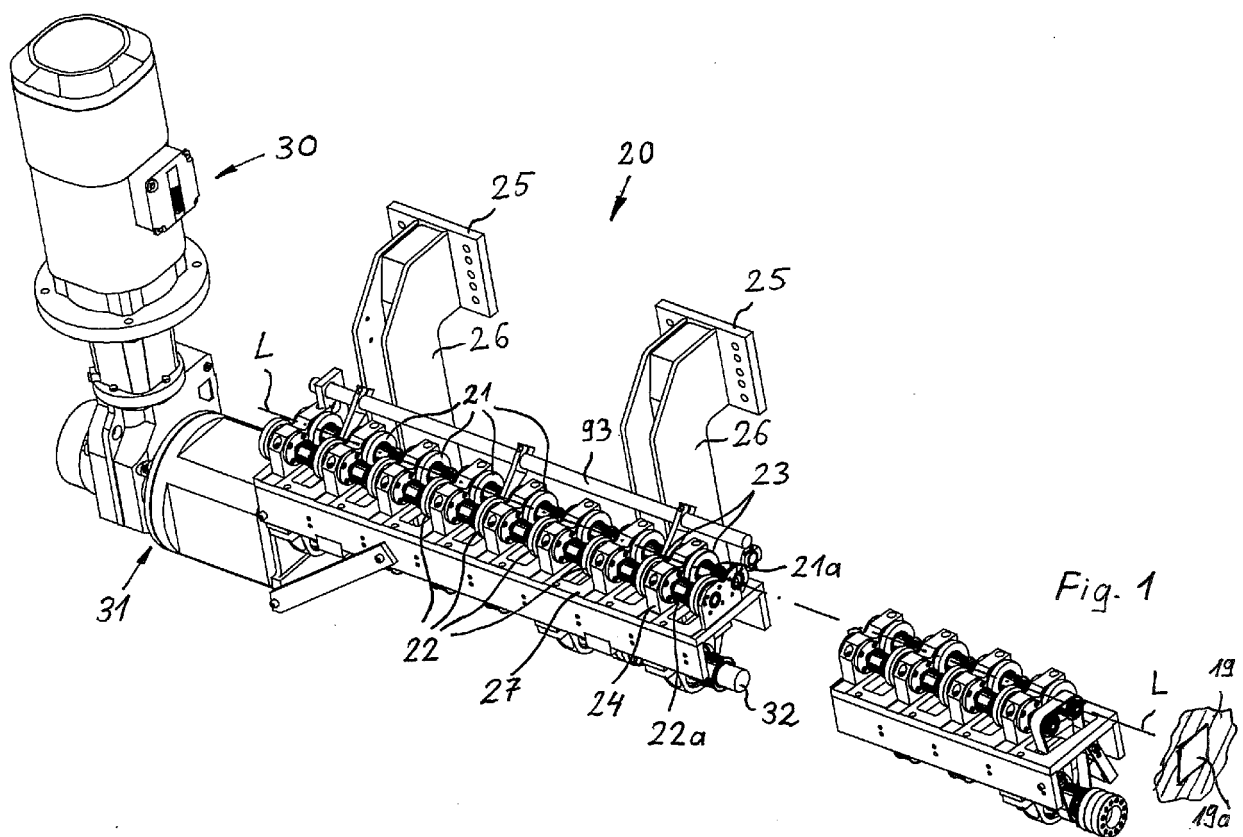
- in Bezug auf eine gedachte zu der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) oder der Längsachse des in die Aufnahme (71) einlegbaren stangenförmigen Halbzeugs (70) parallele, die betreffende windschiefe Gerade schneidende Hilfesgerade

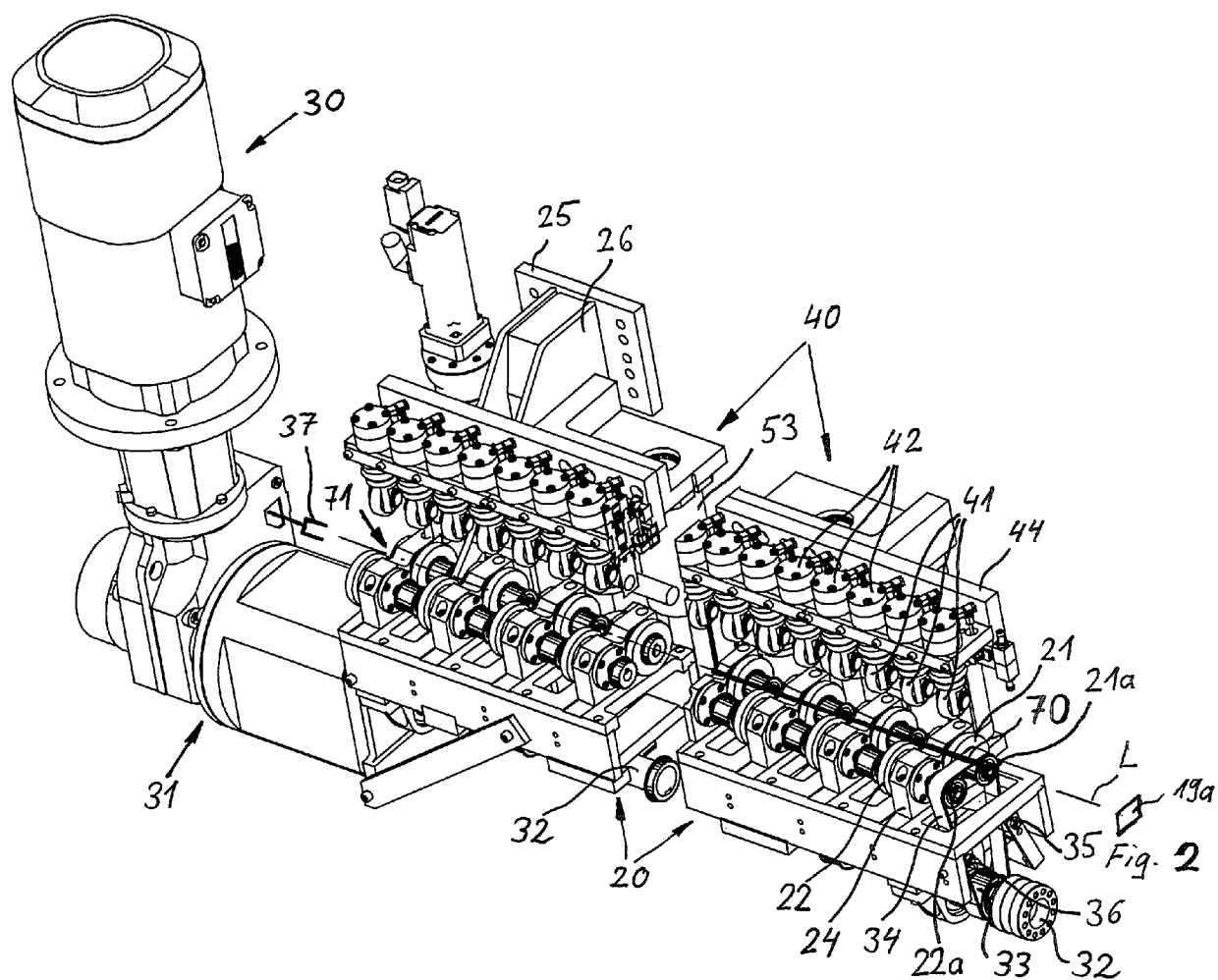
in einem spitzen Winkel angeordnet sind, insbesondere mit einem Winkel zwischen 1° und 30° .

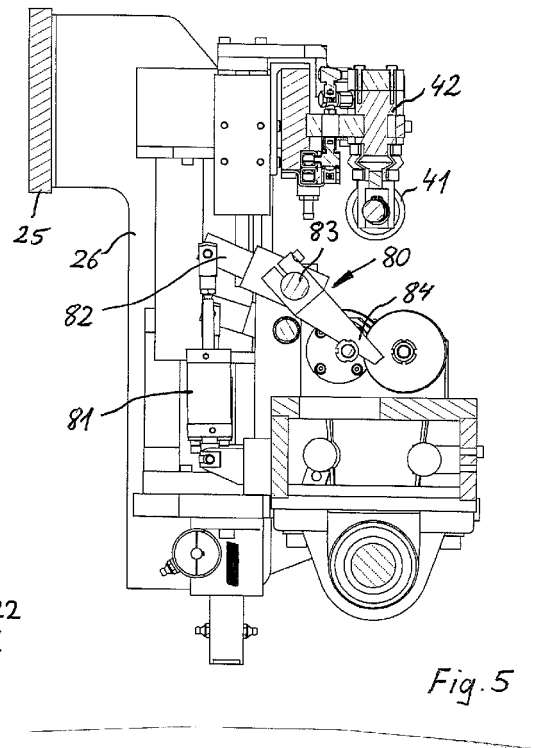
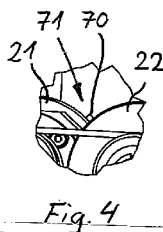
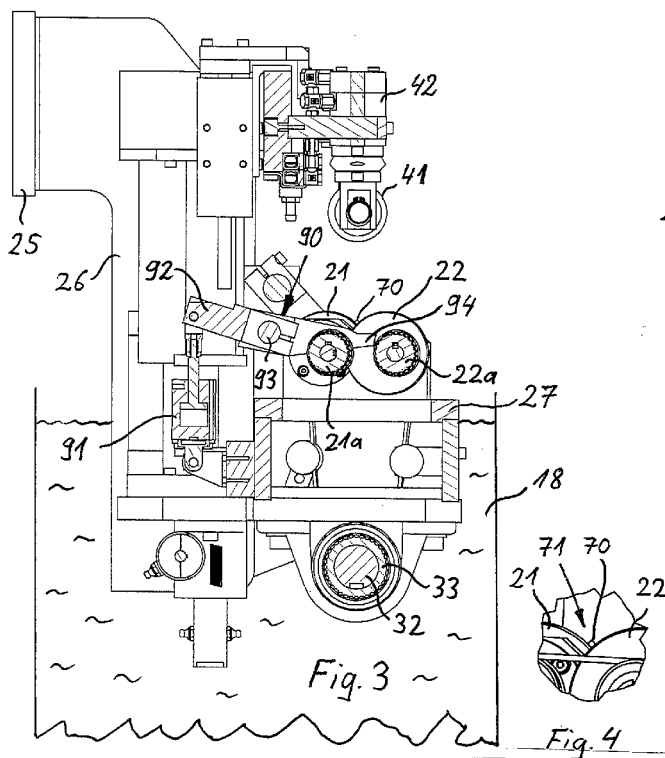
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachsen der ersten Rolle (21), der zweiten Rolle (22) und der Oberrolle (41) so windschief zu der Längsachse des stangenförmigen Halbzeugs (70) oder der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) angeordnet sind, dass die erste Rolle (21), die zweite Rolle (22) und die Oberrolle (41) entlang einer helixförmigen Kurve am Umfang des stabförmigen Halbzeugs (70) abrollbar sind, wodurch das stabförmige Halbzeug (70) entlang der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) mit einer kombinierten Dreh- und Axialbewegung, insbesondere Schraubbewegung transportierbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Drehbewegbarkeit der ersten und zweiten Rollen (21, 22) und Oberrollen (41) aufgespannten Rotationsebenen mit einem spitzen Winkel, insbesondere einem Winkel zwischen 1° und 30° auf eine Querschnittsebene steht, deren Flächennormale die Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) oder die Längsachse des stangenförmigen Halbzeugs (70) ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Antriebselement (30), insbesondere einen Antriebsmotor, der über ein Getriebe (31) so mit einer aus ersten Rollen (21), zweiten Rollen (22) und Oberrollen (41) gekoppelt ist, dass die Antriebseinheit (30) die ersten Rollen (21), die zweiten Rollen (22) oder die Oberrollen (41) drehend antreiben kann, wobei vorzugsweise die Drehbewegung der Rollen auf das stangenförmige Halbzeug (70) übertragbar ist, an dem die Rollen insbesondere anliegen.
7. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten Rollen (21, 22) eines Rollenpaares (23) von einem Lagerbock (24) drehbar gelagert werden, wobei die erste Rolle drehfest mit einem ersten Abtriebsrad (21a) und die zweite Rolle (22) drehfest mit einem zweiten Abtriebsrad (22a) verbunden sind und die Antriebseinheit (30) über das Getriebe (31) mit einer Antriebswelle (32) verbunden ist, wobei die Antriebswelle (32) ein Antriebsrad (33) aufweist, wobei das Antriebsrad (33), das erste Abtriebsrad (21a) und das zweite Abtriebsrad (22a) von einem Riemen (34), insbesondere Zahnriemen, umschlungen werden, der die Drehbewegung der Antriebswelle (32) auf das erste und zweite Abtriebsrad (21a, 22a) überträgt.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberrollen (41) jeweils ein ihm zugeordnetes Stellglied (42) aufweisen, wobei die Oberrollen (41) mittels ihres jeweiligen Stellglieds (42) relativ zu der Aufnahme (71) oder dem Halbzeug (70) hin und von der Aufnahme (71) oder dem Halbzeug (70) weg bewegbar sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Oberrollenträger (44), an dem die Oberrollen (41) angeordnet sind, wobei der Oberrollenträger (44) insbesondere mittels eines Stellglieds (50), insbesondere eines Pneumatikzylinders, zu der Aufnahme (71) oder dem Halbzeug (70) hin und von der Aufnahme (71) oder dem Halbzeug (70) weg bewegbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Maschinengestell (10) und einen Rollenbetträger (20), an dem die Rollenpaare (23) angeordnet sind, wobei der Rollenbetträger (20) in Bezug auf das Maschinengestell (10) zwischen einer angehobenen Position und einer abgesenkten Position hin und her bewegbar ist, insbesondere mittels eines Stellglieds (35), insbesondere eines Pneumatikzylinders.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein insbesondere nach oben hin offenes Kühlmittelbecken (18), das unterhalb des Rollenbetträgers (44) angeordnet ist, wobei die Aufnahme (71) oder das in die Aufnahme (71) eingelegte Halbzeug (70) in der abgesenkten Position in dem Kühlmittelbecken (18) angeordnet ist, insbesondere unterhalb eines vorgesehenen Flüssigkeitsspiegels eines Kühlmediums in dem Kühlmittelbecken (18).
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Auswurfmechanismus (80), der angepasst ist, das stangenförmige Halbzeug (70) aus der Aufnahme (71) seitlich und/oder quer zur Längsrichtung der Aufnahme (71) auszuwerfen.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Auflagemechanismus (90), der angepasst ist, das stangenförmige Halbzeug (70) in einer angehobenen Position in der Aufnahme (71) zu halten, wobei in der angehobenen Position das stangenförmige Halbzeug (70) berührungsfrei zu den ersten und zweiten Rollen (21, 22) angeordnet ist, und der angepasst ist, das stangenförmige Halbzeug (70) aus der angehobenen Position in eine Position abzusenken, in der das stangenförmige Halbzeug (70) an den ersten und zweiten Rollen

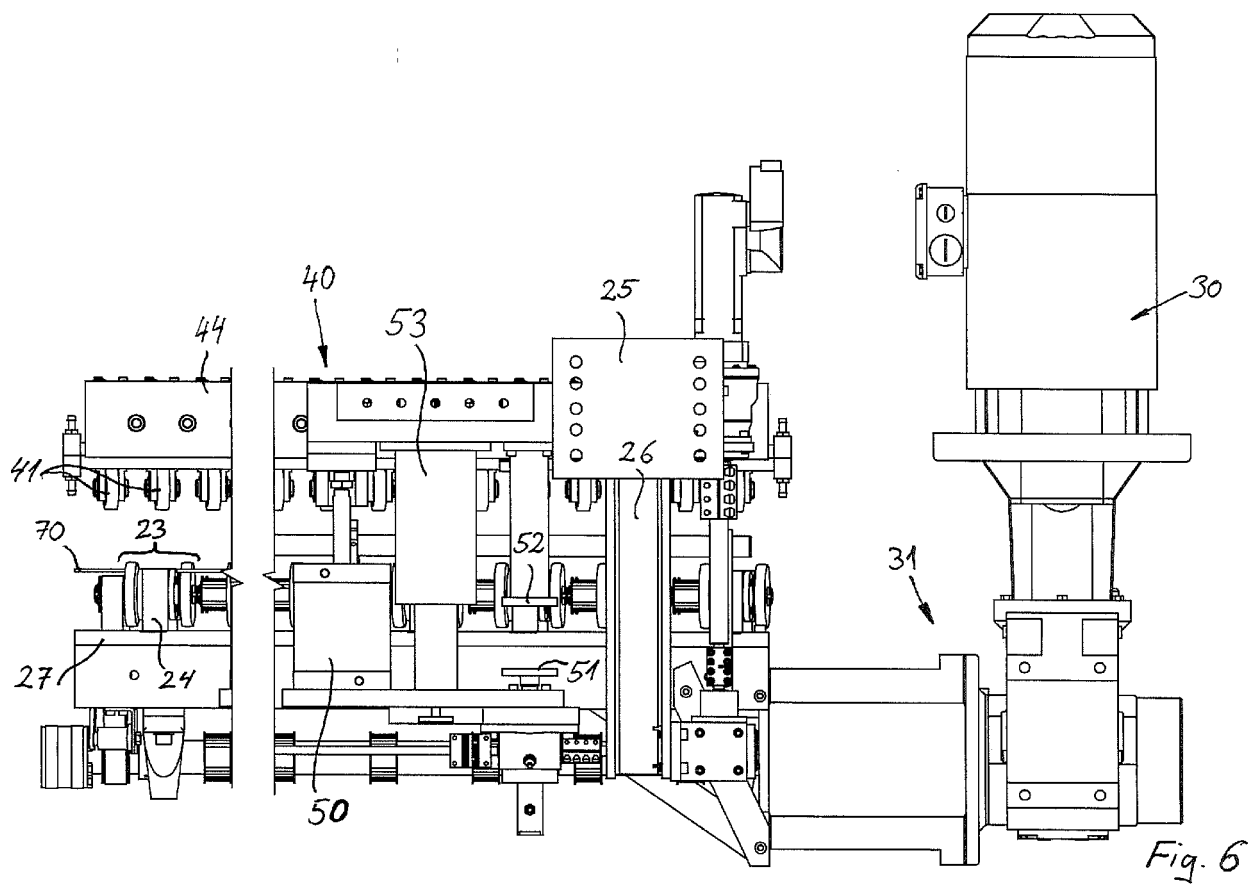
(21, 22) anliegt und insbesondere an dem Auflagemechanismus (90) nicht anliegt.

- 5 14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Ofen (19), der eine Öffnung (19a) aufweist, die in einer Flucht mit der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) angeordnet ist, wobei die Vorrichtung ferner einen Greifer mit einem Antrieb umfasst, der angepasst ist, das stangenförmige Halbzeug (70) **durch** die Öffnung (19a) aus dem Ofen zu entnehmen und mit einer Bewegung entlang der Längsrichtung (L) der Aufnahme (71) in die Aufnahme (71) zu ziehen, insbesondere in die Position, in der das stangenförmige Halbzeug (70) mittels des Auflagemechanismus (90) in der angehobenen Position ist.
- 10 15. Verfahren zum Härten und Richten eines stangenförmigen Halbzeugs (70) aus Metall, wobei ein über die Austenitisierungstemperatur erhitztes stangenförmiges Halbzeug (70) aus Stahl in die Aufnahme der Vorrichtung nach Anspruch 1 gelegt wird, wobei die Oberrollen (41) auf das stangenförmige Halbzeug (70) aufgesetzt werden, wobei das stangenförmige Halbzeug (70) insbesondere mittels Drehung der ersten und zweiten Rollen (21, 22) unter Drehung um seine Längsachse in ein vorzugsweise flüssiges Kühlmedium getaucht wird.
- 15 16. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberrollen (41) mit einer in Abhängigkeit von der Zeitdauer des Untertauchens des sich drehenden stangenförmigen Halbzeugs (70) zunehmenden Kraft gegen das stangenförmige Halbzeug (70) gedrückt werden.
- 20 17. Verfahren nach einem der zwei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberrollen (41) mit einer Kraft gegen das stangenförmige Halbzeug (70) gedrückt werden, die mindestens so groß ist, dass das dadurch auf Biegung beanspruchte Halbzeug (70) zumindest in seiner äußersten Faser über die Streckgrenze gedehnt wird.
- 25 18. Verfahren nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vorzugsweise im Wesentlichen vollständig über die Austenitisierungstemperatur erhitzte Halbzeug (70) im Wesentlichen parallel zu dem Flüssigkeitsspiegel des flüssigen Kühlmediums in das flüssige Kühlmedium eingetaucht wird.
- 30 19. Verfahren nach einem der vier vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mittels schräg-stehender erster und zweiter Rollen (21, 22) und Oberrollen (41) das stangenförmige Halbzeug entlang der Längsrichtung (L) mittels einer gleichzeitigen Dreh- und Axialbewegung, insbesondere Schraubbewegung transportiert wird, wobei nur diejenigen Oberrollen (41) zu der Aufnahme (71) zugestellt oder an dem Halbzeug (70) angelegt werden, unterhalb der sich das Halbzeug (70) befindet.









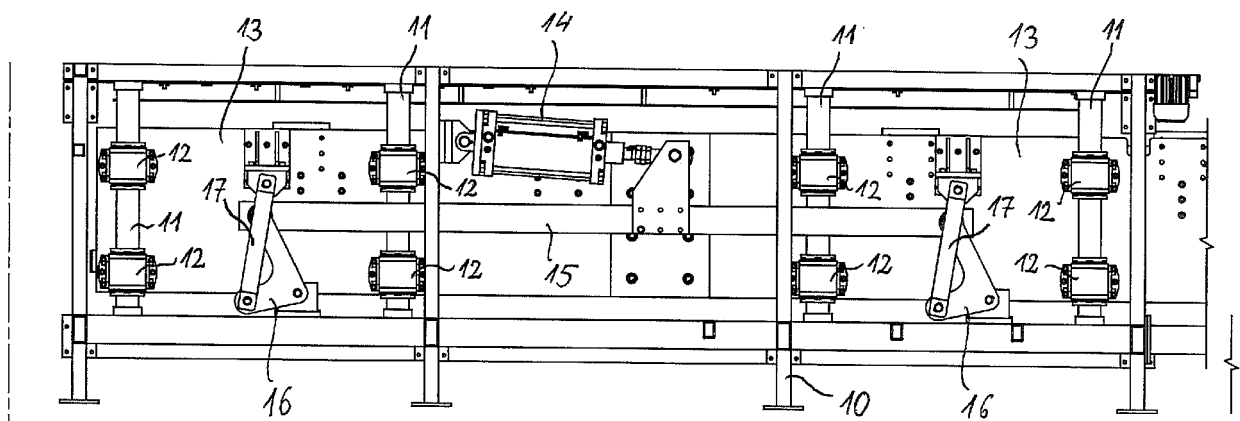


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 18 1995

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 846 497 A (MUNCASTER WALTER J [US]) 12. März 1907 (1907-03-12)	1-10, 12-14	INV. B21D3/02
Y	* Abbildungen 1-5,13,14 * -----	11,15-19	B21D3/04 B21D37/16 C21D9/28
X	US 3 299 682 A (BARD ALBERT L ET AL) 24. Januar 1967 (1967-01-24)	1-6, 8-10,14	
Y	* Abbildungen 1,2,4 *	11,15-19	
A	-----	7,12,13	
Y	DE 24 09 141 A1 (HAMPDEN IND LTD) 4. September 1975 (1975-09-04) * Absatz [0007] - Absatz [0009]; Ansprüche 1,2,5,10,13-16,35,41,44; Abbildungen 1,2,6,7, *	11,15-19	
A	DE 29 07 468 A1 (LINDEMANN WOLFGANG) 4. September 1980 (1980-09-04) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D C21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Dezember 2016	Prüfer Cano Palmero, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 18 1995

5 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.

15-12-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 846497	A	12-03-1907	KEINE	

15	US 3299682	A	24-01-1967	KEINE	

	DE 2409141	A1	04-09-1975	KEINE	

	DE 2907468	A1	04-09-1980	KEINE	
20	-----				
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82