

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2026 Patentblatt 2026/04

(21) Anmeldenummer: **25189643.7**

(22) Anmeldetag: **15.07.2025**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21F 1/00 (2006.01) **B21D 7/02** (2006.01)
B21D 7/024 (2006.01) **B21D 11/07** (2006.01)
B21D 11/12 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B21F 1/00; B21D 7/02; B21D 7/024; B21D 11/07;
 B21D 11/12; B21F 27/125**

(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 ME MK MT NL
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
GE KH LA MA MD TN

(30) Priorität: **15.07.2024 LU 103332**

(71) Anmelder: **apilion machines + services GmbH**
77694 Kehl (DE)

(72) Erfinder:

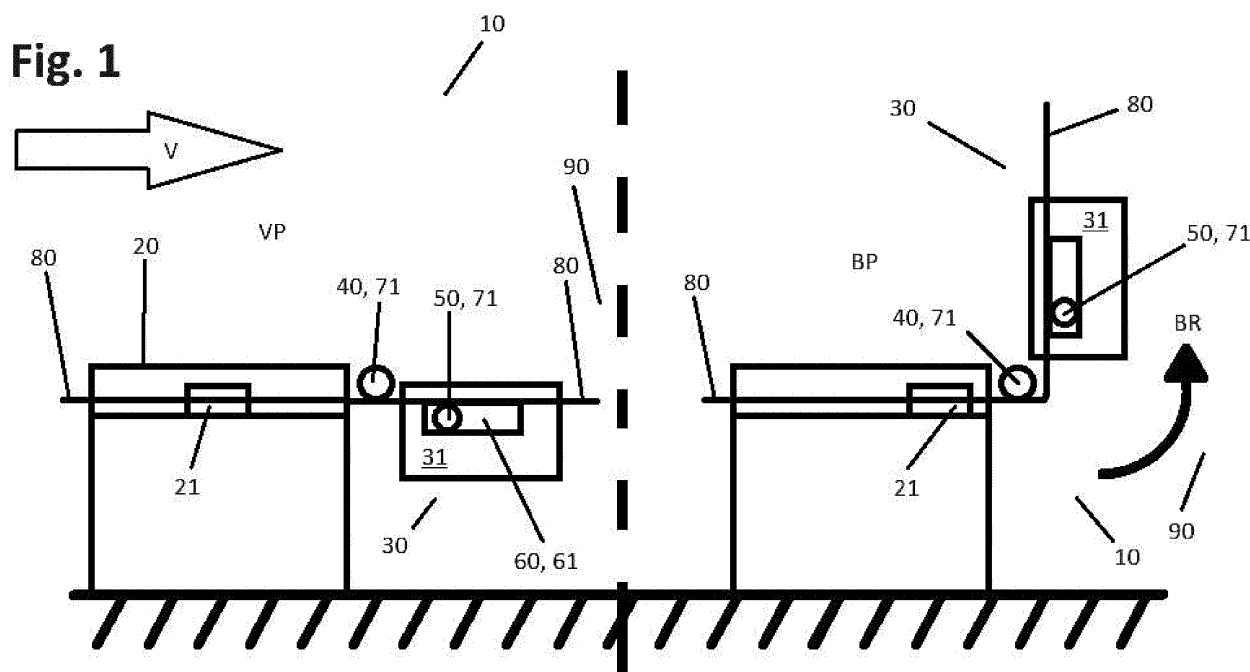
- **SCHLOTTER, Martin**
77694 Kehl (DE)
- **LUTZ, Daniel**
89231 Neu-Ulm (DE)

(74) Vertreter: **Paustian & Partner Patentanwälte mbB**
Oberanger 32
80331 München (DE)

(54) **BIEGEVORRICHTUNG UND BIEGEVERFAHREN FÜR GITTERTRÄGER**

(57) Eine Biegevorrichtung für Gitterträger umfasst eine Drahtklemmeinheit und eine Biegeeinheit. Die Drahtvorschubeinheit umfasst eine Drahtklemmung, welche entlang und entgegen einer Vorschubrichtung bewegt werden kann. Dabei umfasst die Biegevorrich-

Die erste bewegliche Biegeform ist ortsfest in Bezug auf die zweite bewegliche Biegeform angeordnet. Die zweite bewegliche Biegeform ist an der Biegeeinheit angeordnet.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von Gitterträgern bzw. Bewehrungselementen im Baubereich. Gitterträger sind Bewehrungselemente, die zumeist aus einem oder mehreren Obergurten und einem oder mehreren Untergurten hergestellt werden, wobei Ober- und Untergurt zumeist parallel zueinander verlaufen und mit einem oder mehreren Diagonalgurten verbunden sind. Gattungsgemäße Diagonalgurte werden häufig aus Draht gebogen, wobei häufig Dreiecke oder dreiecksähnliche Formen gebogen werden. Die Biegedimensionen bzw. -maße ergeben sich demnach aus den Dimensionen der zu biegenden Formen, welche zumeist Dreiecke sind.

[0002] Bei Biegevorrichtungen des Stands der Technik ist eine Umstellung der Dimensionen des gebogenen Diagonalgurts aufwändig und kostet Produktionszeit. Die vorliegende Anmeldung hat es daher zur Aufgabe ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Gitterträgern bereit zu stellen, welche eine hohe Qualität bei hoher Fertigungsgeschwindigkeit ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren und den Gegenstand der beigefügten unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0003] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst eine Biegevorrichtung für Gitterträger eine Drahtklemmeinheit und eine Biegeeinheit. Die Drahtvorschubeinheit umfasst eine Drahtklemmung, welche entlang und entgegen einer Vorschubrichtung bewegt werden kann. Dabei umfasst die Biegevorrichtung eine erste bewegliche Biegeform und eine zweite bewegliche Biegeform. Die erste bewegliche Biegeform ist ortsfest in Bezug auf die zweite bewegliche Biegeform angeordnet. Die zweite bewegliche Biegeform ist an der Biegeeinheit angeordnet. Die Biegevorrichtung kann weiterhin ein Drahtwiderlager umfassen, welches in der Vorschubrichtung der Biegeeinheit nachgelagert ist. Das Drahtwiderlager kann den Draht klemmen und der Draht kann zwischen der ersten Biegeform und dem Drahtwiderlager gebogen werden.

[0004] Die Vorschubrichtung ist parallel zur Fertigungsrichtung. Grundsätzlich wird Draht von einer Spule oder einem Coil bereitgestellt, gebogen und dann der gebogene Draht, zumeist mit weiteren Drähten, nachfolgend zu einem Gitterträger verschweißt. Die Vorschubrichtung ist von Coil zur Verschweißung. Vorzugsweise fluchten die einzelnen Stationen im Wesentlichen (Drahtrichten nach dem Abspulen, Draht biegen und Draht verschweißen), um den gerichteten Draht nicht wieder unnötig zu verbiegen. Die Bewegung der Drahtklemmung in der Drahtvorschubeinheit ist im Wesentlichen parallel zu dieser Fertigungs- oder Vorschubrichtung. Die Drahtklemmeinheit ist der Biegevorrichtung in der Vorschubrichtung vorgeschaltet.

[0005] Es ist möglich, dass der Draht zumindest teilweise von der Biegevorrichtung nachfolgenden Stationen (z.B. der Schweißstation) gezogen wird. In jedem Fall hat die Drahtvorschubeinheit die Aufgabe die richtige

Länge für die beabsichtige Biegung bereit bzw. einzustellen (und den Draht dort zu klemmen), da große Dreiecke und damit hohe (mehr Abstand zwischen Ober- und Untergurten) Gitterträger mehr Material pro Dreieck benötigen als kleine Dreiecke für niedrigere Gitterträger. Die Biegevorrichtung hat den Vorteil, dass ein einfacher und robuster Aufbau erreicht werden kann.

[0006] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung bringt bei einer Biegevorrichtung die Drahtklemmung einen einstellbaren Widerstand gegen eine Bewegung in der Vorschubrichtung auf. Damit wird der Draht auf Spannung gehalten, wenn die Biegung(en) durchgeführt wird/werden. Da der Draht durch die Biegung in Vorschubrichtung gezogen wird, ist es vorteilhaft den Draht durch Aufbringen eines einstellbaren Widerstandes, gegen den der Draht in der Vorschubrichtung gezogen wird, auf Spannung zu halten und so z.B. vor Ausknicken zu schützen.

[0007] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst die Biegeeinheit einer Biegevorrichtung eine Führungsplatte. Dabei ist die zweite bewegliche Biegeform beweglich bezüglich der Führungsplatte angeordnet. Dies kann den Vorteil haben, dass die zweite Biegeform bewegt werden kann, um Biegedimensionen zu verstellen und/oder die gebogene Form für einen Weitertransport in der Vorschubrichtung freizugeben.

[0008] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist die erste bewegliche Biegeform und/oder die zweite bewegliche Biegeform einer Biegevorrichtung beweglich in einer Richtung senkrecht zur Vorschubrichtung ist/sind. Dies kann den Vorteil haben, dass die Biegevorrichtung einfach konstruiert werden kann.

[0009] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung können die erste bewegliche Biegeform und/oder die zweite bewegliche Biegeform einer Biegevorrichtung ein- und ausgefahren werden. Dies kann ein lineares Ausfahren oder ein schwenkendes Ausfahren, oder eine Kombination der beiden sein. Das kann den Vorteil haben, dass die Konstruktion der Biegevorrichtung einfach und wartungsfreundlich gehalten werden kann.

[0010] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist bei einer Biegevorrichtung die zweite bewegliche Biegeform aus der Führungsplatte ausfahrbar. Das kann den Vorteil haben, dass die Konstruktion der Biegevorrichtung einfach und wartungsfreundlich gehalten werden kann.

[0011] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist bei einer Biegevorrichtung die zweite bewegliche Biegeform parallel zu einer Verstellachse verstellbar. Das kann den Vorteil haben, dass die Biegevorrichtung flexibel eingesetzt werden kann.

[0012] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung weist bei einer Biegevorrichtung die erste bewegliche Biegeform und/oder die zweite bewegliche Biegeform eine Biegeradius auf. Dies kann den Vorteil haben, dass die Qualität der Biegungen gesteigert werden kann.

[0013] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst bei einer Biegevorrichtung die erste be-

wegliche Biegeform und/oder die zweite bewegliche Biegeform einen Zylinder. Dies kann den Vorteil haben, dass die Konstruktion der Biegevorrichtung einfach und wartungsfreundlich gehalten werden kann.

[0014] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung können sich bei einer Biegevorrichtung die erste bewegliche Biegeform und die zweite bewegliche Biegeform aufeinander zu und voneinander wegbewegen. Dies kann den Vorteil haben, dass die Qualität der Biegungen gesteigert werden kann, weil der zu biegende Draht zwischen den Biegeformen geführt wird.

[0015] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst ein Biegeverfahren die Schritte: Aktivieren einer Drahtklemmung; Bewegen einer ersten beweglichen Biegeform und einer zweiten beweglichen Biegeform um einen zu biegenden Draht zu überdecken (z.B. Ausfahren); Schwenken der zweiten beweglichen Biegeform in einer Biegerichtung und gleichzeitiges Gegenhalten und Nachlassen mit Widerstand (siehe oben) des Drahtes; Deaktivieren der Drahtklemmung; Bewegen der ersten beweglichen Biegeform und der zweiten beweglichen Biegeform, so dass der Draht nicht mehr überdeckt wird (z.B. Einfahren).

[0016] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist bei einem Biegeverfahren das Bewegen der ersten beweglichen Biegeform und/oder der zweiten beweglichen Biegeform ein Ausfahren oder Einfahren. Weiterhin kann das Bewegen auch ein Drehen der ersten beweglichen Biegeform und/oder der zweiten beweglichen Biegeform sein. Wenn die erste oder zweite bewegliche Biegeform unterschiedliche Abschnitte aufweist (z.B. wie eine Kurvenscheibe) kann eine Position den jeweiligen Abschnitt der Scheibe nah an den Draht bringen (Biegeposition) und eine andere Position den jeweiligen Abschnitt der Scheibe vom Draht beabstanden, sodass dieser verfahren werden kann. Das kann den Vorteil haben, dass der Ablauf des Verfahrens einfach und wartungsfreundlich gehalten werden kann.

[0017] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist bei einem Biegeverfahren das Bewegen der zweiten beweglichen Biegeform ein Ausfahren oder Einfahren bezüglich einer Führungsplatte an einer Biegeeinheit. Dies kann ein lineares Ausfahren oder ein schwenkendes Ausfahren, oder eine Kombination der beiden sein. Das kann den Vorteil haben, dass der Ablauf des Verfahrens einfach und wartungsfreundlich gehalten werden kann.

[0018] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst das Biegeverfahren einen Schritt des Verstellens der zweiten beweglichen Biegeform. Dabei wird die zweite bewegliche Biegeform parallel zu einer Verstellachse verstellt. Die Verstellachse kann parallel zu einer Fläche einer Biegeführung sein. Das kann den Vorteil haben, dass der Ablauf des Verfahrens einfach und wartungsfreundlich gehalten werden kann.

[0019] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung bewegen sich bei einem Biegeverfahren die erste bewegliche Biegeform und die zweite bewegliche Bie-

geform aufeinander zu. Dies kann den Vorteil haben, dass die Qualität der Biegungen gesteigert werden kann, weil der zu biegende Draht zwischen den Biegeformen geführt wird.

[0020] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst eine Biegevorrichtung für Gitterträger eine Drahtklemmeinheit und eine Biegeeinheit, wobei die Drahtvorschubeinheit eine Drahtklemmung umfasst, welche mit und entgegen einer Vorschubrichtung bewegt werden kann, und wobei die Biegevorrichtung eine erste Biegeform, eine zweite Biegeform und eine dritte Biegeform umfasst, und wobei sich die erste Biegeform mit der Drahtklemmung bewegt, und wobei die zweite Biegeform um eine Schwenkachse schwenkt, die durch die dritte Biegeform verläuft, und wobei ein Abstand zwischen der zweiten Biegeform und der dritten Biegeform einstellbar ist. Das kann den Vorteil haben, dass ein Dreieck für einen Diagonalgurt in einem Arbeitsgang mit einstellbaren Dimensionen bezüglich Schenkellänge und Winkel im Dreieck gefertigt werden kann.

[0021] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung bringt bei einer Biegevorrichtung die Drahtklemmung einen einstellbaren Widerstand gegen eine Bewegung in der Vorschubrichtung auf. Damit wird der Draht auf Spannung gehalten, wenn die Biegung(en) durchgeführt wird/werden. Da der Draht durch die Biegung in Vorschubrichtung gezogen wird, ist es vorteilhaft den Draht durch Aufbringen eines einstellbaren Widerstandes, gegen den der Draht in der Vorschubrichtung gezogen wird, auf Spannung zu halten und so z.B. vor Ausknicken zu schützen.

[0022] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst die Biegeeinheit einer Biegevorrichtung eine Führungsplatte und die zweite Biegeform und/oder dritte Biegeform ist/sind bezüglich der Führungsplatte ein- und ausfahrbar. Das kann den Vorteil haben, dass der gebogene Teil einfach aus dem Biegebereich z.B. in Vorschubrichtung abgezogen werden kann.

[0023] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung schwenken bei einer Biegevorrichtung die zweite Biegeform und die dritte Biegeform in einer Richtung senkrecht zur Vorschubrichtung. Dies kann den Vorteil haben, dass die Biegevorrichtung einfach konstruiert werden kann.

[0024] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist bei einer Biegevorrichtung die zweite Biegeform parallel zu einer Verstellachse verstellbar. Das kann den Vorteil haben, dass die Biegevorrichtung flexibel eingesetzt werden kann.

[0025] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung weist/weisen bei einer Biegevorrichtung die erste Biegeform und/oder die zweite Biegeform und/oder die dritte Biegeform einen Biegeradius. Dies kann den Vorteil haben, dass die Qualität der Biegungen gesteigert werden kann.

[0026] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst bei einer Biegevorrichtung die zweite Biegeform und/oder die dritte Biegeform einen Zylinder. Dies

kann den Vorteil haben, dass die Konstruktion der Biegevorrichtung einfach und wartungsfreundlich gehalten werden kann.

[0027] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung werden bei einer Biegevorrichtung die zweite Biegeform und die dritte Biegeform in entgegengesetzten Richtungen ein- und ausgefahren. Das kann den Vorteil haben, dass die Konstruktion der Biegevorrichtung einfach und wartungsfreundlich gehalten werden kann.

[0028] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist bei einer Biegevorrichtung die Drahtklemmung dazu vorgesehen und geeignet ist zwei Drähte zu klemmen. Das kann den Vorteil haben, dass die Produktionsgeschwindigkeit für Diagonalgurte und damit Gitterträger erhöht werden kann.

[0029] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist bei einer Biegevorrichtung die dritte Biegeform nicht mit der Führungsplatte verbunden. Das kann den Vorteil haben, dass die Konstruktion der Biegevorrichtung einfach und wartungsfreundlich gehalten werden kann.

[0030] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst ein Biegeverfahren die folgenden Schritte: Aktivieren einer Drahtklemmung; Bewegen einer zweiten Biegeform und einer dritten Biegeform, um einen Draht zu überdecken; Schwenken der zweiten Biegeform in einer Biegerichtung in eine Biegeposition um eine Schwenkachse, die durch eine dritte Biegevorrichtung verläuft, und gleichzeitiges Gegenhalten des Drahtes; Deaktivieren der Drahtklemmung; Bewegen der zweiten Biegeform und der dritten Biegeform weg vom Draht. Das Gegenhalten des Drahtes kann ein kontrolliertes Nachgeben in einer Vorschubrichtung sein. Das kann den Vorteil haben, dass ein Dreieck für einen Diagonalgurt in einem Arbeitsgang mit einstellbaren Dimensionen bezüglich Schenkellänge und Winkel im Dreieck mit hoher Qualität gefertigt werden kann.

[0031] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist bei einem Biegeverfahren das Bewegen der zweiten Biegeform und/oder der dritten Biegeform ein Ausfahren oder Einfahren ist. Das kann den Vorteil haben, dass ein einfacher und schnell ablaufender Produktionsprozess erlangt werden kann.

[0032] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung ist das Bewegen der zweiten Biegeform und/oder der dritten Biegeform bei einem Biegeverfahren ein Ausfahren oder Einfahren bezüglich einer Führungsplatte an einer Biegeeinheit. Das kann den Vorteil haben, dass einfacher und schnell ablaufender Produktionsprozess erlangt werden kann.

[0033] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst ein Biegeverfahren weiterhin einen Schritt des Verstellens der zweiten Biegeform, wobei die zweite Biegeform parallel zu einer Verstellachse verstellt wird. Das kann den Vorteil haben, dass die Dimensionen der Biegungen einfach geändert werden können.

[0034] Nach einem Aspekt der vorliegenden Anmeldung umfasst ein Biegeverfahren weiterhin vor dem

Schritt der Aktivierung der Drahtklemmung das Bewegen der Drahtklemmung auf eine gewünschte Position in einer Drahtklemmeinheit. Das kann den Vorteil haben, dass die Qualität der Biegung gesteigert werden kann.

[0035] Einführend sei festgehalten, dass die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich, rechts, links usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen sind und es sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Die Verfahrensschritte werden auch in Zusammenhang mit der Vorrichtungsbeschreibung behandelt. Die Bezugszeichen können zwischen den Ausführungsformen unterschiedlich sein (z.B. erste Biegeform.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Biegevorrichtung in zwei Positionen.

Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Biegeverfahrens.

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Biegevorrichtung in zwei Positionen.

Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines weiteren Biegeverfahrens.

[0036] Unter anfänglicher Bezugnahme auf Figur 1 ist eine Biegevorrichtung 10 in zwei unterschiedlichen Positionen gezeigt. Links der senkrechten, gestrichelten Linie ist die Biegevorrichtung 10 in einer Vorschubposition VP gezeigt. Rechts der gestrichelten Linie ist die Biegevorrichtung 10 in einer Biegeposition BP gezeigt. In der Biegevorrichtung ist ein Draht 80. Die Biegevorrichtung 10 umfasst eine Drahtklemmeinheit 20 mit einer Drahtklemmung 21. Die Drahtklemmeinheit 20 kann mehr als einen Draht klemmen. Die Biegevorrichtung 10 umfasst weiterhin eine Biegeeinheit 30. Die Biegeeinheit 30 umfasst eine Führungsplatte 31 mit einem Verstell Schlitz 61 bezüglich dessen ein zweite bewegliche Biegeform 50, hier ein ausfahrbarer Biegezyylinder 71 angeordnet ist. Die zweite bewegliche Biegeform 50 ist bezüglich einer Verstellachse 60, welche parallel zum Verstell Schlitz 61 verläuft verstellbar. Mit anderen Worten kann die zweite bewegliche Biegeform 50 entlang des Verstell Schlitzes 61 verfahren werden. Die zweite bewegliche Biegeform 50 kann bezüglich der Führungsplatte 31 ein- und ausgefahren werden, d.h. in die Zeichenebene der Fig. 1 hinein oder heraus.

[0037] Die Biegevorrichtung 10 umfasst weiterhin eine erste bewegliche Biegeform 40, welche hier ebenfalls ein ausfahrbarer Biegezyylinder 71 ist. Die erste bewegliche Biegeform 40 ist ortsfest bezüglich der Biegevorrichtung 30 und kann ebenso in die Zeichenebene der Fig. 1 hinein oder heraus gefahren werden. Die Drahtklemmeinheit 20 umfasst eine Drahtklemmung 21, welche

parallel zu einer Vorschubrichtung V beweglich ist. Ein Draht 80 ist in der Biegevorrichtung 10 befindlich. Der Draht 80 wird von links in die Biegevorrichtung 10 eingeführt und verlässt diese nach rechts. Der grundsätzliche Ablauf und die Einbindung der Biegevorrichtung in eine Anlage zum Herstellen von Gitterträgern ist oben beschrieben.

[0038] In der Vorschubposition VP kann der Draht 80 durch die Maschine bewegt werden, wenn die Drahtklemmung 21 gelöst ist und die erste und zweite Biegeform 40 und 50 eingefahren sind, d.h. aus dem Bereich, in dem sich der Draht 80 bewegt. Das Verfahren der ersten und zweiten Biegeform 40 und 50 kann gleichlaufend sein, d.h. beide Biegeformen bewegen sich in der gleichen Richtung, wenn sie ein- bzw. ausfahren, oder es kann gegenläufig sein, so dass die Biegeformen 40 und 50 beim Ausfahren sich aufeinander zu bewegen und beim Einfahren voneinander weg.

[0039] Die erste und oder zweite Biegeform 40 oder 50 sind in der dargestellten Ausführungsform Zylinder mit gleichbleibendem Radius. Zumindest eine Biegeform könnte auch nur einen Teilradius oder unterschiedliche Radien aufweisen.

[0040] Die Darstellung in der Biegeposition BP zeigt die Biegeeinheit 30 nach einer Bewegung (hier Schwenkung) in der Biegerichtung BR. In Bezug auf die Vorschubposition VP ist die Biegeeinheit 30 in der Biegeposition BP um 90 Grad verschwenkt. Grundsätzlich kann die Biegeeinheit stufenlos nach unten oder in Bezug auf ihre Lage in der Vorschubposition VP bewegt werden. Die Führungsplatte kann jede Ausrichtung aufweisen, in Fig. 1 ist sie horizontal zum Draht 80 ausgerichtet, könnte aber auch z.B. 90 Grad zum Draht, wie in der Biegeposition BP dargestellt ausgerichtet sein.

[0041] Wenn die Biegeeinheit 30 aus der Vorschubposition VP in die Biegeposition BP schwenkt, um die Biegung des Drahtes 80 auszuführen, werden erst die erste und zweite Biegeform 40 und 50 ausgefahren, sodass der Draht 80 von ihnen überdeckt wird und die Drahtklemmung 21 wird zum einen auf eine gewünschte Position entlang der Vorschubrichtung V bewegt und dort aktiviert, sodass der Draht 80 von ihr geklemmt wird. Dann bewegt (hier schwenkt) die Biegeeinheit 30 in der Biegerichtung BR nach oben und biegt den Draht 80 dabei. Dabei wird, wenn notwendig, der Draht 80 in der Vorschubrichtung V nachgezogen, gegen einen einstellbaren Widerstand der Drahtklemmung 21, welche sich dann wie gezeigt in der Vorschubrichtung V bewegt. Wenn die Biegung des Drahtes 80 abgeschlossen ist, werden die erste und zweite Biegeform 40 und 50 eingefahren, und der Draht 80 kann in Vorschubrichtung V bewegt werden. Dann kann eine weitere Biegung des Drahtes 80 erfolgen. Nachdem die zweite Biegeform 50 eingefahren ist, kann die Biegeeinheit 30 unabhängig vom Draht 80 verfahren werden, da der Draht an der Führungsplatte 31 entlang gleiten kann. Die Führungsplatte 31 führt den Draht 80 beim Biegen. Wenn eine andere Biegedimension gewünscht wird, kann die zweite

Biegeform 50 entlang der Verstellachse 60 im Verstell-schlitz 61 bewegt werden.

[0042] Die Biegevorrichtung 10 kann weiterhin ein Drahtwiderlager 90 (nicht gezeigt) umfassen, welches in der Vorschubrichtung V der Biegeeinheit 30 bzw. der zweiten Biegeform 50 nachgelagert ist. Das Drahtwiderlager 90 kann den Draht 80 klemmen und der Draht 80 kann zwischen der ersten Biegeform 40 und dem Drahtwiderlager 90 mittels der Bewegung der zweiten Biegeform 50 gebogen werden. Das Drahtwiderlager 90 kann gleichzeitig mit der Drahtklemmung 21 den Draht 80 klemmen.

[0043] In Fig. 2 wird ein Ablaufdiagramm des bereits in Zusammenhang mit der Funktion bzw. dem Aufbau der Biegevorrichtung 10 in Fig. 1 beschriebenen Biegeverfahrens dargestellt. Die Drahtklemmung 21 der Drahtklemmeinheit 20 wird entsprechend der auszuführenden Biegung wie gewünscht/benötigt positioniert und damit die benötigte Länge Draht 80 eingestellt. Dann wird der Draht 80 durch die Drahtklemmung 21 geklemmt. Es können auch mehrere Drähte 80 geklemmt werden. Wenn ein Drahtwiderlager 90 vorhanden ist, dann wird der Draht 80 mit der Drahtklemmung 21 geklemmt. Dann werden eine erste bewegliche Biegeform 40 und eine zweite bewegliche Biegeform 50 bewegt, um einen Draht 80 zu überdecken. Dies kann ein Ausfahren sein. Die Biegeformen können Zylinder sein und sich beim Ausfahren aufeinander zu bewegen. Dann wird die zweite bewegliche Biegeform 50 in einer Biegerichtung BR in eine Biegeposition BP bewegt und gleichzeitig der Draht 80 durch die Drahtklemmung 21 gegengehalten und nachgelassen. Das Nachlassen erfolgt mit einem einstellbaren Widerstand in einer Vorschubrichtung V. Wenn die Biegung abgeschlossen ist, wird die Drahtklemmung 21 und ggf. die Drahtklemmung durch das Drahtwiderlager 90 deaktiviert. Die erste und zweite bewegliche Biegeform 40 und 50 wird jeweils vom Draht 80 wegbewegt (z.B. eingefahren), sodass sie den Draht 80 nicht mehr überdecken. Anschließend kann der Draht 80 in der Vorschubrichtung bewegt und eine neue Biegung durchgeführt werden.

[0044] Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Im Wesentlichen ist der Aufbau gleich, jedoch im Unterschied zu Fig. 1 ist hier eine dritte Biegeform vorgesehen. Dadurch ändert sich die Zählweise der Biegeformen und die Bezugszeichen im Vergleich zur Ausführungsform der Fig. 1. Hier ist eine erste Biegeform 40 mit einem Biegeradius 70 an der Drahtklemmung 21 befindlich und bewegt sich mit dieser. Die Drahtklemmung 21 bzw. die Drahtklemmeinheit 20 in dieser Ausführungsform funktioniert wie die der Ausführungsform der Fig. 1 und wird daher nicht nochmal im Detail beschrieben. Die Drahtklemmeinheit 20 kann mehr als einen Draht klemmen.

[0045] Die Biegeeinheit 30 weist eine Führungsplatte 31 und eine zweite Biegeform 50, in diesem Fall ein Biegezyylinder 71 auf. Die zweite Biegeform 50 ist entlang einer Verstellachse 60 eines Verstell-schlitzes 61 verstell-

bar. In der rechten Darstellung der Fig. 3 (der Vorschubposition VP) ist die Verstellrichtung parallel zur Vorschubrichtung V bzw. dem Draht 80. Eine dritte Biegeform 55 in Form eines Biegezyinders 71 durchtritt die Führungsplatte 31 der Biegeeinrichtung 30. Die Führungsplatte 31 schwenkt um die Zylinder- und Schwenkachse S der dritten Biegeform 55 (hier senkrecht aus der Zeichenebene tretend). Beim Schwenk- bzw. Biegevorgang der Führungsplatte 31, wenn die zweite Biegeform nach oben geschwenkt wird, bleibt die dritte Biegeform 55 und damit die Schwenkachse S ortsfest. Damit ist die dritte Biegeform 55 nicht mit der Führungsplatte 31 verbunden, sondern durchtritt diese nur.

[0046] Im rechten Teil der Fig. 3 ist die Führungsplatte um 90° in die Biegeposition BP verschwenkt dargestellt. Damit ist eine sägezahnartige Biegung in den Draht 80 eingebracht worden. Es kann jeder beliebige Schwenkwinkel unterschiedlich zu 90° verwendet werden. Wie zu sehen hat sich die Position der Drahtklemmung 21 verändert, da der Draht 80 kontrolliert und entgegen einem einstellbaren Widerstand in der Vorschubrichtung V nachgelassen wurde, um die Biegung zu erhalten. Somit wird der Draht 80 während der Biegung auf Zug gehalten und ein Ausknicken verhindert.

[0047] Die zweite Biegeform 50 und dritte Biegeform 55 sind hier Zylinder, die bezüglich der Führungsplatte 31 bewegt, bzw. ein- und ausgefahren werden können. Dabei verfahren die zweite Biegeform 50 und dritte Biegeform 55 parallel zur Schwenkachse S. Wenn der Draht 80 in die Biegevorrichtung eingebracht wird, sind die zweite Biegeform 50 und dritte Biegeform 55 aus dem Bereich der Führungsplatte 31 ausgefahren (in beliebige Richtungen), sodass der Draht 80 einfach vorgeschoben werden kann. Wenn der Drahtvorschub abgeschlossen ist, werden die zweite Biegeform 50 und dritte Biegeform 55 in die Führungsplatte eingefahren und überdecken mit ihren Biegezyindern 71 und damit Biegeradien den Draht 80, so dass sich dieser beim Verschwenken der Führungsplatte (hier einem Schwenken der zweiten Biegeform 50 nach oben) an die Biegezyinder anlegen kann, wie dies im rechten Teil der Fig. 3 gezeigt ist.

[0048] Damit der gebogene Draht 80 nach rechts in Fig. 3 aus der Biegevorrichtung 10 abgezogen werden kann, fahren die zweite Biegeform 50 und dritte Biegeform 55 wieder aus der Führungsplatte 31 aus und überdecken damit den Draht 80 nicht mehr. Dieser kann dann einfach bewegt werden. Die Drahtklemmung 21 fährt entgegen der Vorschubrichtung, die Führungsplatte 31 schwenkt wieder nach unten und ein neuer Biegevorgang kann gestartet werden. Die Dimensionen der Biegung (z.B. Größe der gebogenen Dreiecke) kann durch den Abstand (Position im Verstell Schlitz 61) zwischen der zweiten Biegeform 50 und der dritten Biegeform 55 eingestellt werden. Selbstverständlich beeinflusst der Schwenkwinkel die Form und Größe der Biegung bzw. gebogenen Dreiecke ebenfalls. Bei einem Biegevorgang mit der in Fig. 3 dargestellten Biegevorrichtung 10 berühren die zweite Biegeform 50 und dritte Biegeform 55

im Wesentlichen immer die gleiche Stelle des Drahtes 80, da sich dieser zwischen der zweiten Biegeform 50 und der dritten Biegeform 55 relativ zu diesen nicht bewegt. Die für die Biegung benötigte Drahtlänge zwischen der ersten Biegeform 40 und zweiten Biegeform 50 wird durch das kontrollierte Gegenhalten und Nachlassen durch die Drahtklemmung 21 bereitgestellt.

[0049] In Fig. 4 wird eine weitere Ausführungsform eines Biegeverfahrens 100 als Ablaufdiagramm dargestellt. Diese Ausführungsform des Biegeverfahrens 100 kann z.B. mit der Biegevorrichtung 10 der Fig. 3 durchgeführt werden. In einem ersten Schritt wird eine Drahtklemmung 21 positioniert. Dann wird die Drahtklemmung 21 positioniert und klemmt einen oder mehrere Drähte 80. Anschließend werden eine zweite Biegeform 50 und eine dritte Biegeform 55 so bewegt, dass sie den Draht 80 überdecken (siehe oben). Diese Bewegung kann ein Einfahren der zweiten Biegeform 50 und dritten Biegeform 55 in eine Führungsplatte 31 sein. Nachfolgend wird die zweite Biegeform 50 in einer Biegerichtung BR in eine Biegeposition BP um eine Schwenkachse S geschwenkt. Die Schwenkachse S verläuft durch die dritte Biegeform 55. Gleichzeitig wird durch die Drahtklemmung 21 der Draht 80 gegengehalten und nachgelassen, sodass die für die Biegung benötigte Drahtlänge bereitgestellt und der Draht 80 gleichzeitig auf Zug gehalten wird, was z.B. ein Ausknicken verhindert.

[0050] Wenn der Biege- bzw. Schwenkvorgang abgeschlossen ist, wird die Drahtklemmung deaktiviert und (ggf. gleichzeitig oder in anderer Reihenfolge) die zweite Biegeform 55 und dritte Biegeform 55 bewegt, sodass sie den Draht 80 nicht mehr überdecken bzw. vom Draht 80 wegbewegt und dieser in einer Vorschubrichtung abgezogen werden kann.

[0051] Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten eingeschränkt ist, sondern Variationsmöglichkeiten aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Insbesondere kann die technische Lehre der Verfahrensschritte in die Vorrichtungsansprüche übernommen werden und vice versa.

[0052] Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0053] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden. Die Figur ist daher schematisch und wenn nicht explizit anders angegeben, können keine Größenbezüge aus ihnen abgeleitet werden.

Bezugszeichenliste

[0054]

10	Biegevorrichtung
20	Drahtklemmeinheit
21	Drahtklemmung
30	Biegeeinheit
31	Führungsplatte
40	erste (bewegliche) Biegeform
50	zweite (bewegliche) Biegeform
55	dritte Biegeform
60	Verstellachse
61	Verstellschlitz
70	Biegeradius
71	Biegezyylinder
80	Draht
90	Drahtwiderlager
V	Vorschubrichtung
BP	Biegeposition
BR	Biegerichtung
VP	Vorschubposition
S	Schwenkachse

Patentansprüche

1. Biegevorrichtung (10) für Gitterträger umfassend eine Drahtklemmeinheit (20) und eine Biegeeinheit (30), wobei die Drahtvorschubeinheit eine Drahtklemmung (21) umfasst, welche entlang und entgegen einer Vorschubrichtung (V) bewegt werden kann, und wobei die Biegevorrichtung eine erste bewegliche Biegeform (40) und eine zweite bewegliche Biegeform (50) umfasst, und wobei die erste bewegliche Biegeform ortsfest in Bezug auf die zweite bewegliche Biegeform angeordnet ist, und wobei die zweite bewegliche Biegeform an der Biegeeinheit angeordnet ist.
2. Biegevorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei die Drahtklemmung (21) einen einstellbaren Widerstand gegen eine Bewegung in der Vorschubrichtung (V) aufbringt.
3. Biegevorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Biegeeinheit (30) eine Führungsplatte (31) umfasst und die zweite bewegliche Biegeform (50) beweglich bezüglich der Führungsplatte angeordnet ist.
4. Biegevorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die erste bewegliche Biegeform (40) und/oder die zweite bewegliche Biegeform (50) beweglich in einer Richtung senkrecht zur Vorschubrichtung (V) ist/sind.
5. Biegevorrichtung (10) nach einem der vorangegan-

genen Ansprüche, wobei die erste bewegliche Biegeform (40) und/oder die zweite bewegliche Biegeform (50) ein- und ausgefahren werden können.

- 5 6. Biegevorrichtung (10) nach Anspruch 5, wobei die zweite bewegliche Biegeform (50) aus der Führungsplatte (31) ausgefahren werden kann.
- 10 7. Biegevorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die zweite bewegliche Biegeform (50) parallel zu einer Verstellachse (60) verstellbar ist.
- 15 8. Biegevorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die erste bewegliche Biegeform (40) und/oder die zweite bewegliche Biegeform (50) einen Biegeradius (70) aufweist.
- 20 9. Biegevorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die erste bewegliche Biegeform (40) und/oder die zweite bewegliche Biegeform (50) einen Zylinder (71) umfasst.
- 25 10. Biegevorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei sich die erste bewegliche Biegeform (40) und die zweite bewegliche Biegeform (50) aufeinander zu und voneinander weg bewegen können.
- 30 11. Biegeverfahren (100) umfassend die Schritte, Aktivieren einer Drahtklemmung (21); Bewegen einer ersten beweglichen Biegeform (40) und einer zweiten beweglichen Biegeform (50), um einen Draht (80) zu überdecken; Bewegen der zweiten beweglichen Biegeform in einer Biegerichtung (BR) in eine Biegeposition (BP) und gleichzeitiges Gegenhalten des Drahtes (80); Deaktivieren der Drahtklemmung; Bewegen der ersten beweglichen Biegeform und der zweiten beweglichen Biegeform weg vom Draht.
- 35 40 12. Biegeverfahren (100) nach Anspruch 11, wobei das Bewegen der ersten beweglichen Biegeform (40) und/oder der zweiten beweglichen Biegeform (50) ein Ausfahren oder Einfahren ist.
- 45 13. Biegeverfahren (100) nach Anspruch 11 oder 12, wobei das Bewegen der zweiten beweglichen Biegeform (50) ein Ausfahren oder Einfahren bezüglich einer Führungsplatte (31) an einer Biegeeinheit (30) ist.
- 50 14. Biegeverfahren (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 13 weiterhin umfassend einen Schritt des Verstellens der zweiten beweglichen Biegeform (50), wobei die zweite bewegliche Biegeform parallel zu einer Verstellachse (60) verstellt wird.
- 55 15. Biegeverfahren (100) nach einem der Ansprüche 11

bis 14, wobei sich die erste bewegliche Biegeform (40) und die zweite bewegliche Biegeform (50) aufeinander zu bewegen.

- 16.** Biegeverfahren (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, weiterhin umfassend vor dem Schritt der Aktivierung der Drahtklemmung 21 das Bewegen der Drahtklemmung 21 auf eine gewünschte Position in einer Drahtklemmeinheit 20.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

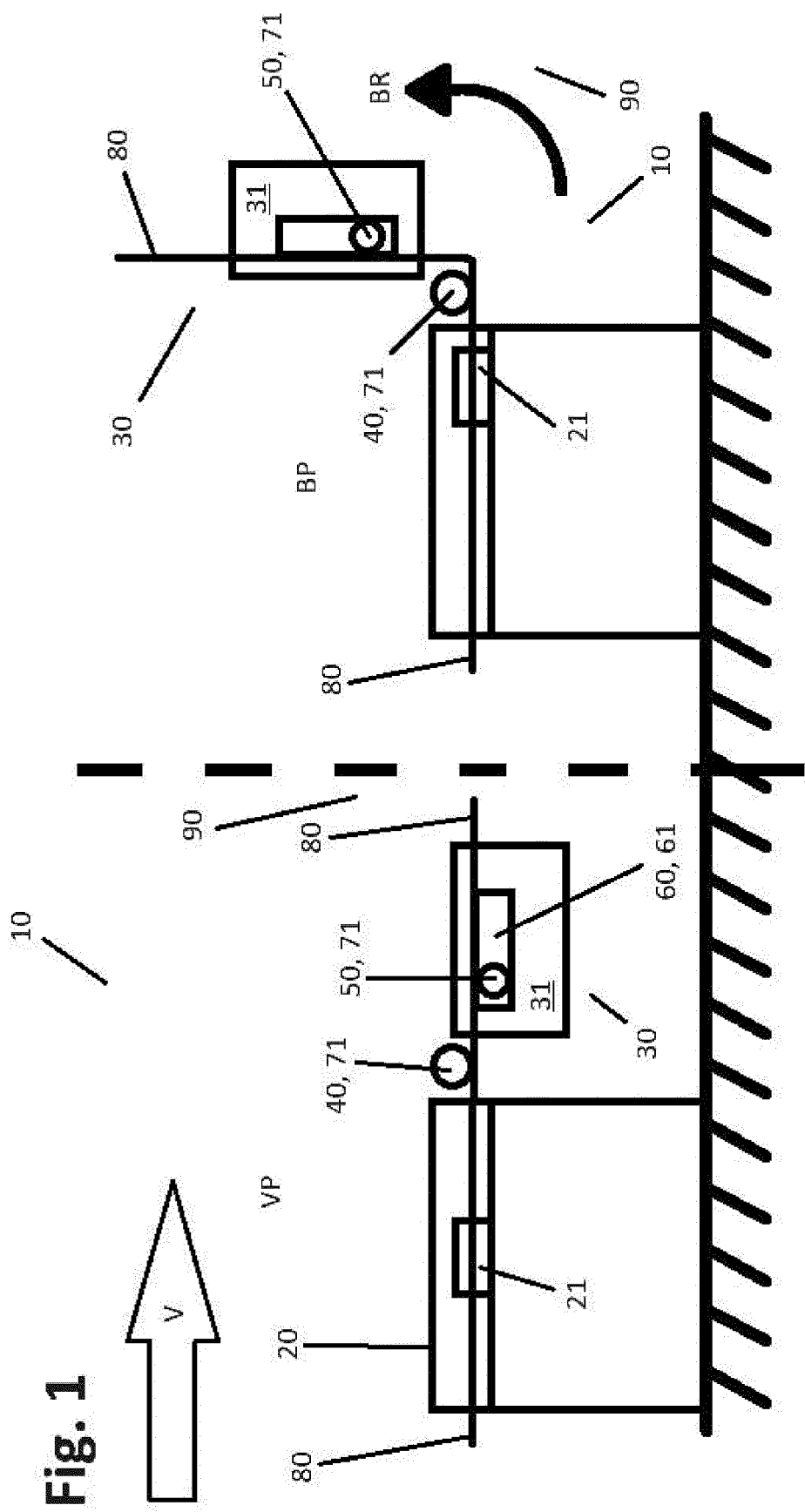


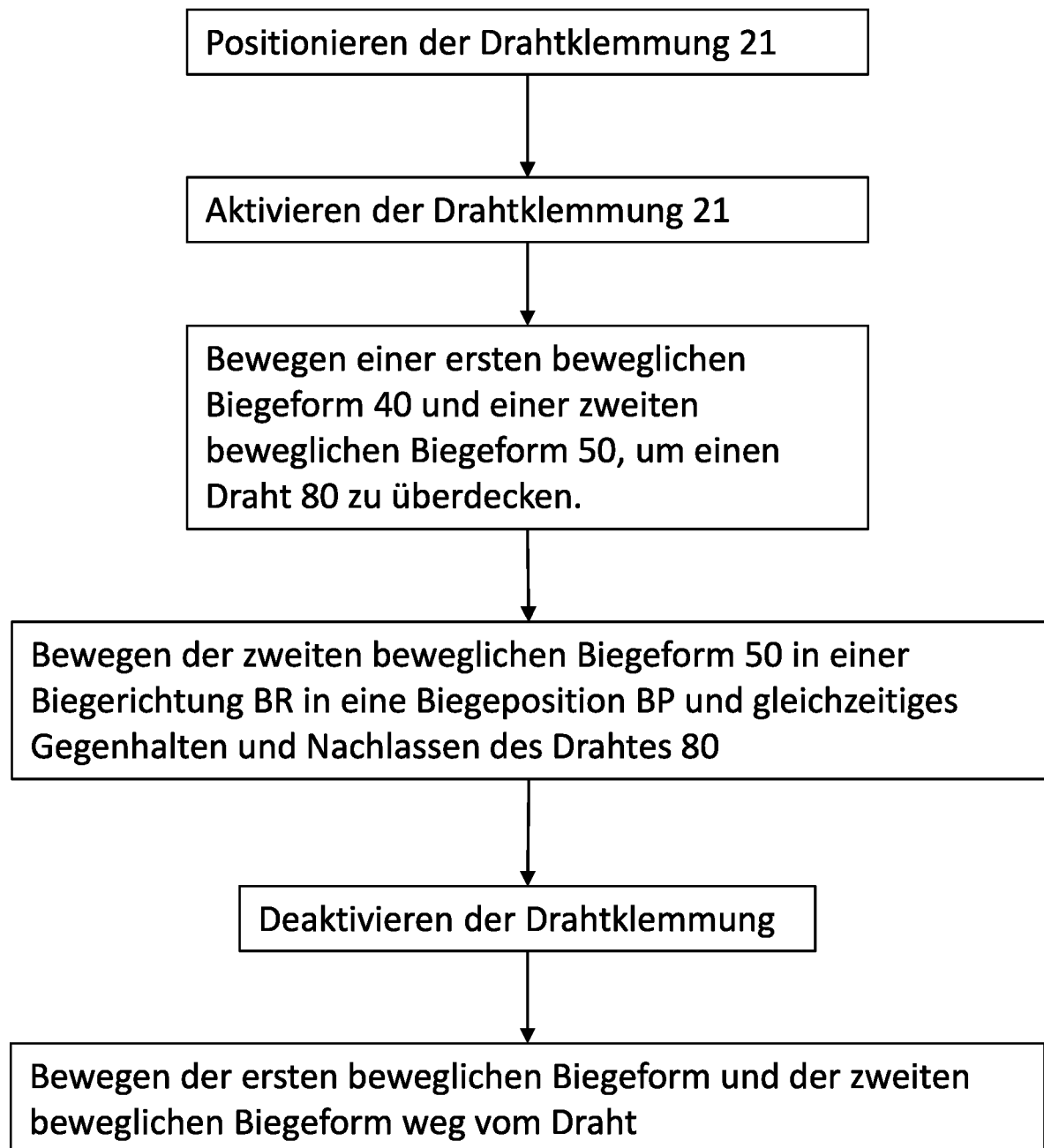
Fig. 2

Fig. 3

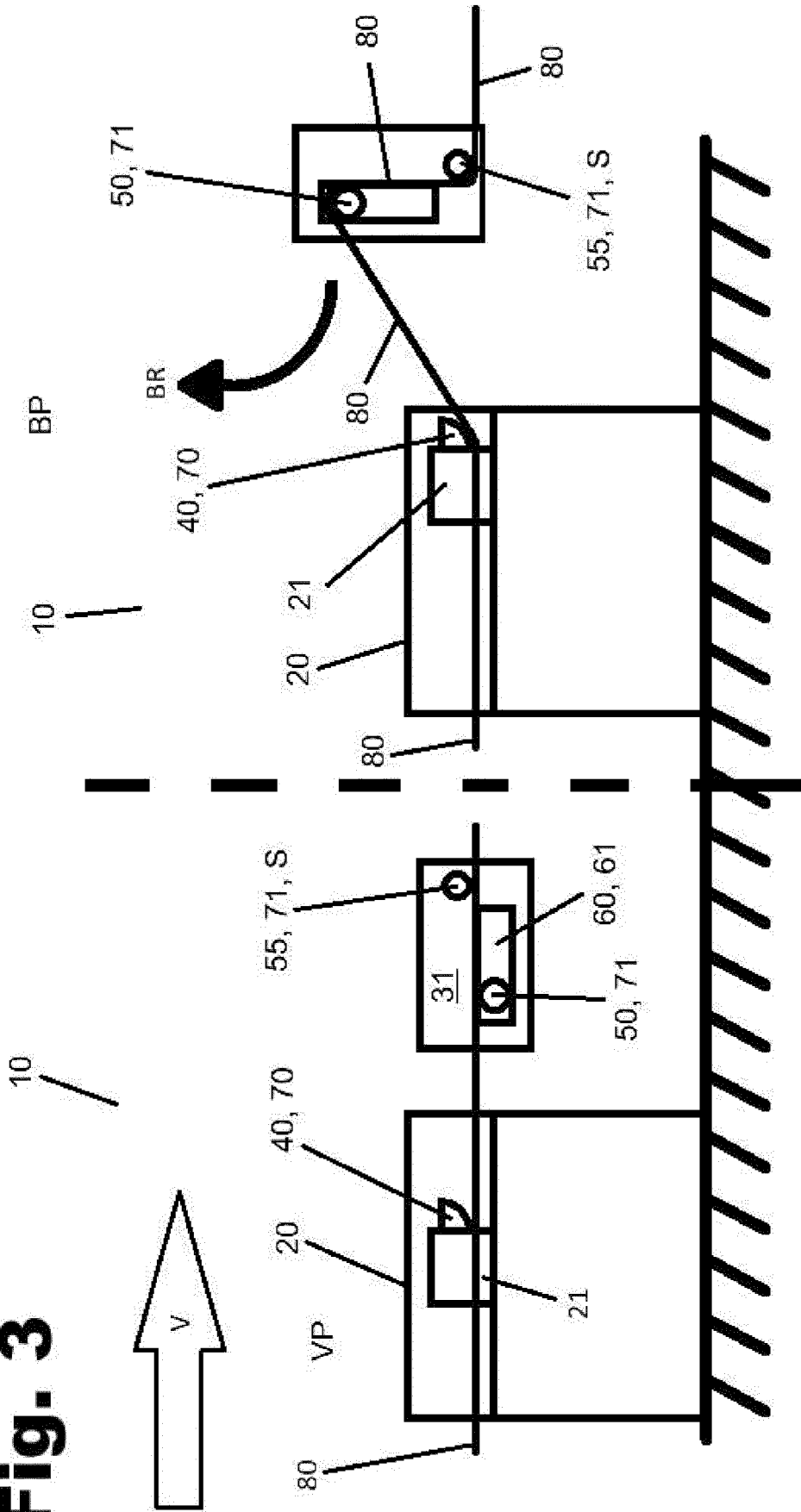
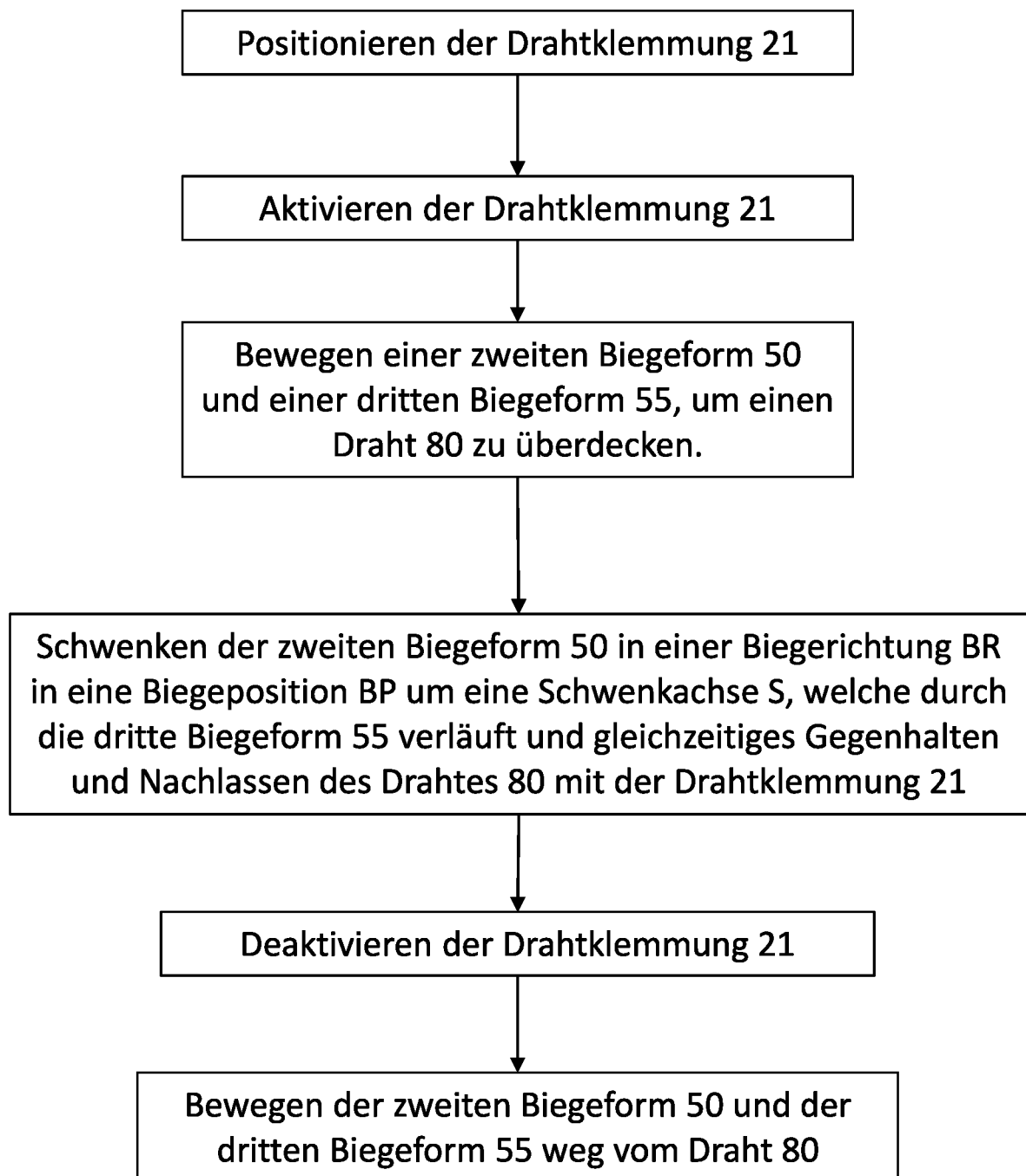


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 25 18 9643

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

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	DE 27 23 846 A1 (HUFNAGL & CO RISTA DRAHT) 15. Dezember 1977 (1977-12-15)	1-5, 7-12,14	INV. B21F1/00
Y	* Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 1 * * Seite 7, letzter Absatz - Seite 10, Absatz 2; Abbildungen 1-4 *	6,13,16	B21D7/02 B21D7/024 B21D11/07 B21D11/12
X	WO 01/62411 A1 (LATOURET FILS SA [FR]; LATOURET YVES [FR]) 30. August 2001 (2001-08-30)	1,8,9	
Y	* Seite 5, Absatz 2 - Seite 7, letzter Absatz; Abbildungen 1,2 *	3-5,7,10	
X	US 3 286 500 A (JOSEF WEISS) 22. November 1966 (1966-11-22)	11,12, 14,15	
Y	* Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 48; Abbildungen 1,2 *	3-7,10	
Y	EP 0 374 465 A1 (PIEGATRICE MACCH ELETTR [IT]) 27. Juni 1990 (1990-06-27)	13	
A	* Spalte 4, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 2,8,9 *	1,3-5,8, 9,11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 4 291 732 A (ARTZER RICHARD F) 29. September 1981 (1981-09-29) * Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 59; Abbildungen 2,3 *	1,2,11	B21F B21D
A	US 4 561 279 A (WEARS LEONARD [US]) 31. Dezember 1985 (1985-12-31) * das ganze Dokument *	1,11	
Y	DE 44 42 929 B4 (FILZMOSE MASCHB GES M B H WEL [AT]) 11. November 2004 (2004-11-11)	16	
A	* Absatz [0013] - Absatz [0015]; Abbildung 1 *	1,2,11	
A	EP 2 614 901 A1 (AWM SPA [IT]) 17. Juli 2013 (2013-07-17) * Absatz [0010] - Absatz [0015] *	1,2,11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		12. November 2025	
		Prüfer	
		Ritter, Florian	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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 25 18 9643

12-11-2025

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2723846 A1	15-12-1977	AT 368724 B	10-11-1982
		CH 620379 A5	28-11-1980
		DE 2723846 A1	15-12-1977

WO 0162411 A1	30-08-2001	AT E285860 T1	15-01-2005
		AU 3572701 A	03-09-2001
		BR 0108543 A	22-10-2002
		DE 60108133 T2	08-12-2005
		EP 1313577 A1	28-05-2003
		ES 2234812 T3	01-07-2005
		FR 2805188 A1	24-08-2001
		PT 1313577 E	31-05-2005
		US 2003010084 A1	16-01-2003
		WO 0162411 A1	30-08-2001

US 3286500 A	22-11-1966	DE 1292617 B	17-04-1969
		FR 1378361 A	13-11-1964
		GB 1003185 A	02-09-1965
		US 3286500 A	22-11-1966

EP 0374465 A1	27-06-1990	CA 2002431 A1	23-05-1990
		DK 562389 A	24-05-1990
		EP 0374465 A1	27-06-1990
		IT 1226199 B	21-12-1990
		JP H02224820 A	06-09-1990
		US 5009097 A	23-04-1991

US 4291732 A	29-09-1981	MX 149837 A	28-12-1983
		US 4291732 A	29-09-1981

US 4561279 A	31-12-1985	KEINE	

DE 4442929 B4	11-11-2004	AT 405031 B	26-04-1999
		DE 4442929 A1	29-06-1995

EP 2614901 A1	17-07-2013	KEINE	

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