



(11)

EP 3 933 084 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.06.2022 Patentblatt 2022/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D04B 27/26^(2006.01) D04B 27/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20182789.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D04B 27/26; D04B 27/08

(22) Anmeldetag: **29.06.2020**

(54) **KETTENWIRKMASCHINE MIT EINEM RICHTUNGSÄNDERUNGSGETRIEBE**

WARP KNITTING MACHINE WITH A DIRECTION CHANGING GEAR

MÉTIER À TRICOTER À CHAÎNE AVEC UN MÉCANISME DE CHANGEMENT DE DIRECTION

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.01.2022 Patentblatt 2022/01

(73) Patentinhaber: **KARL MAYER STOLL R&D GmbH**
63179 Obertshausen (DE)

(72) Erfinder:
• **List, Jürgen**
64839 Münster (DE)

• **Al Ahmad, Ahmad**
63179 Obertshausen (DE)

(74) Vertreter: **Keil & Schaafhausen Patentanwälte PartGmbB**
Friedrichstraße 2-6
60323 Frankfurt am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 522 100 EP-A1- 3 081 681
EP-A1- 3 159 443 GB-A- 1 133 027
US-A- 3 464 236

EP 3 933 084 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kettenwirkmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Kettenwirkmaschine ist beispielsweise aus GB 1 133 027 A bekannt. Eine weitere Kettenwirkmaschine, die die Merkmale des Oberbegriffs zeigt, ist aus US 3 464 236 A bekannt.

[0003] In einer Kettenwirkmaschine arbeiten Wirkwerkzeuge zusammen, um Maschen einer Wirkware zu bilden. Zu den Wirkwerkzeugen gehören Wirknadeln, die auch als Arbeitsnadeln bezeichnet werden, und Legenadeln. Die Wirknadeln müssen daher in einem Maschinenbildungszyklus eine ansteigende und eine abfallende Bewegung durchführen. Die Legenadeln müssen Fäden einer Kette um die Wirknadeln herumführen. Dementsprechend werden sie in einem Maschenbildungszyklus parallel zur Längsrichtung in eine Richtung, dann quer zur Längsrichtung, parallel zur Längsrichtung in die entgegengesetzte Richtung und quer zur Längsrichtung wieder zurückbewegt. Die Bewegung der Legenadeln parallel zur Längsrichtung wird auch als "Versatzbewegung" bezeichnet.

[0004] Damit gleichartige Wirkwerkzeuge gleichartige Bewegungen ausführen können, sind sie an Barren befestigt. Die Barren werden üblicherweise von einer Hauptwelle angetrieben. Die Hauptwelle weist mehrere Pleuelabschnitte auf, an denen Pleuelstangen angreifen, die über Hebelgestänge auf die Barren wirken.

[0005] Es ist allerdings relativ schwierig, eine Hauptwelle, die im Betrieb wechselnden Belastungen ausgesetzt ist, so auszugestalten, dass ein schwingungsfreier Betrieb erzielt wird. Dementsprechend bilden Schwingungen im Betrieb der Kettenwirkmaschine ein Problem, das beispielsweise die Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenwirkmaschine beschränken kann.

[0006] WO 92/13127 A1 zeigt eine Kettenwirkmaschine, insbesondere Häkelgallonmaschine mit einem Summengetriebe, das mehrere Verschiebeelemente und dazwischen angeordnete Verdrängungselement aufweist. Jedes Verdrängungselement weist zwei unterschiedliche Dicken auf. Je nachdem, welche Dicke des Verdrängungselements zwischen die Verschiebeelemente verschoben wird, ergibt sich eine andere Bewegung einer mit dem Summengetriebe verbundenen Legebarre.

[0007] EP 3 081 681 A1 zeigt eine Wirkwerkzeugbarre mit einem Korpus, der eine Wirkwerkzeugaufnahme aufweist. Im Korpus ist eine Tilgeranordnung vorgesehen, die eine Feder mit einer veränderbaren Steifigkeit aufweist.

[0008] EP 3 159 43 A1 zeigt eine weitere Kettenwirkmaschine mit mindestens einer Federanordnung, die in einer Fadenspannungsausgleichseinrichtung zwischen einem Kettbaum und einem Wirkbereich angeordnet ist. Diese Federanordnung weist eine Gasfeder auf.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Schwingungsprobleme kleinzuhalten.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einer Kettenwirkma-

schine der eingangs genannten Art durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Man verzichtet also für diese Barre auf eine rotierende Hauptwelle und erzeugt die Bewegung der Barre durch eine translatorische Bewegung des Antriebsstößels. Diese Bewegung erfolgt parallel zu der betreffenden Barre. Das Richtungsänderungsgetriebe setzt nun diese Bewegung parallel zur Barre in eine Bewegung etwa senkrecht zur Barre um. Diese Bewegung wiederum kann über eine Hebelanordnung, die durchaus einer herkömmlichen Hebelanordnung entsprechen kann, auf die Barre übertragen werden. Bei dieser Konstruktion entstehen zwar auch Schwingungsbelastungen durch wechselnde Kräfte. Der Antriebsstößel muss hin und her bewegt werden. Diese Kräfte wirken aber in Längsrichtung der Barren und damit auch in der Richtung, in der die Kettenwirkmaschine ihre größte Erstreckung hat. In diese Richtung ist die Kettenwirkmaschine also wesentlich steifer als quer zur Längsrichtung. Auch dies ist eine Maßnahme, um Schwingungsprobleme kleinzuhalten.

[0012] Das Richtungsänderungsgetriebe weist eine Keiflächenanordnung auf. Eine Keiflächenanordnung weist mindestens eine Keifläche auf, die zur Längsrichtung der Barre geneigt ist. Wenn die Keiflächenanordnung parallel zur Längsrichtung bewegt wird, dann verlagert sie ein an der Keiflächenanordnung anliegendes Element quer zur Längsrichtung.

[0013] Vorzugsweise weist die Keiflächenanordnung eine auf dem Antriebsstößel lösbar festgelegte Keifläche auf. Die Keifläche kann also parallel zur Längsrichtung auf dem Antriebsstößel verschoben werden, bis sie ihre vorbestimmte Position erreicht hat. In dieser Position kann die Keifläche dann auf dem Antriebsstößel festgelegt werden, beispielsweise durch eine Klemme. Damit lassen sich auf einfache Weise durch eine Verschiebung der Keifläche auf den Antriebsstößel in gewissen Grenzen auch Änderungen des Betriebsverhaltens der Kettenwirkmaschine erreichen. Beispielsweise können Bewegungen von einzelnen Barren früher oder später ausgelöst werden.

[0014] Vorzugsweise ist die Keifläche an einem im Querschnitt quer zur Längsrichtung runden Keiflächen-träger ausgebildet. Der Keiflächen-träger kann beispielsweise einen kreisrunden Querschnitt haben.

[0015] Vorzugsweise weist das Richtungsänderungsgetriebe eine Kugelumlauf-führung auf. Die Kugelumlauf-führung hält eine Reibung klein, die zwischen der Keifläche und einem von der Keifläche angetriebenen Element auftritt.

[0016] Bevorzugterweise ist die Barre über einen Hubstößel mit dem Richtungsänderungsgetriebe verbunden und der Antriebsstößel durchsetzt den Hubstößel oder der Hubstößel durchsetzt den Antriebsstößel. Der Hubstößel wirkt auf ein Hebelgestänge, das seinerseits wiederum die Bewegung der Barre verursacht. Der Begriff "Hubstößel" wird hier aus Gründen der Anschaulichkeit gewählt. Der Hubstößel wird in vielen Fällen eine Bewegung etwa parallel zur Schwerkraftichtung ausführen.

Dies ist aber nicht zwingend. Wenn der Hubstößel den Antriebsstößel durchsetzt oder der Antriebsstößel den Hubstößel, dann kann man einen durchgehenden Hubstößel und einen durchgehenden Antriebsstößel verwenden und trotzdem eine relativ gleichmäßige Kraftverteilung auf diese beiden Elemente erreichen.

[0017] Vorzugsweise weist die Antriebsanordnung eine quer zur Längsrichtung wirkende Federanordnung auf. Die Federanordnung kann hier als "Energiespeicher" verwendet werden. Die Federanordnung wird bei einer Bewegung der Barre aus einer Neutralstellung heraus gespannt und entspannt sich wieder, wenn sich die Barre in die Neutralstellung zurückbewegt. Für eine Bewegung der Barre aus der Neutralstellung heraus in die andere Richtung kann das Gleiche gelten. Im Idealfall ist die Federanordnung auf die Bewegung der Barre und der entsprechenden Antriebsanordnung so abgestimmt, dass sie bei einer Nennarbeitsgeschwindigkeit in Resonanz gerät. In diesem Fall muss die Antriebsanordnung nur geringfügige Antriebskräfte aufbringen, nämlich Kräfte, die zum Ausgleich der Verluste durch Reibung und dergleichen notwendig sind. Wenn die Barre aus ihrer Ruhelage, die auch als Neutralstellung bezeichnet werden kann, beispielsweise nach oben ausgelenkt wird, muss Hubarbeit verrichtet werden und die Federanordnung wird gespannt. Die Barre besitzt nun Lageenergie und Spannenergie. Wenn die Barre an ihrem oberen Umkehrpunkt angekommen ist, ändert sie ihre Bewegungsrichtung und bewegt sich zurück. Dabei wandelt sich die Lageenergie und Spannenergie in kinetische Energie um, die beim Durchgang durch die Neutralstellung ihren größten Wert annimmt. Diese kinetische Energie wandelt sich bei weiterer Bewegung wieder in Spannenergie um, bis der untere Umkehrpunkt erreicht ist. Wenn sich die Barre dann wieder nach oben bewegt, wandelt sich die Spannenergie wieder in kinetische Energie um. Dieser Kreislauf setzt sich periodisch fort. Eine anfangs eingebrachte Energie bleibt weitgehend erhalten. Man muss lediglich Reibungsverluste, die in Lagern und beim Wirkvorgang entstehen, ausgleichen, um die Barre dauerhaft in Bewegung zu halten.

[0018] Vorzugsweise weist die Federanordnung eine veränderbare Steifigkeit auf. Man kann dann die Steifigkeit der Federanordnung an verschiedene Betriebszustände anpassen. Beispielsweise kann man beim Anfahren der Kettenwirkmaschine die Federanordnung mit einer relativ geringen Steifigkeit betreiben, so dass die Antriebsanordnung nicht noch zusätzlich eine hohe Federkraft überwinden muss. Mit zunehmender Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenwirkmaschine kann dann die Steifigkeit der Federanordnung vergrößert werden.

[0019] Hierbei ist bevorzugt, dass die Federanordnung mindestens eine Gasfeder aufweist. Eine Gasfeder, die beispielsweise mit Druckluft oder einem anderen Gas betrieben werden kann, lässt sich die Steifigkeit der Federanordnung auf einfache Weise einstellen.

[0020] Vorzugsweise weist die Antriebsanordnung mehrere Antriebsmotoren auf, die über Antriebsstößel

jeweils auf verschiedene Barren wirken. Man kann also für jede Barre einen eigenen Antriebsmotor verwenden. Dies hat den zusätzlichen Vorteil, dass die Bewegungen der Barren nicht mehr alle durch eine Hauptwelle miteinander gekoppelt sind. Vielmehr kann jede Barre sozusagen einzeln angesteuert werden, so dass auch die Zusammenarbeit der Wirkwerkzeuge verändert werden kann. Beispielsweise kann man den Abschlag verändern, indem man die Abschlagplatine früher oder später in den Maschenbildungsvorgang eingreifen lässt. Damit ergeben sich neue Möglichkeiten für die Gestaltung von Wirkwaren.

[0021] Vorzugsweise weist die Antriebsanordnung mindestens zwei Richtungsänderungsgetriebe mit jeweils einem Antriebsstößel auf, wobei die Antriebsstößel gegensinnig angetrieben sind. Die Antriebsstößel weisen dann Keiflächenanordnungen mit entgegengesetzten Neigungen auf. Wenn zwei Antriebsstößel gegensinnig zueinander angetrieben sind, dann erzeugen sie auch gegensinnig gerichtete Reaktionskräfte, die auf das Maschinenbett der Kettenwirkmaschine wirken. Diese entgegengesetzt gerichteten Reaktionskräfte können sich dann zumindest teilweise ausgleichen, so dass die Summe der auf das Maschinenbett wirkenden Kräfte klein gehalten werden kann und entsprechend eine Schwingungsanregung ebenfalls klein gehalten werden kann.

[0022] Vorzugsweise sind Antriebsmotoren der Antriebsstößel an in Längsrichtung gegenüberliegenden Enden der Kettenwirkmaschine angeordnet. Damit nutzt man den zur Verfügung stehenden Bauraum gut aus.

[0023] Vorzugsweise ist mindestens ein Antriebsmotor als Linearantrieb ausgebildet. Ein Linearantrieb kann beispielsweise einen Rotationsmotor aufweisen, der über eine Schraubspindel auf eine Mutter wirkt, die ihrerseits den Antriebsstößel antreibt. Mit einem derartigen Linearantrieb lassen sich auf einfache Weise Bewegungen des Antriebsstößels sehr genau steuern.

[0024] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass mindestens ein Antriebsmotor als Rotationsantrieb ausgebildet ist. Der Rotationsantrieb kann beispielsweise über einen Topfexzenter, eine Kurvenscheibe oder ein Pleuel angetrieben sein.

[0025] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Kettenwirkmaschine in Vorderansicht,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Maschinenbetts einer Kettenwirkmaschine,

Fig. 3 eine erste Ausführungsform eines Richtungsänderungsgetriebes,

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform eines Richtungsänderungsgetriebes und

Fig. 5 eine Ausgestaltung mit zwei Antriebsstößeln.

[0026] Fig. 1 zeigt in stark schematisierter Form eine Kettenwirkmaschine 1 mit einem Maschinenbett 2. Die Kettenwirkmaschine 1 weist mehrere nicht näher dargestellte Barren auf, von denen jede Barre Wirkwerkzeuge trägt. Die Barren sind an Hebeln 9, 10 aufgehängt, die von einer Antriebsanordnung angetrieben werden, die im Maschinenbett 2 angeordnet ist.

[0027] Die Barren weisen eine Längsrichtung auf. Die Längsrichtung entspricht der Breitenrichtung der in Fig. 1 dargestellten Kettenwirkmaschine 1, also der Erstreckung von links nach rechts bezogen auf die Darstellung der Fig. 1.

[0028] Fig. 2 zeigt in einer etwas vergrößerten Darstellung das Maschinenbett 2 mit mehreren Antriebsstößeln 3-6. Jeder Antriebsstößel 3-6 steht mit einem Antriebsmotor 7, 8 in Verbindung. Bei der Darstellung der Fig. 1 sind die Antriebsmotoren 7, 8 an einem Ende der Kettenwirkmaschine 1 angeordnet. Man kann die Antriebsmotoren 7, 8 jedoch auch an beiden Enden der Kettenwirkmaschine 1 anordnen.

[0029] Die Antriebsmotoren 7, 8 treiben die Antriebsstößel 3-6 translatorisch an, also parallel zur Breitenrichtung der Kettenwirkmaschine 1 oder in Längsrichtung der Barren.

[0030] Im Betrieb der Kettenwirkmaschine 1 müssen die Hebel 9, 10 der Kettenwirkmaschine 1 verschwenkt werden. Zu diesem Zweck sind die jeweils eine Barre tragenden Hebel 9, 10 über jeweils mehrere Hubstößel mit der der jeweiligen Barre zugeordneten Antriebsstößeln verbunden. Dies soll anhand von Fig. 3 näher erläutert werden. Hier ist ein Hubstößel 11 dargestellt, der einen Hebel 9 mit dem Antriebsstößel 3 verbindet. Der Antriebsstößel 3 dient hier zum Erzeugen einer Bewegung einer Grundlegebarre, der Antriebsstößel 4 dient zum Erzeugen einer Bewegung einer Schieberbarre, der Antriebsstößel 5 dient zum Erzeugen einer Bewegung einer Stechkammerbarre und der Antriebsstößel 6 dient zum Erzeugen einer Bewegung einer Nadelbarre.

[0031] Der Antriebsstößel 3 wird durch den Antriebsmotor 7 in Richtung des Doppelpfeils 12 hin und her bewegt. Der Hubstößel 11 muss hingegen in Richtung eines Doppelpfeils 13 senkrecht zu der erstgenannten Richtung (Doppelpfeil 12) bewegt werden. Hierzu weist die Antriebsanordnung ein Richtungsänderungsgetriebe 14 auf, das im vorliegenden Fall als "Keilgetriebe" ausgebildet ist und eine Keiflächenanordnung mit einer Keifläche 15 aufweist. Die Keiflächenanordnung weist einen Keiflächenträger 16 auf, der beispielsweise eine zylinderförmige Außenkontur aufweist. Der Antriebsstößel 3 ist durch eine Bohrung 17 des Keiflächenträgers 16 geführt und durch Klemmen 18, 19 auf dem Antriebsstößel 3 fixiert. Die Klemmen 18, 19 können gelöst werden. Dies hat mehrere Vorteile. Zum einen ist es relativ einfach, den Antriebsstößel 3 mit dem Keiflächenträger 16 zu versehen. Zum anderen kann der Keiflächenträger 16 relativ genau auf dem Antriebsstößel 3 positioniert wer-

den. Diese Positionierung kann, wenn gewünscht, verändert werden, um das Betriebsverhalten der Kettenwirkmaschine 1 zu ändern.

[0032] Der Hubstößel 11 ist mit einer Führung 20 versehen, durch die der Keiflächenträger 16 hindurchgeführt ist. Zwischen der Führung 20 und dem Keiflächenträger 16 ist eine Kugelumlaufführung 21 vorgesehen, so dass der Keiflächenträger 16 und die Führung 20 reibungsarm zusammenwirken können.

[0033] Wenn der Antriebsstößel 3 nach rechts bewegt wird (bezogen auf die Darstellung der Fig. 3), dann wird der Hubstößel 11 über die Keifläche 15 nach oben bewegt. In entsprechender Weise wird der Hubstößel 11 nach unten bewegt, wenn der Antriebsstößel 3 nach links bewegt wird.

[0034] Schematisch dargestellt ist, dass der Hubstößel 11 mit einer Federanordnung 22 versehen ist. Die Federanordnung 22 kann, wie dargestellt, auf beiden Seiten der Führung 20 angeordnet sein. Die Federanordnung 22 dient als Energiespeicher. Der obere Teil der Federanordnung 22 wird komprimiert, wenn sich der Hubstößel 11 nach oben bewegt und entspannt sich, wenn der Hubstößel 11 nach unten bewegt wird. Der untere Teil der Federanordnung 22 wird komprimiert, wenn sich der Hubstößel 11 nach unten bewegt und entspannt sich, wenn der Hubstößel 11 nach oben bewegt wird. Die Richtungsangaben beziehen sich auf die Darstellung der Fig. 3. In einer Neutralstellung des Hubstößels 11, der mit einer Neutralstellung der vom Hubstößel 11 angetriebenen Barre übereinstimmt, übt die Federanordnung 22 keine Kräfte auf den Hubstößel 11 aus. Man kann vorsehen, dass bei einer Bewegung des Hubstößels aus der Neutralstellung heraus in eine Richtung jeweils nur eine Hälfte der Federanordnung 22 wirksam wird. Man kann aber auch vorsehen, dass die Federanordnung 22 insgesamt wirksam wird.

[0035] Wenn eine Barre aus ihrer Neutralstellung angehoben wird, wird die Federanordnung 22 gespannt und speichert sozusagen Spannenergie. Das spannen kann dadurch erfolgen, dass eine Druckfeder komprimiert wird. Es ist auch möglich, dass eine Zugfeder gespannt wird. Wenn die Barre dann ihren oberen Umkehrpunkt erreicht hat, ist die Spannenergie maximal. Wenn die Barre danach wieder nach unten bewegt wird, wird die Spannenergie, also eine potentielle Energie, in kinetische Energie umgewandelt. Beim Durchgang durch die Neutralstellung ist die Spannenergie minimal und die kinetische Energie maximal. Bei weiterer Bewegung der Barre wird die Federanordnung 22 in entgegengesetzte Richtung gespannt und speichert dadurch wieder Spannenergie. Diese Spannenergie wird wiederum verwendet, um die Barre nach oben zu bewegen. Dieser Kreislauf setzt sich periodisch fort. Die anfangs zugeführte Energie bleibt erhalten, so dass man nur Verluste ausgleichen muss, die bei schrittweise in Lagern durch Reibung und beim Wirkvorgang entstehen, ausgleichen muss, um die Barre dauerhaft in der periodischen Bewegung zu halten.

[0036] Im Idealfall ist die Federanordnung 22 so dimensioniert, dass sie bei einer vorbestimmten Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenwirkmaschine 1 in Resonanz gerät. In diesem Fall muss die Antriebsanordnung mit dem Antriebsstößel 3 und dem Antriebsmotor 7 sowie dem Richtungsänderungsgetriebe 14 nur relativ geringe Kräfte aufbringen, nämlich die Kräfte, die zur Überwindung von Verlusten notwendig sind, die durch Reibung und dergleichen verursacht werden.

[0037] Die Federanordnung 22 ist hier schematisch als Schraubenfeder dargestellt. Man kann nun vorzugsweise vorsehen, dass die Federanordnung 22 eine veränderbare Steifigkeit aufweist. Damit kann man berücksichtigen, dass der Antriebsmotor 7 beim Hochfahren der Kettenwirkmaschine, also beim Steigern der Arbeitsgeschwindigkeit, nicht noch zusätzlich die Kraft einer sehr steifen Federanordnung 22 überwinden muss. Man kann also bei niedrigen Drehzahlen die Steifigkeit der Federanordnung 22 kleiner machen als bei höheren Drehzahlen.

[0038] Hierzu ist bevorzugt, dass man die Federanordnung 22 mit einer Gasfeder ausbildet.

[0039] Fig. 4 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform, bei der gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Bei der Ausgestaltung nach Fig. 4 durchsetzt der Antriebsstößel 3 nicht mehr den Keilflächenträger 16, sondern der Keilflächenträger 16 ist oberhalb des Antriebsstößels 3 angeordnet. Der Hubstößel 11 weist eine Durchbrechung 23 auf, durch die der Antriebsstößel 3 hindurchgeführt ist. Der Keilflächenträger 18 ist wiederum mit Klemmen 18, 19 an dem Antriebsstößel 3 befestigt.

[0040] Der Antriebsmotor 7 ist in diesem Fall an der anderen Seite des Antriebsstößels 3 angeordnet, um darzustellen, dass die Antriebsmotoren 7, 8 an beiden Enden der Kettenwirkmaschine 1 vorgesehen sein können.

[0041] In Fig. 4 ist der Keilflächenträger 6 oberhalb des Antriebsstößels 3 angeordnet. Er kann jedoch auch unterhalb des Antriebsstößels 3 angeordnet sein.

[0042] Fig. 5 zeigt nun einen Ausschnitt der Kettenwirkmaschine 1 mit zwei Antriebsstößeln 4, 5. Der Antriebsstößel 4 ist mit einer Keilfläche 15' versehen, die von links oben nach rechts unten geneigt ist, während der Antriebsstößel 5 mit einer Keilfläche 15'' versehen ist, die von links unten nach rechts oben geneigt ist.

[0043] Jeder Antriebsstößel 4, 5 wirkt auf einen Hubstößel 11. Diese beiden Hubstößel 11 sind allerdings hintereinander angeordnet, so dass man nur einen Hubstößel 11 erkennen kann. Wenn die beiden Hubstößel 11 gleichartig bewegt werden sollen, also beispielsweise beide nach oben, wird der Antriebsstößel 4 in Richtung eines Pfeiles 24 von links nach rechts bewegt und der Antriebsstößel 5 wird in Richtung eines Pfeils 25 von rechts nach links bewegt.

[0044] Die beiden Antriebsstößel 4, 5 werden also gegensinnig angetrieben, so dass sich die durch den Antrieb der Antriebsstößel 4, 5 auf das Maschinenbett 2

ergebenden Reaktionskräfte zumindest teilweise ausgleichen können.

[0045] Die Antriebsmotoren 7, 8 können als Linearantriebe ausgebildet sein. Bei einem Linearantrieb kann man beispielsweise einen Rotationsmotor verwenden, der eine Spindel antreibt, auf der eine drehfest gehaltene Mutter angeordnet ist, die wiederum mit dem jeweiligen Antriebsstößel 3-6 verbunden ist.

[0046] Man kann den oder die Antriebsmotoren 7, 8 auch als Rotationsantriebe ausbilden. In diesem Fall kann wiederum ein Rotationsmotor vorgesehen sein, der über einen Exzenter oder eine andere Kurvenscheibe oder über einen Pleuel im jeweiligen Antriebsstößel 3 wirkt.

[0047] In jedem Fall werden die Antriebsstößel 3-6 translatorisch bewegt und zwar parallel zur Längsrichtung der Barren, also in Breitenrichtung der Kettenwirkmaschine. In dieser Richtung hat die Kettenwirkmaschine 1 ihre größte Steifigkeit.

Patentansprüche

1. Kettenwirkmaschine (1) mit mehreren Barren, die jeweils eine Längsrichtung aufweisen, und einer auf die Barren quer zur Längsrichtung wirkenden Antriebsanordnung, die mindestens einen Antriebsmotor (7, 8) aufweist, wobei die Antriebsanordnung mindestens einen durch den Antriebsmotor (7, 8) in Längsrichtung bewegbaren Antriebsstößel (3-6) aufweist, der über ein Richtungsänderungsgetriebe (14) auf mindestens eine Barre wirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Richtungsänderungsgetriebe (14) eine Keilflächenanordnung aufweist.
2. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Keilflächenanordnung eine auf dem Antriebsstößel (3-6) lösbar festgelegte Keilfläche (15) aufweist.
3. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Keilfläche (15) an einem im Querschnitt quer zur Längsrichtung runden Keilflächenträger (16) ausgebildet ist.
4. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Richtungsänderungsgetriebe (14) eine Kugelumlaufführung (21) aufweist.
5. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barre, auf die das Richtungsänderungsgetriebe wirkt, über einen Hubstößel (11) mit dem Richtungsänderungsgetriebe (14) verbunden ist und der Antriebsstößel (3-6) den Hubstößel (11) oder der Hubstößel (11) den Antriebsstößel (3-6) durchsetzt.

6. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antrieb-sanordnung eine quer zur Längsrichtung wirkende Federanordnung (22) aufweist.
7. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federanordnung (22) eine veränderbare Steifigkeit aufweist.
8. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federanordnung (22) mindestens eine Gasfeder aufweist.
9. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antrieb-sanordnung mehrere Antriebsmotoren (7, 8) aufweist, die über Antriebsstößel (3-6) jeweils auf verschiedene Barren wirken.
10. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antrieb-sanordnung mindestens zwei Richtungsänderungs-getriebe (14) mit jeweils einem Antriebsstößel (4, 5) aufweist, wobei die Antriebsstößel (4, 5) gegenseitig angetrieben sind.
11. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Antriebsmotoren (7, 8) der Antriebsstößel (3-6) an in Längsrichtung gegenüberliegenden Enden der Kettenwirkmaschine (1) angeordnet sind.
12. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Antriebsmotor (7, 8) als Linearantrieb ausgebildet ist.
13. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Antriebsmotor (7, 8) als Rotationsantrieb ausgebildet ist.

Claims

1. Warp knitting machine (1) with a plurality of bars, each having a longitudinal direction, and a drive arrangement which acts on the bars transversally to the longitudinal direction and has at least one drive motor (7, 8), the drive arrangement having at least one drive plunger (3-6) which can be moved in the longitudinal direction by the drive motor (7, 8) and acts on at least one bar via a direction-change gear (14), **characterized in that** the direction-change gear (14) comprises a wedge-surface arrangement.
2. Warp knitting machine according to claim 1, **characterized in that** the wedge-surface arrangement

comprises a wedge-surface (15) detachably fixed on the drive plunger (3-6).

3. Warp knitting machine according to claim 2, **characterized in that** the wedge-surface (15) is formed on a wedge-surface carrier (16) which is round in cross-section transversally to the longitudinal direction.
4. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the direction-change gear (14) has a recirculating ball bearing guide (21).
5. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the bar on which the direction-change gear acts, is connected to the direction-change gear (14) via a lifting tappet (11) and the drive tappet (3-6) passes through the lifting tappet (11) or the lifting tappet (11) passes through the drive tappet (3-6).
6. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the drive arrangement comprises a spring arrangement (22) acting transversally to the longitudinal direction.
7. Warp knitting machine according to claim 6, **characterized in that** the spring arrangement (22) comprises a variable stiffness.
8. Warp knitting machine according to claim 6 or 7, **characterized in that** the spring arrangement (22) comprises at least one gas spring.
9. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 8, **characterized in that** the drive arrangement comprises a plurality of drive motors (7, 8), which each act on different bars via drive plungers (3-6).
10. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 9, **characterized in that** the drive arrangement comprises at least two direction-change gears (14) each having a drive plunger (4, 5) wherein the drive plungers (4, 5) are driven in opposite directions.
11. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 10, **characterized in that** drive motors (7, 8) of the drive plungers (3-6) are arranged at longitudinally opposite ends of the warp knitting machine.
12. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 11, **characterized in that** at least one drive motor (7, 8) is designed as linear drive.
13. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 12, **characterized in that** at least one drive motor (7, 8) is designed as rotary drive.

Revendications

1. Métier à tricoter à chaîne (1) avec plusieurs barres, qui comportent respectivement une direction longitudinale et un système d'entraînement agissant sur les barres transversalement à la direction longitudinale, qui comporte au moins un moteur d'entraînement (7, 8), sachant que le système d'entraînement comporte au moins un poussoir d'entraînement (3-6) déplaçable par le moteur d'entraînement (7, 8) dans la direction longitudinale, qui agit sur au moins une barre par un mécanisme de changement de direction (14), **caractérisé en ce que** le mécanisme de changement de direction (14) comporte un système à face cunéiforme.
2. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système à face cunéiforme comporte une face cunéiforme (15) définie de façon amovible sur le poussoir d'entraînement (3-6).
3. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la face cunéiforme (15) est constituée sur un support à face cunéiforme rond (16) en section transversalement à la direction longitudinale.
4. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le mécanisme de changement de direction (14) comporte un guidage à recirculation de billes (21).
5. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la barre sur laquelle agit le mécanisme de changement de direction est reliée au mécanisme de changement de direction (14) par un poussoir (11) et le poussoir d'entraînement (3-6) traverse le poussoir (11) ou le poussoir (11) traverse le poussoir d'entraînement (3-6).
6. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement comporte un système à ressort (22) agissant transversalement par rapport à la direction longitudinale.
7. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le système à ressort (22) présente une rigidité modifiable.
8. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le système à ressort (22) comporte au moins un ressort pneumatique.
9. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement comporte plusieurs moteurs d'entraînement (7, 8), qui agissent respectivement sur différentes barres par le biais de poussoirs d'entraînement (3-6).
10. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement comporte au moins deux mécanismes de changement de direction (14) avec respectivement un poussoir d'entraînement (4, 5), sachant que les poussoirs d'entraînement (4, 5) sont entraînés en sens inverse.
11. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** des moteurs d'entraînement (7, 8) des poussoirs d'entraînement (3-6) sont disposés aux extrémités du métier à tricoter (1) opposées dans la direction longitudinale.
12. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**au moins un moteur d'entraînement (7, 8) est constitué comme un entraînement linéaire.
13. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'**au moins un moteur d'entraînement (7, 8) est constitué comme un entraînement par rotation.

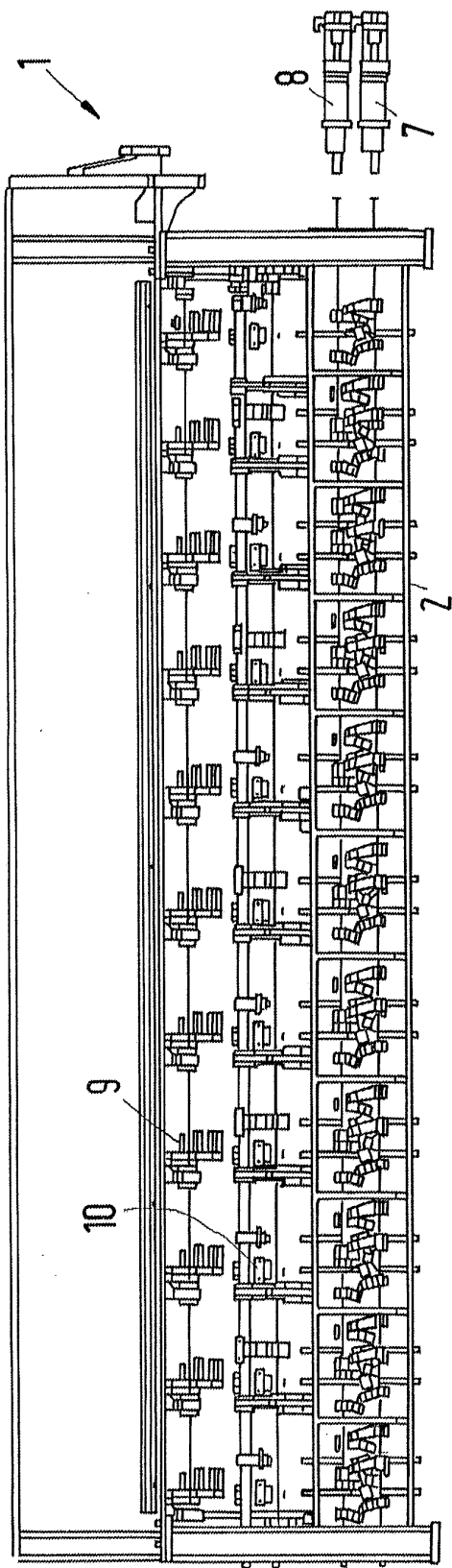


Fig. 1

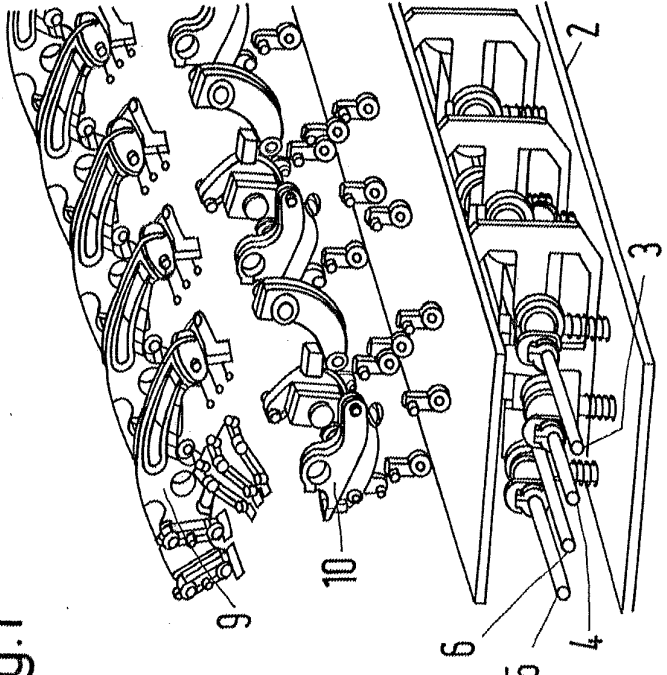


Fig. 2

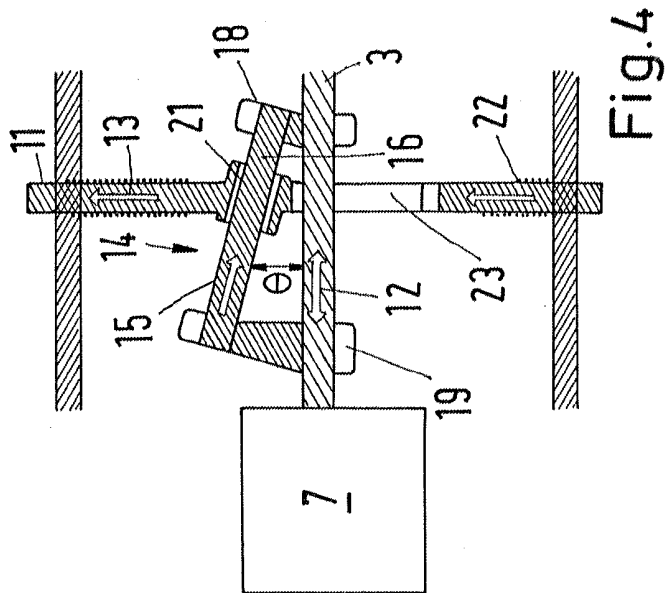


Fig.3

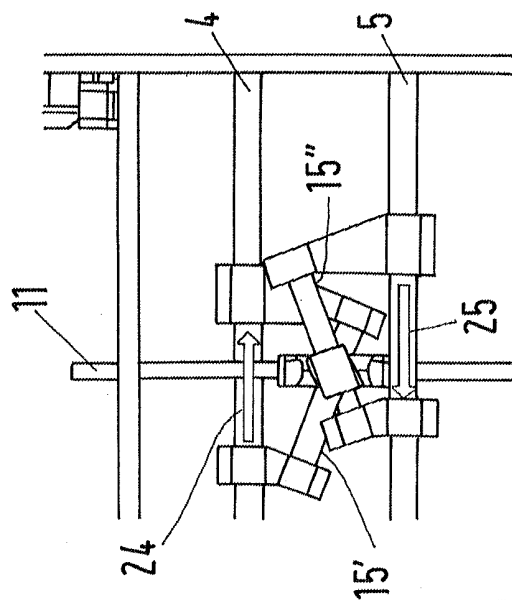


Fig.4

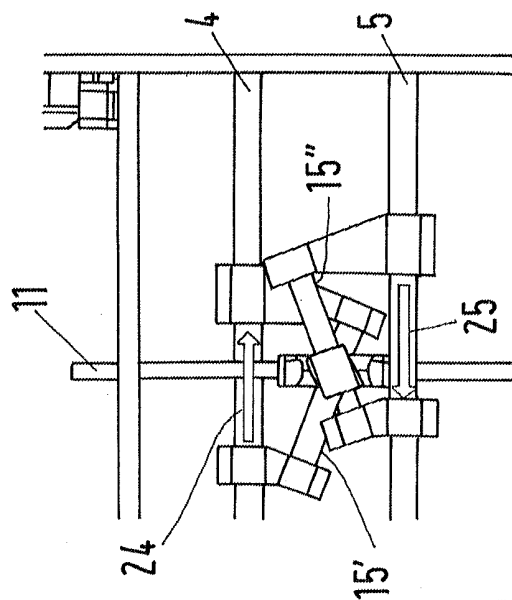


Fig.5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 1133027 A [0002]
- US 3464236 A [0002]
- WO 9213127 A1 [0006]
- EP 3081681 A1 [0007]
- EP 315943 A1 [0008]