



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2022 Patentblatt 2022/52

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21D 5/08 (2006.01) B21D 43/02 (2006.01)
B21D 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21181220.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21D 5/08; B21D 5/12; B21D 43/023

(22) Anmeldetag: **23.06.2021**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Freitag, Stefan**
82054 Sauerlach-Lochhofen (DE)
• **Bunzel, Dominik**
97291 Thüngersheim (DE)
• **Sticht, Peter**
97084 Würzburg (DE)

(71) Anmelder: **PROFILMETALL Engineering GmbH**
97828 Marktheidenfeld (DE)

(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**
Lise-Meitner-Straße 21
72202 Nagold (DE)

(54) **ROLLUMFORMEINHEIT UND VERFAHREN ZUM ROLLFORMEN**

(57) Rollumformeinheit (1) und Verfahren zum Längsformen eines Materials in Form eines bandförmigen Halbzeuges, Ausgangsprofils oder Platinen in ein Profil bzw. Rohr mittels einer Mehrzahl von Rollenumformwerkzeugen (6, 7, 11, 13, 15) an Hauptgerüsten (5) und zwischen den Hauptgerüsten (5) angeordneten mindestens einem Hilfsgerüst (8). Das mindestens ein Hilfsgerüst (8) weist mehrere nebeneinander so nahe wie möglich angeordnete Führungsrollen (11) auf, die jeweils auf einer Achse (10) drehbar gelagert sind. Der Winkel der Achse zur Horizontalen ist entsprechend dem Verlauf einer idealen Profileinformung zwischen den Hauptgerüsten (5) angepasst, um das Material zu führen, in dem die Führungsrollen (11) von einem Ende (11') der Führungsrollen (11) zum anderen Ende (11'') der Führungsrollen (11) kontinuierlich in einem definierten Winkel versetzt sind. Damit werden beim Rollformen von Mehrschichtverbundmaterial Scherkräfte reduziert und der Herstellungsprozess davon als auch bei unsymmetrischen Profilen, dünnwandigen Rohren, bei der Platinenfertigung und von ausgeklinkten Profilen verbessert.

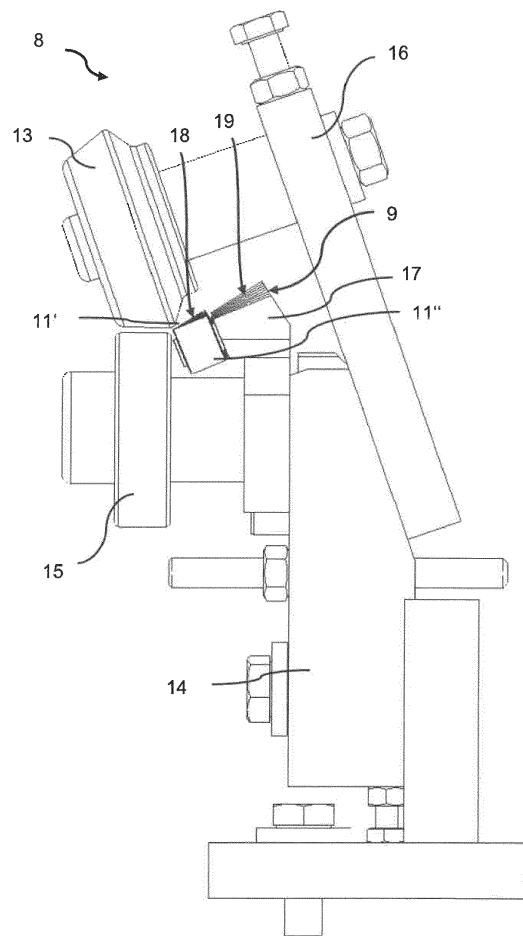


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rollumformeinheit zum Längsformen eines Materials in Form eines bandförmigen Halbzeuges, Ausgangsprofils oder Platinen in ein Profil bzw. Rohr mittels einer Mehrzahl von Rollenumformwerkzeugen an Hauptgerüsten und zwischen den Hauptgerüsten angeordneten mindestens einem Hilfsgerüst sowie ein Verfahren zum Rollformen eines Materials, insbesondere Verbundmaterials.

[0002] Das Rollformen als Technologie insbesondere der Blechumformung ist seit vielen Jahren ein etablierter Prozess in der Industrie. Besonders die hohe Maßhaltigkeit der Bauteile und die hohen Ausbringungsraten stellen die Vorteile dieses Fertigungsverfahrens dar. Im Gegensatz zum Strangpressen können durch Rollformen auch höher- und höchstfeste Werkstoffe umgeformt werden. Durch den kontinuierlich ablaufenden Herstellungsprozess übersteigt das Rollformen auch die Möglichkeiten der Profilherstellung durch diskontinuierliche Biegetechnologie (Kanten). Auch bei Kunststoffen ist dieses Verfahren anwendbar.

[0003] Rollformen oder -profilieren gehört zu der Gruppe der Fertigungsverfahren Biegeumformen mit drehender Werkzeugbewegung. Beim Rollformen wird mit rotierenden Werkzeugen eine kontinuierliche Umformung eines meist als Coil oder Einzelplatine vorliegenden Halbzeugs erzielt. Die als Rollen benannten rotierenden Werkzeuge werden in Gerüsten diametral angeordnet und bei Bedarf von weiteren Rollenwerkzeugen (Hilfs- oder Seitenrollen) komplettiert. Die Gerüste werden sequenziell angeordnet und sind mit Rollen der jeweils passenden Formkontur versehen. Über mehrere Umformstationen hinweg wird somit die gewünschte Profilkontur inkrementell erzeugt. Mit steigender Komplexität der zu fertigenden Profile werden bei Bedarf zusätzliche Hilfsgerüste (auch Zwischengerüste oder Zubehörgerüste genannt) mit weiteren Hilfs- oder Seitenrollen beigestellt. Die Rollen auf den Hilfsgerüsten werden vorwiegend als mitlaufende Rollen ausgebildet. Dabei wird das durchlaufende Materialband bzw. die Platine stufenweise von den Biegestationen des Rollumformwerkzeuges umgeformt, bis die Endform des gewünschten Profils erreicht ist. Die plastische Umformung erfolgt ausschließlich quer zur Bandrichtung. Häufig werden vor oder nach dem Umformvorgang weitere Prozessschritte integriert. Dazu gehört vor allem das Stanzen. Rollformbauteile haben gegenüber stranggepressten Profilen den großen Vorteil einer breiten Einsatzmöglichkeit unterschiedlichster Werkstoffe und die bessere Maßhaltigkeit. So können im Gegensatz zum Strangpressen auch höherfeste Stähle rollprofiliert werden.

[0004] Die Verwendung von Mehrschichtverbunden aus Einzelwerkstoffen mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften wird in der Industrie in Hinblick auf Leichtbau und Ressourcenschonung stark vorangetrieben. Bei der Umformung von Mehrschichtverbunden durch die Technologie des Rollformens wird der Werkstoff neben den eigentlichen Umformkräften zusätzlich durch hohe Scherspannungen zwischen den Schichten beaufschlagt. Diese resultieren aus der schichtweisen Trennung der Grundwerkstoffe in Verbindung mit den Zugspannungen durch den Biegeprozess auf der Profilaußenseite, die zu einer Längung der Werkstoffelemente führt. Im Gegensatz hierzu werden die Werkstoffelemente auf der Innenseite des Profils mit Druckspannungen beaufschlagt, was zu einer Stauchung der Werkstoffelemente führt. Der Betrag dieser Längung und Stauchung ist von den Schichtdickenverhältnissen des Verbundes abhängig, resultiert aufgrund der unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften in jedem Fall jedoch in einer Scherung der Kontaktbereiche der Werkstoffschichten. Durch die Scherung dieser Bereiche kommt es zum Versagen der Kontaktflächen und der Mehrschichtverbund delaminiert. Liegt bei der Einformung des Profils ein stark ausgeprägter S-Schlag zwischen den Stationen vor, tritt dieses Lastkollektiv nicht nur schwellend, sondern wechselnd auf, was den Effekt zusätzlich verstärkt.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit vorzuschlagen, mit der insbesondere das Rollformen von Verbundwerkstoffen verbessert werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Rollumformeinheit nach Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren nach Anspruch 7 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den jeweiligen rückbezogenen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Gemäß der Erfindung weist das mindestens ein Hilfsgerüst mehrere nebeneinander so nahe wie möglich angeordnete Führungsrollen auf, die jeweils auf einer Achse drehbar gelagert sind. Entsprechend der Größe der verwendeten Führungsrollen sich diese so zu einander angeordnet, dass sie sich (gerade noch) frei drehen lassen, um diese so nahe wie möglich zu einander anzuordnen. Vorteilhafterweise werden möglichst viele, im Durchmesser kleine Rollen auf Einzelachsen gelagert und in möglichst kleinen Abständen zueinander zwischen den Hauptgerüsten durch geeignete Führungsrollenhalter positioniert. Der Winkel der Achse zur Horizontalen ist entsprechend dem Verlauf einer idealen Profileinformung zwischen den Hauptgerüsten angepasst, in dem das Material zu führen ist. Die ideale Profileinformung ist eine lineare Bewegung des umgeformten Bereichs zwischen zwei Umformstationen. Dazu sind die Führungsrollen von einem Ende der Führungsrollen zum anderen Ende der Führungsrollen kontinuierlich in einem definierten Winkel versetzt. Hierdurch resultieren hohe Anforderungen an die Positionierung der Führungsrollen in Profillängs- und Profilquerrichtung. Die Formrollen können als Kugel- oder Zylinderrollenlager oder als Kurvenrollen ausgeführt sein. Die Führungsrollen können je nach zu fertigendem Profil einseitig oder beidseitig des Materials vorgesehen sein.

[0008] Durch diese Ausgestaltung werden anstatt der Zwischenrollen eine Anzahl von nebeneinander angeordneten beidseitig auf das Profil wirkenden Führungsrollen verwendet, wodurch zum einen die Ausbildung des S-Schlags ver-

mindert werden kann. Weiterhin werden durch die wirkenden Kontaktnormalspannungen der Führungsrollen dem Mehrschichtverbund Druckspannungen in Dickenrichtung überlagert, die eine Scherung der Werkstoffschichten verhindern. Bei ausreichend hoher Druckspannungsüberlagerung verhält sich der Mehrschichtverbund ähnlich zu einem konventionellen, einschichtigen Werkstoff, da die verschiedenen Schichten durch die resultierenden inneren Reibspannungen von einem gegenseitigen Abgleiten abgehalten werden. Damit wird erreicht, dass die auftretenden Scherkräfte minimiert werden in dem die durch die Umformung verursachte S-förmige Bewegung in eine nahezu geradlinige Bewegung überführt wird. Die für das Ablösen der Deckschicht verantwortliche, während der Umformung auftretende S-förmige Bewegung des Bandes und die dadurch entstehenden Scherkräfte, die zur Delamination zwischen Kern (aus Kunststoff) und der Deckschicht (aus Blech) führen, weil die Klebeverbindung zwischen den beiden Schichten versagt, wird dadurch verhindert.

[0009] Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung lässt sich auch zur Behebung von anderen Problemen verwenden, die typischerweise beim Rollformen auftreten können. Nachfolgend nur einige Beispiele:

1. Einseitiges Weglaufen eines Bandes: Besonders bei unsymmetrischen Profilen kann es durch unterschiedliche Rollengeschwindigkeiten innerhalb einer Station zum einseitigen Weglaufen des Bandes kommen. Durch den Einsatz der Führungsrollen zwischen den Stationen kann dieser Effekt vermieden werden. Die Führungsrollen würden in diesem Fall nicht nur den verformten Profilschenkel zwischen zwei Umformstationen unterstützen, um die S-förmige Bewegung zu vermeiden, sondern auch mit vielen kleinen zylindrischen Rollen / Lagern die Bandkante führen. Es wäre auch denkbar, dass in den Stationen vorher bereits umgeformte Biegestellen durch kleine Formrollen geführt werden.

2. Bandkanten-Welligkeit bei dünnwandigen Profilen: Besonders bei dünnwandigen Profilen kann es durch die Umformung mit Rollenumformwerkzeugen sehr leicht zu einer Bandkanten-Welligkeit kommen. Ursache dafür ist wiederum die bei der Umformung entstehende S-förmige Bewegung. Die Bandkante legt während der Umformung einen größeren Weg zurück (die sog. Längsformänderung) als der unverformte Bereich. Wenn die aus dieser Längsformänderung resultierende Dehnung die Elastizitätsgrenze überschreitet, dann kommt es zu bleibenden plastischen Längsdehnungen im Bereich der Bandkante oder des entsprechend verformten Profiltails. Diese plastischen Längsformänderungen führen dann entweder sofort oder im fertigen Bauteil zur Wellenbildung oder zu anderen unerwünschten Defekten (Drall, Säbligkeit, Krümmungen in Längsrichtung), die dann mit Hilfe von entsprechenden Richtapparaten korrigiert werden müssen. Dabei besteht immer die Gefahr, dass durch das Richten neue Defekte entstehen. Mit den Führungsrollen kann auch in diesem Fall eine nahezu lineare Bewegung des Materials zwischen den Stationen erreicht werden, sodass die Längsformänderungen auf das mögliche Minimum reduziert werden können.

3. Dünnwandige Rundrohre: Bei dünnwandigen Rundrohren können die unter 1. und 2. beschriebenen Effekte ebenfalls auftreten. Die Anforderungen an die Auslegung und die Genauigkeit der Rollen sind bei diesen Produkten extrem hoch. Mit der Verwendung von Führungsleisten mit integrierter Bandkantenführung kann sowohl die Gefahr der Bandkanten-Welligkeit als auch die des einseitigen Weglaufens des Bandes deutlich reduziert werden.

4. Platinenfertigung: Bei der Platinenfertigung kommt es bei der "klassischen" Rollumformung zu einem Schlag gegen die Bandkante, wenn das Material mit den Rollen der nächsten Station in Kontakt kommt. Durch diesen Schlag entstehen Beschädigungen an der Vorderkante des Profils, z.B. zusätzliche Materialdehnungen. Die "offenen" Profilenenden führen außerdem dazu, dass sich das Profil am Einlauf und am Auslauf um die Geometrie der Umformrollen krümmt, so dass diese Profile eine hohe Neigung zu einem starken Kopfsprung haben. Mit den Führungsleisten können beiden Effekte - Beschädigung der Profilverkante als auch Krümmung des Profiles um die Rollen vermieden werden. Die Führungsrollen machen aus dem "diskontinuierlichen" Umformprozess einen annähernd kontinuierlichen Verlauf ähnlich wie bei einer kontinuierlichen Fertigung von einer Rolle.

5. Ausgeklinkte Profile: Immer häufiger werden Profile auch "Inline" zwischengestanzte. Wenn diese Ausklinkungen an der Bandkante liegen, dann ergeben sich durch das dann nicht mehr durchgängig vorhandene Material die gleichen Probleme wie im Fall der Platinenfertigung: es kommt zu Schlägen auf die offene Vorderkante und zu Längskrümmungen des Profils bedingt durch die Rollenkonturen. Zusätzlich kann es durch den diskontinuierlichen Verlauf auch zum Ausknicken des Bandes an den Übergängen zu den Ausklinkungen kommen.

[0010] Die Führungsrollen können in dem Zwischenraum zwischen zwei Hauptgerüsten teilweise oder vollständig füllen. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung überdecken die Führungsrollen den Zwischenraum zwischen den Rollenumformwerkzeugen von zwei Hauptgerüsten, vorzugsweise möglichst gleichmäßig. Dadurch wird gewährleistet, dass eine durchgehende Führung des Materials von einem Hauptgerüst zum nächsten Hauptgerüst gegeben ist.

[0011] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Achse jeder Führungsrolle in einer Lagerung gehalten und die Lagerung der Führungsrollen erfolgt sequenziell angepasst nebeneinander angeordnet in einer Führungsrollenleiste. Dadurch kann jede Führungsrolle beispielsweise in einem Lagerblock gelagert werden und mindestens einige Lagerblöcke mit den Führungsrollen zu einer Führungsrollenleiste beliebiger Länge entsprechend der Anforderung an die Anordnung zusammengestellt werden.

[0012] Zweckmäßigerweise sind entlang der Führungsrollenleiste die Führungsrollen von einem Ende der Führungsrollenleiste zum anderen Ende der Führungsrollenleiste kontinuierlich in einem definierten Winkel versetzt, so dass zwischen zwei Hauptgerüsten an der Stelle von vielen einzelnen Führungsrollen eine Führungsrollenleiste mit den Führungsrollen angeordnet ist.

[0013] Grundsätzlich sind die Führungsrollen nicht angetrieben, jedoch ist es möglich, über eine angetriebene Führungsrolle eine weitere Führungsrolle ebenfalls aktiv zu drehen, sofern dies erforderlich sein sollte.

[0014] Auf der Höhe der Führungsrollen bzw. Führungsrollenleiste kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung eine auf einer abhängig von der Profildeometrie angeordneten Achse (horizontal oder geneigt) gelagerte Stützrolle unter dem umgeformten Material sowie eine mit der Achse entsprechend im Raum gelagerten Gegenrolle zu den Führungsrollen bzw. der Führungsrollenleiste angeordnet sein.

[0015] Vorzugsweise kann eine Rollenleiste als Gegenrolle zu den Führungsrollen vorgesehen sein, wobei der Winkel der Drehachse der Rollen der Rollenleiste zur Horizontalen von dem Winkel der Achse der Führungsrollen bevorzugt gleich ist. Dies richtet sich nach der Form des zu fertigenden Profils.

[0016] Entsprechend den vorstehenden Merkmale der Rollumformeinheit erfolgt gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Rollformen eines Materials, insbesondere eines Mehrschichtverbundmaterials, wird das Material auf dem Weg zwischen den Hauptgerüsten mittels so nahe wie möglich aneinander angeordneten auf jeweils einer Achse drehbar gelagerten Führungsrollen entlang bewegt wird, wobei der Winkel der Achse der Führungsrollen zur Horizontalen entsprechend dem Verlauf der Längsformung zwischen den Hauptgerüsten angepasst wird und die Führungsrollen von einem Ende der Führungsrollen zum anderen Ende der Führungsrollen kontinuierlich in einem definierten Winkel versetzt werden. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind entsprechend der vorstehenden Ausführungen zu der Rollumformeinheit.

[0017] Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar. Zur Ausführung der Erfindung müssen nicht alle Merkmale des Anspruchs 1 verwirklicht sein. Auch können einzelne Merkmale der unabhängigen oder nebengeordneten Ansprüche durch andere offenbarte Merkmale oder Merkmalskombinationen ersetzt werden. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktive Einzelheiten, räumliche Anordnung und Verfahrensschritte können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein. Die Zeichnungen stellen dar:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht zwei hintereinander befindlichen Rollumformeinheiten;

Figur 2 eine Draufsicht auf eine Rollumformeinheit mit Hauptgerüsten und Hilfsgerüsten gemäß der Erfindung;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Hilfsgerüsts, und

Figur 4 eine Seitenansicht des Hilfsgerüsts aus Figur 3.

[0018] In Figur 1 sind zwei Rollumformeinheiten 1 dargestellt, die hintereinander in einer Rollumformmaschine angeordnet sein können. Eine Rollumformmaschine kann eine Mehrzahl derartiger Rollumformeinheiten 1 aufweisen. Jede Rollumformeinheit 1 weist zwei Baueinheiten 2, 2' auf, die jeweils ein Antriebsmodul 3 und ein Getriebemodul 4 aufweisen. Jedes Getriebemodul 4 treibt in dem Ausführungsbeispiel fünf Hauptgerüste 5 mit den darin befindlichen Oberrollen 6 und Unterrollen 7 an. Zwischen den Hauptgerüsten 5 befinden sich bei diesem Ausführungsbeispiel nur in der Baueinheit 2 Hilfsgerüste 8. Je nach zu fertigendem Profil kann selbstverständlich auch die Baueinheit 2' entsprechende Hilfsgerüste 8 aufweisen. In der Draufsicht in Figur 2 ist erkennbar, dass die Hilfsgerüste 8 eine Führungsleiste 9 mit einzelnen jeweils auf einer Achse 10 gelagerten Führungsrollen 11 aufweist.

[0019] Die Führungsleiste 9 reicht von einem Hauptgerüst 5 zum nächsten Hauptgerüst 5 und überdeckt den Zwischenraum 12 zwischen den beiden Hauptgerüsten 5. Die Hilfsgerüste 8 weisen außerdem eine Gegenrolle 13 zu den Führungsrollen 11 auf.

[0020] In den Figuren 3 und 4 ist der Aufbau des Hilfsgerüsts 8 im Detail ersichtlich. Danach weist das Hilfsgerüst 8 einen Basiskörper 14 auf, der auf einer horizontalen Achse mit einem Abstand zu dem Basiskörper 14 eine Stützrolle 15 für das durchlaufende zu profilierende nicht dargestellte Material trägt. An dem Basiskörper 14 ist ein Trägerkörper

16 angeordnet, der aufgrund seiner Schrägstellung die parallel zum Trägerkörper 16 mitdrehende Gegenrolle 13 auf einer senkrecht zum Trägerkörper 16 angeordneten Achse trägt. An dem Basiskörper 14 sind in dem Zwischenraum zwischen der Stützrolle 15 und dem Basiskörper 14 nebeneinander angeordnete Führungsrollen 11 vorgesehen, die jeweils in einem Lagerblock 17 auf der Achse 10 drehbar gelagert sind. Die Achsen 10 der Führungsrollen sind zueinander in einem definierten Winkel versetzt um einen idealen Verlauf der Profileinführung zu gewährleisten. Der Versatz ist kontinuierlich von der Führungsrolle 1' am einen Ende der in der Führungsleiste 9 angeordneten Führungsrollen 11 zu der am anderen Ende der Führungsleiste 9 angeordneten Führungsrolle 11". Dies ist in der Figur 4 durch den dreieckförmigen Bereich 18 der Führungsrolle 11 und Bereich 19 an dem Lagerblock 17 dargestellt, die jeweils durch die seitliche Ansicht die Scheitellinie der nebeneinander angeordneten Führungsrolle 11 bzw. die Oberkante der Lagerblöcke 17 darstellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Drehachse der Gegenrolle 13 auch in einem Winkel zu der Achse 10 jeder Führungsrolle 11, d.h. keine Achse 10 einer Führungsrolle 11 ist parallel zu der Drehachse der Gegenrolle 13. In diesem Ausführungsbeispiel ist eine Gegenrolle 13 vorgesehen, wobei diese Gegenrolle 13 auch als Rollenleiste ausgebildet sein kann.

15	1	Rollumformeinheiten	11	Führungsrolle
	2, 2'	Baueinheit	11', 11"	Ende von 9
	3	Antriebsmodul	12	Zwischenraum
	4	Getriebemodul	13	Gegenrolle
20	5	Hauptgerüst	14	Basiskörper
	6	Oberrolle	15	Stützrolle
	7	Unterrolle	16	Trägerkörper
	8	Hilfsgerüst	17	Lagerblock
	9	Führungsleiste	18	Bereich/Scheitel
25	10	Achse für 11	19	Bereich/Oberkante

Patentansprüche

1. Rollumformeinheit (1) zum Längsformen eines Materials in Form eines bandförmigen Halbzeuges, Ausgangsprofils oder Platinen in ein Profil bzw. Rohr mittels einer Mehrzahl von Rollenumformwerkzeugen (6, 7, 11, 13, 15) an Hauptgerüsten (5) und zwischen den Hauptgerüsten (5) angeordneten mindestens einem Hilfsgerüst (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Hilfsgerüst (8) mehrere nebeneinander so nahe wie möglich angeordnete Führungsrollen (11) aufweist, die jeweils auf einer Achse (10) drehbar gelagert sind und der Winkel der Achse zur Horizontalen entsprechend dem Verlauf einer idealen Profileinführung zwischen den Hauptgerüsten (5) angepasst ist, um das Material zu führen, in dem die Führungsrollen (11) von einem Ende (11') der Führungsrollen (11) zum anderen Ende (11") der Führungsrollen (11) kontinuierlich in einem definierten Winkel versetzt sind.
2. Rollumformeinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsrollen (11) den Zwischenraum (12) zwischen den Rollenumformwerkzeugen (6, 7) von zwei Hauptgerüsten (5), vorzugsweise möglichst gleichmäßig, überdecken.
3. Rollumformeinheit (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achse (10) jeder Führungsrolle (11) in einer Lagerung (17) gehalten ist und die Lagerung (17) der Führungsrollen (11) sequenziell angepasst nebeneinander angeordnet in einer Führungsrollenleiste (9) erfolgt.
4. Rollumformeinheit (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Führungsrollenleiste (9) die Führungsrollen (11) von einem Ende (11') der Führungsrollenleiste (11) zum anderen Ende (11") der Führungsrollenleiste (11) kontinuierlich in einem definierten Winkel versetzt sind.
5. Rollumformeinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Höhe der Führungsrollen (11) bzw. Führungsrollenleiste (9) eine auf einer Achse gelagerte Stützrolle (15) unter dem umgeformten Material sowie eine Gegenrolle (13) zu den Führungsrollen (11) bzw. der Führungsrollenleiste (9) angeordnet sind.
6. Rollumformeinheit (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rollenleiste als Gegenrolle (13) zu den Führungsrollen (11) vorgesehen ist, wobei der Winkel der Drehachse der Führungsrollen (11) der Rollenleiste (9) zur Horizontalen von dem Winkel der Achse der Führungsrollen (11) vorzugsweise gleich ist.

7. Verfahren zum Rollformen eines Materials, insbesondere eines Mehrschichtverbundmaterials, in Form eines bandförmigen Halbzeuges, Ausgangsprofils oder Platinen in ein Profil bzw. Rohr unter Verwendung einer Mehrzahl von Umformwerkzeugen (6, 7, 11, 13, 15) an Hauptgerüsten (5) und zwischen den Hauptgerüsten (5) angeordneten mindestens einem Hilfsgerüst (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material auf dem Weg zwischen den Hauptgerüsten (5) mittels so nahe wie möglich aneinander angeordneten auf jeweils einer Achse (10) drehbar gelagerten Führungsrollen (11) entlang bewegt wird, wobei der Winkel der Achse (10) der Führungsrollen (11) zur Horizontalen entsprechend dem Verlauf der Längsformung zwischen den Hauptgerüsten (5) angepasst wird und die Führungsrollen (11) von einem Ende (11') der Führungsrollen (11) zum anderen Ende (11'') der Führungsrollen (11) kontinuierlich in einem definierten Winkel versetzt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit den Führungsrollen (11) der Zwischenraum (12) zwischen den Rollenumformwerkzeugen (6, 7) von zwei Hauptgerüsten (5) überdeckt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achse (10) jeder Führungsrolle (11) in einer Lagerung (17) gehalten werden und die Lagerung (17) der Führungsrollen (11) sequenziell angepasst nebeneinander angeordnet in einer Führungsrollenleiste (9) erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerblöcke (9) zueinander in der Höhe versetzt von einem Ende (11') der Führungsrollenleiste (9) zum anderen Ende (11'') der Führungsrollenleiste (9) angeordnet werden, so dass entlang der Führungsrollenleiste (9) die Führungsrollen (11) von einem Ende (11') der Führungsrollenleiste (9) zum anderen Ende (11'') der Führungsrollenleiste (9) kontinuierlich in einem definierten Winkel versetzt sind.

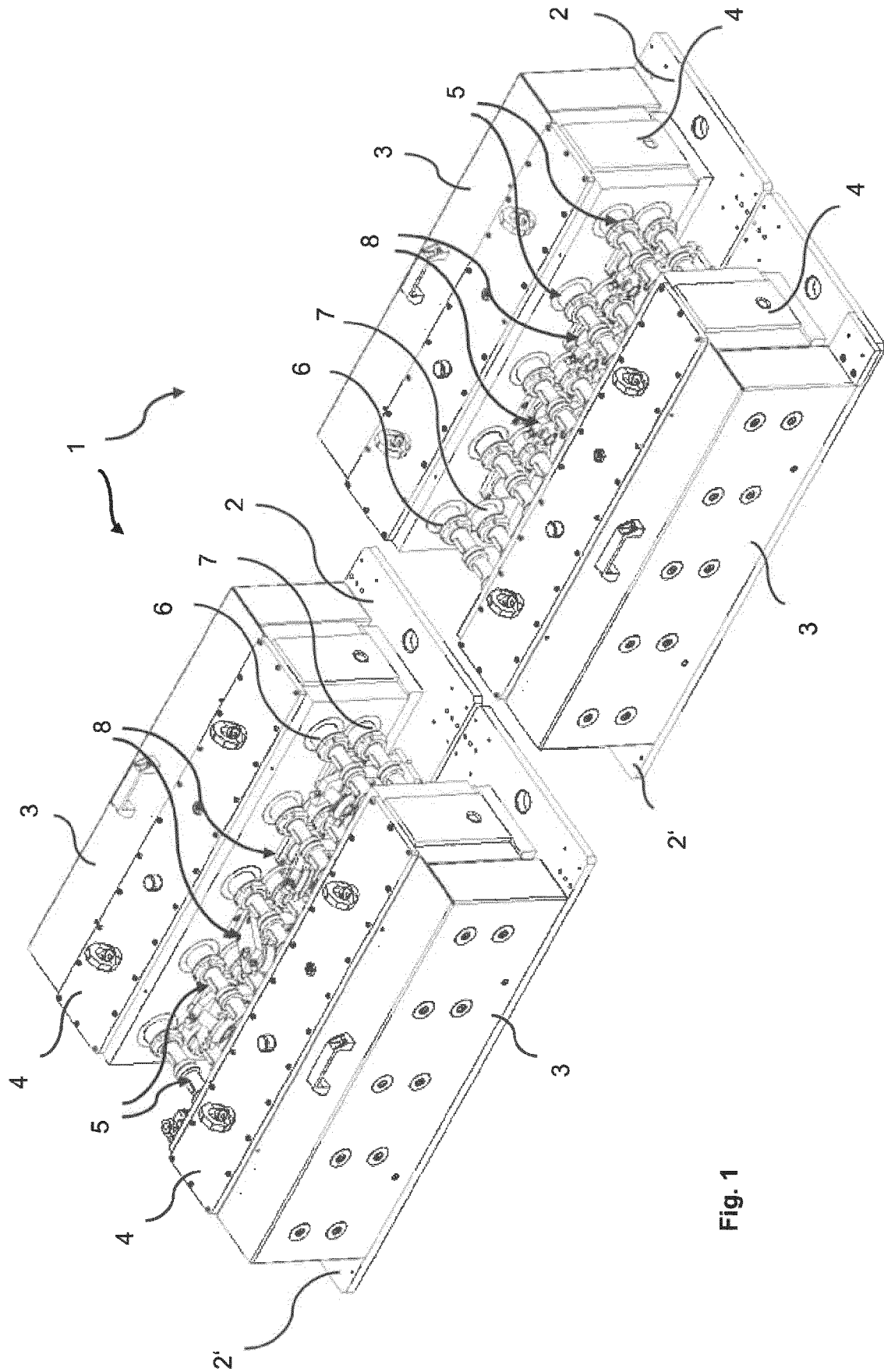


Fig. 1

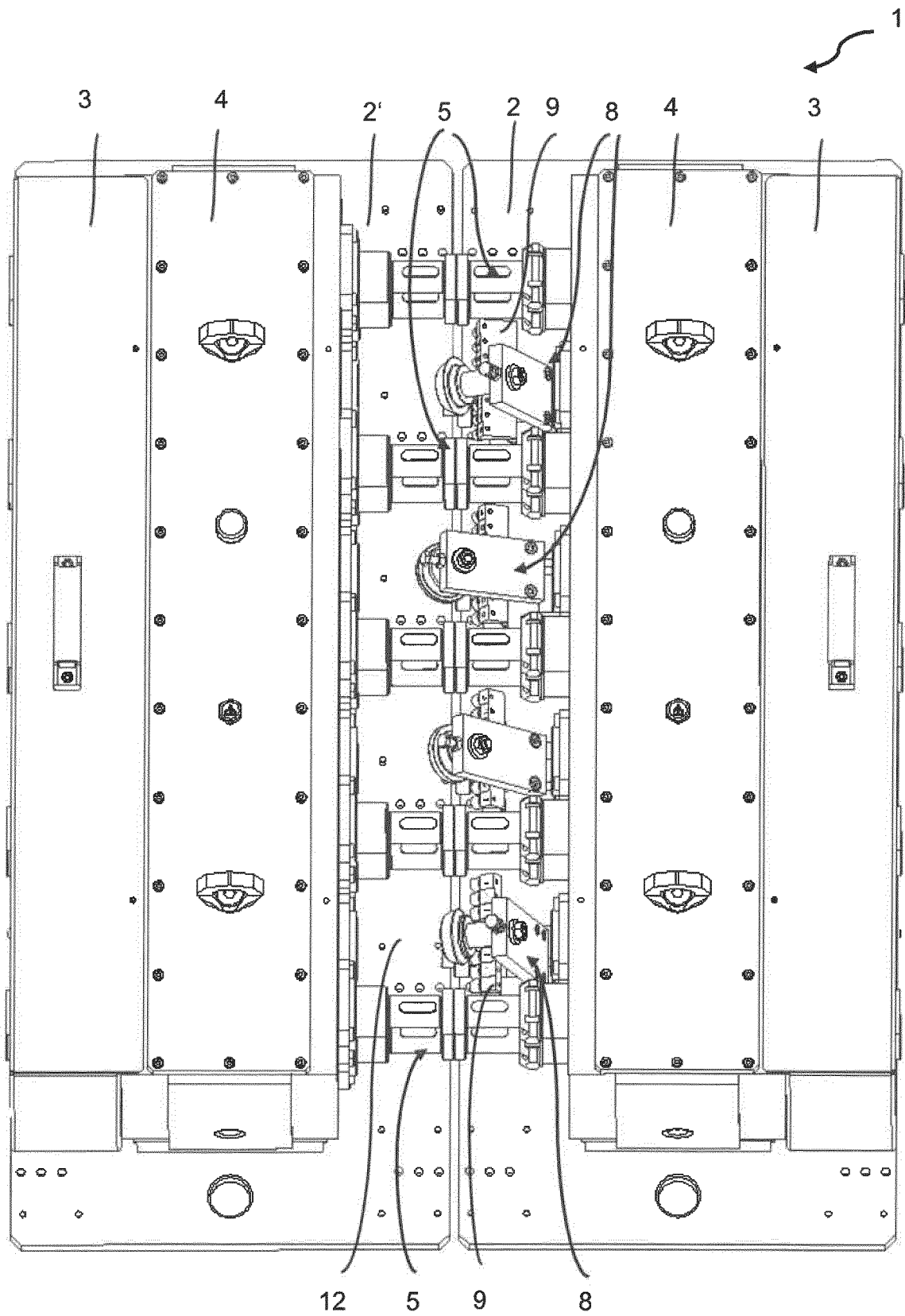


Fig. 2

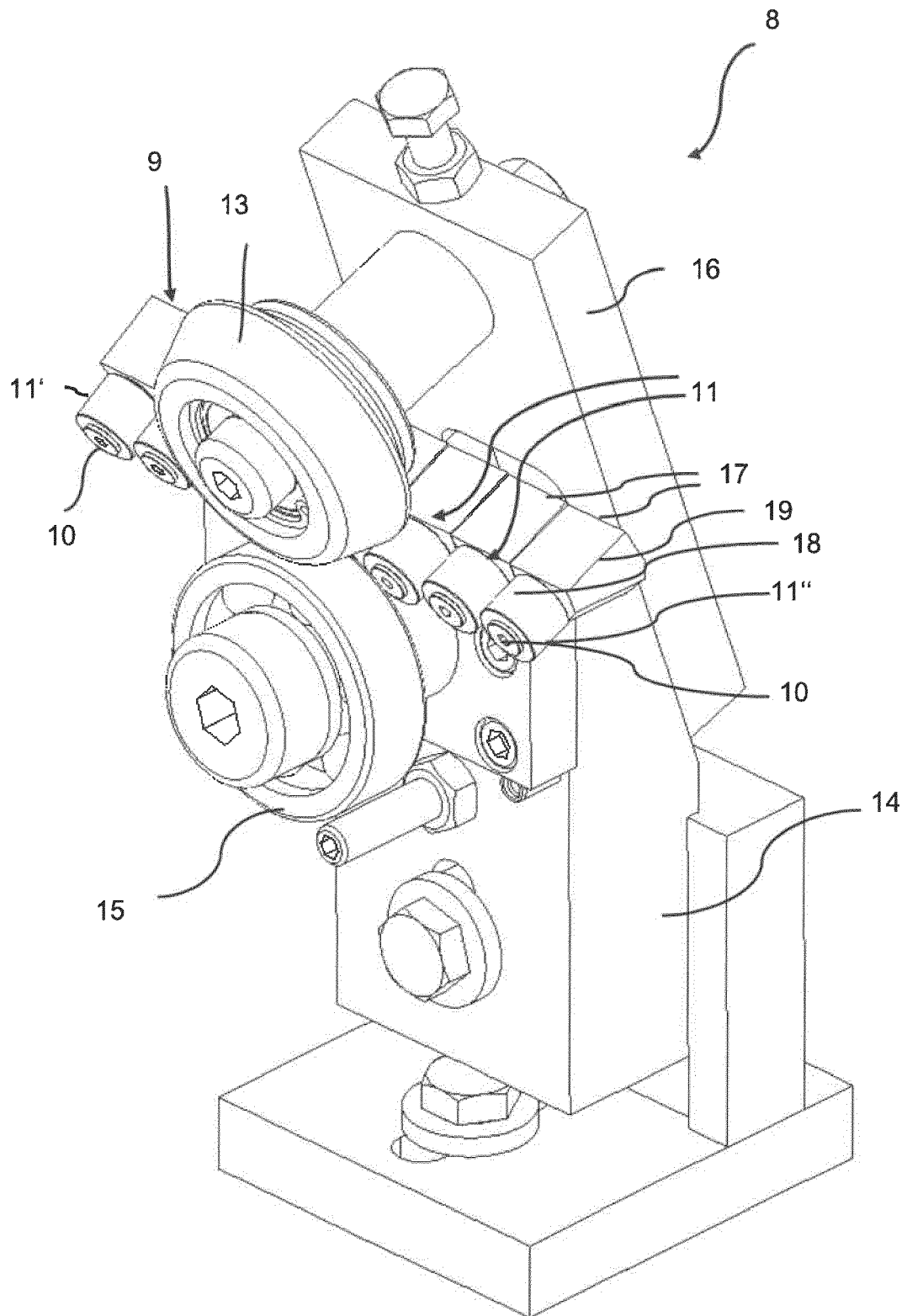


Fig. 3

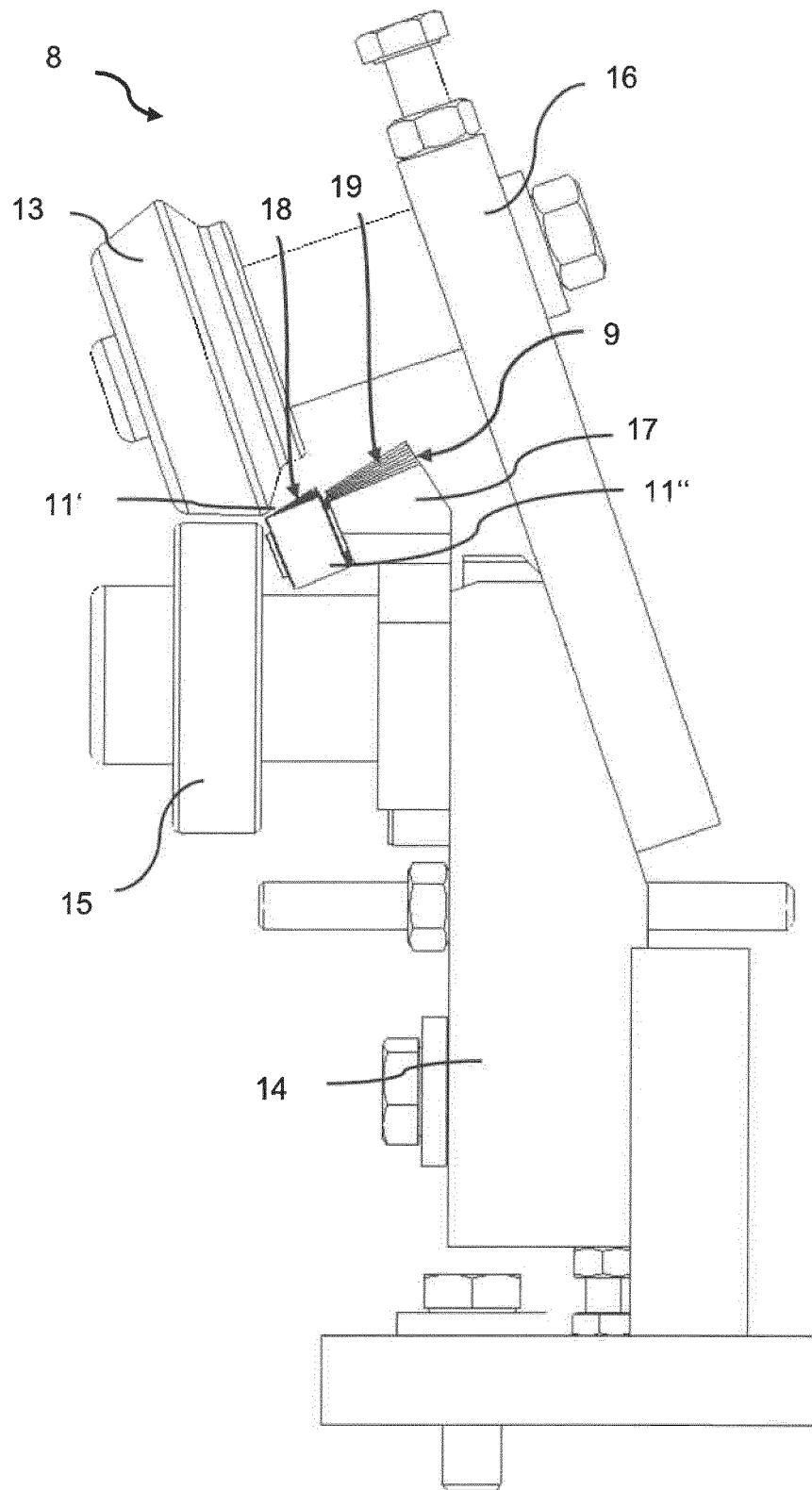


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 18 1220

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H03 180212 A (KAWASAKI STEEL CO) 6. August 1991 (1991-08-06) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-10	INV. B21D5/08 B21D43/02 B21D5/12
X	US 4 487 046 A (ABBAY III NELSON D [US]) 11. Dezember 1984 (1984-12-11) * Anspruch 1; Abbildungen *	1-10	
A	US 225 835 A (ABBAY ETNA MACHINE CO) 23. März 1880 (1880-03-23) * Anspruch 1; Abbildung 2 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D B21C
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 2021	Prüfer Knecht, Frank
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 Patentdokument, 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	

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

EP 21 18 1220

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.

06-12-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP H03180212	A	06-08-1991	JP H03180212 A	06-08-1991
				JP H06104252 B2	21-12-1994
15	US 4487046	A	11-12-1984	KEINE	
	US 225835	A	23-03-1880	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