



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 281 797 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.02.2003 Patentblatt 2003/06

(51) Int Cl.7: **D03D 47/27, D03D 51/02**

(21) Anmeldenummer: **02015819.2**

(22) Anmeldetag: **16.07.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Tremer, Siegmund**
95496 Glashütten (DE)
• **Burkert, Martin**
95444 Bayreuth (DE)

(30) Priorität: **31.07.2001 DE 10137183**

(74) Vertreter: **Schneider, Manfred**
Patentanwaltsbüro Schneider
Annaberger Strasse 73
09111 Chemnitz (DE)

(71) Anmelder: **Stäubli GmbH**
95448 Bayreuth (DE)

(54) **Antriebsvorrichtung für Arbeitselemente an Webmaschinen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für Arbeitselemente an Webmaschinen, wobei ein gestellfest gelagertes, reversierbar angetriebenes Antriebsrad (6) geradlinig ein parallel zur Gewebeanschlagkante (81) geführtes Arbeitselement treibt, wobei für den reversierbaren Antrieb des gen. Antriebsrades (6), dessen Achse senkrecht zur Gewebeanschlagkante (81) gerichtet ist, auf der parallel zur Gewebeanschlagkante gerichteten Hauptwelle (1) der Webmaschine mindestens ein Kurvenkörper (11) vorgesehen ist und wobei die Kurven des Kurvenkörpers (11) mittels Rollenhebel (21) abgetastet werden und die so erzeugte Schwingbewegung über eine Eingangswelle (4) zu-

nächst einem hoch übersetzenden Rädergetriebe (5) und dann dem Antriebsrad (6) zugeführt wird. Mit dem Ziel, die Elastizität des Getriebes und das Getriebespiel zu reduzieren, werden die Kurvenkörper auf der Hauptwelle (1) in an sich bekannter Weise als Kurvenscheibenpaare (11) ausgestaltet. Ihnen sind Rollenhebel (21) auf einer parallel zur Hauptwelle (1) ausgerichteten Schwingwelle (2) zugeordnet. Die Schwingwelle (2) wird über einen Schwinghebel (25) und mindestens eine sphärische Koppel (30) mit der schwingenden Eingangswelle (4) des Rädergetriebes (5) verbunden. Schließlich weist das Rädergetriebe (5) zur Übersetzung der Schwingbewegung ausschließlich Stirnradpaarungen auf.

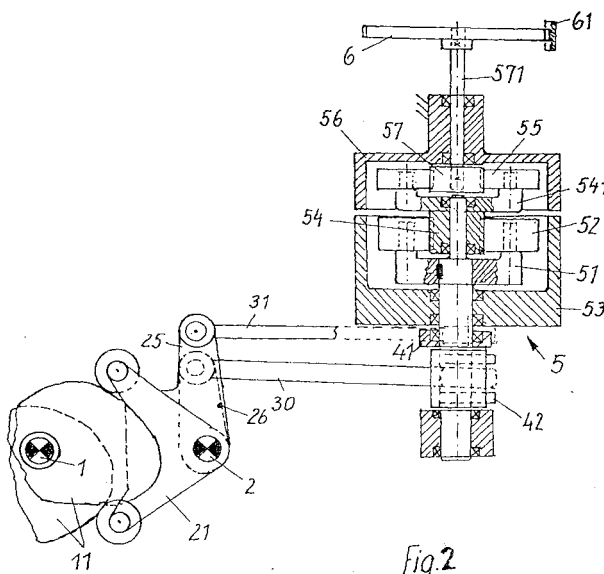


Fig. 2

EP 1 281 797 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für Arbeitselemente an Webmaschinen, wobei ein gestellfest gelagertes, reversierbar angetriebenes Antriebsrad geradlinig ein parallel zur Gewebeanschlagkante geführtes Arbeitselement treibt, wobei für den reversierbaren Antrieb des gen. Antriebsrades, dessen Achse senkrecht zur Gewebeanschlagkante gerichtet ist, auf der parallel zur Gewebeanschlagkante gerichteten Hauptwelle der Webmaschine mindestens ein Kurvenkörper vorgesehen ist und wobei die Kurven des Kurvenkörpers mittels Rollenhebel abgetastet werden und die so erzeugte Schwingbewegung über eine Eingangswelle zunächst einem hoch übersetzenden Rädergetriebe und dann dem Antriebsrad zugeführt wird.

[0002] Durch die DE 33 25 591 C2 ist ein Getriebe für den Antrieb von Greiferstangen an Webmaschinen vorgeschlagen worden, bei dem zwei auf der Hauptwelle parallel zueinander angeordnete Kurvenscheiben von einem miteinander verbundenen Rollenhebelpaar form-schlüssig abgetastet werden. Die Schwingwelle des Rollenhebelpaares trägt auch ein Segment, das die Schwingbewegung auf das erste Zahnrad eines Rädergetriebes überträgt, das mit einer mehrstufigen Übersetzung die changierende Antriebsbewegung für die Greiferstange erzeugt.

[0003] In diesem Rädergetriebe ist regelmäßig ein Kegelradpaar vorhanden, das für die Änderung der Achsrichtung des Getriebes, auf eine quer zur Gewebeanschlagkante ausgerichtete Welle, zuständig ist.

[0004] Nachteilig an diesem Getriebe ist zum Einen, dass die Hubbewegung z. B. für die Greiferstange an keiner Stelle einstellbar ist. Ein zweiter, sehr wesentlicher Nachteil besteht darin, dass im Gesamtgetriebe ein unkontrollierbares Spiel und eine unkontrollierbare Elastizität vorhanden ist, die nur mit hohem Lageraufwand begrenzt eingeschränkt werden können.

[0005] Beim Einsatz eines solchen Getriebes für den Antrieb der Greiferstangen an Teppichwebmaschinen führen die Greiferstangen in ihren Endlagen einen unkontrollierbaren Überhub aus. Das behindert die einwandfreie Funktion des Webvorganges, insbesondere bei der weiteren Erhöhung der Schusseintragsfrequenz.

[0006] Diese Antriebsvorrichtung ist damit nicht geeignet, eine deutliche Drehzahlsteigerung der Webmaschine bei zuverlässiger Arbeitsweise der bezeichneten Arbeitselemente zu ermöglichen.

[0007] Die DE 43 37 406 A1 beschreibt ein weiteres Getriebe für den Antrieb eines Paares von Greiferstangen an Doppelteppichwebmaschinen. Der Grundaufbau des Getriebes entspricht im Wesentlichen demjenigen, der in bezug auf die DE 33 25 591 C2 beschrieben wurde. Die Übertragung der Hubbewegung von der Schwingwelle auf das schwingende Antriebssegment des Rädergetriebes erfolgt hier mit Hilfe einer ebenen Koppel, wobei die Gelenke der Koppel an den jeweiligen

Schwinghebeln einstellbar sind.

[0008] Im Bereich der zweiten Getriebestufe ist eine Torsionsfeder vorgesehen, die durch ein entsprechend vor- oder nachlaufendes Spanngetriebe das Spiel in dem Getriebe - beginnend beim Rollengetriebe bis hin zur zweiten Getriebestufe - beseitigen soll. Der Wechsel der Achsrichtung im Getriebe erfolgt erst durch ein Kegelradgetriebe in der vorletzten Getriebestufe. Die Torsionsfeder hat damit keine Wirkung hinsichtlich der Kompensation der Elastizität des Kegelradgetriebes. Sie hat auch keine positiven Auswirkungen auf die mit hoher Geschwindigkeit und mit hoher Beschleunigung bewegten Getriebeelemente.

Damit ist auch dieses Getriebe nicht geeignet, eine weitere Drehzahlerhöhung der Webmaschine zu gewährleisten.

[0009] Bei der Anwendung der beschriebenen Getriebe für den Antrieb der Greiferstangen kann bei unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeiten eine absolut sichere Übergabe der Schussfäden in der Mitte des Webfaches nicht regelmäßig gewährleistet werden.

[0010] Ein weiterer Nachteil dieser beschriebenen Antriebsvorrichtungen ist die große Zahl der Getriebestufen. Sie führt zu einer großen Zahl spielbehafteter und /oder elastischer Kupplungsbereiche zwischen Getriebeelementen. Die Kosten für die Installation des Getriebes und dessen Wartung sind hoch. Die Lebensdauer der Getriebeelemente lässt viele Wünsche offen.

[0011] In der europäischen Patentanmeldung 241 036 wird der Antrieb für einen Messerschlitten beschrieben, der für das Trennen eines Doppelteppichgewebes in der Polebene an einer Doppelteppichwebmaschine eingesetzt wird. Dieser Messerschlitten wird changierend über die volle Breite des hergestellten Gewebes und an beiden Seiten darüber hinaus bewegt. Eine parallel zur Hauptwelle der Maschine angeordnete Vorgelegewelle erhält ihre Drehbewegung über ein mehrstufiges Stirnradgetriebe von der Hauptwelle der Webmaschine. Am äußeren, freien Ende der Vorgelegewelle ist eine sphärische, umlaufende Kurbel angebracht. Die Achse des Koppelgelenkes ist in jeder Phase ihrer Rotationsbewegung auf einen Punkt der Achse einer Schwingwelle gerichtet, die senkrecht auf der Achse der Hauptwelle angeordnet ist. Ein Kreuzgelenk überträgt eine sinoidische Schwingbewegung des Kurbelgelenkes auf die Schwingwelle.

[0012] Die Schwingwelle treibt zum Zweck der Übersetzung der Schwingbewegung ein zu ihr coaxial angeordnetes Zykloiden- oder Planetengetriebe. Das Abtriebsrad dieses Zykloiden oder Planetengetriebes ist als Zahnriemenscheibe ausgebildet und treibt über einen sehr langen Zahnriemen den Messerschlitten changierend über den erforderlichen, sehr großen Weg parallel zur Gewebeanschlagkante.

[0013] Auch ein derart ausgebildetes Getriebe für sehr lange Changierbewegungen an der Webmaschine führt nur zu unbefriedigenden Ergebnissen. Die Kurbel mit dem geeigneten Kurbelzapfen gestattet zwar eine

spielarme Übertragung des Antriebsmomentes auf eine um 90° versetzte Welle. Sie lässt jedoch keine freie Gestaltung der Bewegungsgesetze der Arbeitselemente zu. Die Schwingbewegung hat stets sinoidischen Charakter. Mit der Einstellung des Radius der sphärischen Kurbel in engen Grenzen kann man nur die Hubgröße etwas variieren, nicht aber das Bewegungsgesetz selbst.

[0014] Eine nahezu konstante, technologisch bedingte Maximalgeschwindigkeit während eines großen Hubbereiches zu gewährleisten ist aber sowohl für das Bewegen des Messerschlittens als auch für das Bewegen der Greifer im Webfach in hohem Maße wünschenswert. Dies kann man mit der eben beschriebenen Vorrichtung nicht gewährleisten. Damit ist die Anwendung einer solchen Vorrichtung für den Antrieb der bezeichneten Arbeitselemente an Teppichwebmaschinen mit der erforderlichen höheren Schusseintragsfrequenz nicht zweckdienlich.

[0015] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Antriebsvorrichtung für reversibel über große Wege bewegbare Arbeitselemente der Webmaschine (z. B. Greiferstangen, Greiferbänder, Ruten oder Messerschlitten), deren Bewegungsrichtung parallel zur Gewebeanschlagebene ausgerichtet ist, vorzuschlagen,

- die neben einem geringen Getriebeispiel auch eine geringe Getriebeelastizität gewährleistet und
- die es ermöglicht, die Bewegungsgesetze der antreibenden Arbeitselemente zum Zweck der Ausnutzung der technologisch bedingten Maximalgeschwindigkeit der Arbeitselemente über große Wegabschnitte frei zu gestalten.

[0016] Diese Aufgabe wird durch die Kombinationen in den Ansprüchen 1 bis 3 auf nahezu gleichwertige Weise gelöst.

[0017] Die Lösung nach Anspruch 1 hat den Vorteil, dass das Getriebeispiel in den sphärischen Gelenkköpfen der Koppel - auch nach längerem Gebrauch - sehr niedrig gehalten werden kann. Die Elastizität der sphärischen Koppel ist deutlich niedriger als die Elastizität der bisher üblichen Kegelrad-Getriebestufen. Die mit der Gestalt der Kurvenscheiben vorgegebenen beliebig gestaltbaren Bewegungsgesetze lassen sich nahezu fehlerfrei bis zum Arbeitselement hin übersetzen. Das Getriebeispiel und die Elastizität des Getriebes werden auf ein Minimum reduziert.

[0018] Die zweite grundsätzliche Ausführungsform nach Anspruch 2, geht von der Verwendung anderer Kurvensysteme aus. Die Zylinder- und Globoidkurven ermöglichen die Erzeugung der Schwingbewegung unmittelbar auf der Welle, die bereits rechtwinklig zur Hauptwelle gerichtet ist. Die Anwendung einer elastischen Kegelrad-Getriebestufe wird vermieden. Die erreichbaren Vorteile entsprechen denen des Anspruches 1.

[0019] Die Lösungsvariante nach Anspruch 3 sorgt durch die Verwendung eines Schraubengetriebes für den Richtungswechsel der Schwingbewegung. Auch dieses Schraubengetriebe gewährleistet bei geringstem Spiel die Sicherung einer niedrigen Elastizität des Getriebes. Die am Ende ausschließlich über Stirnradpaarungen sehr stark zu übersetzende Schwingbewegung kann bei hohen Arbeitsgeschwindigkeiten mit hoher Präzision ausgeführt werden. Auch hier ist es möglich, durch Zwischenschaltung entsprechender Hebel mit verstellbaren Gelenken eine Hubveränderung zu gewährleisten.

[0020] Mit der Ausgestaltung des Rädergetriebes als Planetengetriebe - entsprechend der Ausführung nach Anspruch 4 - wird die Zahl der Getriebestufen und damit das Getriebeispiel weiter verringert. Die bewegte Masse kann, insbesondere im Bereich der mit hoher Geschwindigkeit und hoher Beschleunigung bewegten Getriebeelemente niedrig gehalten werden. Die schwingende Antriebswelle für das Planetengetriebe ist coaxial zur Abtriebswelle ausgerichtet. Dadurch ist das Getriebe ausgesprochen kompakt ausführbar. Die Kosten für das Getriebe sowie der Wartungsaufwand bewegen sich in vertretbaren Grenzen.

[0021] Die Vereinigung zweier prinzipiell gleichartiger Koppelgetriebe nach Anspruch 5 ermöglicht extrem große Übersetzungen mit wenigen Getriebestufen auf sehr begrenztem Raum. Diese Ausführung hat insbesondere den Vorteil, dass sehr große Hubbewegungen, wie sie z. B. beim Antrieb von Ruten und beim Antrieb von Messerschlitten auftreten, mit zwei Getriebestufen realisiert werden können. Vorteilhaft ist insbesondere, dass die mit den größten Wegen und den größten Beschleunigungen arbeitenden Getriebeelemente mit einer niedrigen Masse ausgestattet werden können.

[0022] Mit der Aufteilung der Antriebsbewegung der Schwingwelle oder der Eingangswelle des Planetengetriebes auf den Steg und das Hohlrad des Planetengetriebes - nach Anspruch 6 im Allgemeinen und nach Anspruch 7 speziell für die Ausführung nach Anspruch 1 - wird die Übersetzung in der ersten oder einzigen Stufe mit dem Planetengetriebe weiter vergrößert.

[0023] Die Gestaltung der sphärischen Koppel nach Anspruch 8 hat den Vorteil der Verwendung standardisierter Baugruppen und Bauteile.

[0024] Der Anspruch 9 definiert die Verwendung von Zykloidengetrieben, bei dem die Kraftübertragung durch Kurvenscheiben erfolgt, die ihrerseits mittels Exzenter angetrieben werden. Der Einsatz dieser Getriebe hat den Vorteil, dass man mit einer Getriebestufe sehr große Übersetzungen realisieren kann.

[0025] Auch das unter dem Namen "Harmonic Drive" bekannte Getriebe nach Anspruch 10 ist in der Lage, in einer Getriebestufe eine extrem große Übersetzung zu realisieren.

[0026] Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Variante der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung in einer Webmaschine,
- Fig. 1a einen Schnitt durch das Gelenk einer sphärischen Koppel,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Getriebe der Fig. 1 in einer vertikalen Ebene,
- Fig. 3 eine zweite Variante der Antriebsvorrichtung mit vertikal geführter Schubstange und Kurvenzylinder,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer dritten Variante, bei der die Eingangswelle des Rädergetriebes mit senkrechter Achse direkt von Rollenhebeln einer Zylinderkurve auf der Hauptwelle getrieben wird,
- Fig. 5 eine Globoidkurve für eine Antriebsvorrichtung nach Fig. 4 und
- Fig. 6 einen Kegelkurvenantrieb für die Antriebsvorrichtung nach Fig. 4.

[0027] Auf der Hauptwelle 1 der Webmaschine, die sich parallel zur Gewebeanschlagkante 81 erstreckt, ist ein Kurvenscheibenpaar 11 drehstarr angeordnet. Ein Doppelrollenhebel 21 arbeitet mit diesem Kurvenscheibenpaar 11 derart zusammen, dass er formschlüssig mit einer Schwingbewegung um die Achse der Schwingwelle 2 bewegt wird.

[0028] Auf der Schwingwelle 2 befindet sich zunächst ein Schwinghebel 26. Er ist mit der Schwingwelle 2 starr verbunden. Am freien Ende des Schwinghebels 26 greift eine sphärische Koppel 30 an, die zwei um 90° gegeneinander versetzte Gelenke besitzt. Jedes dieser Gelenke ist als Pendellager ausgestaltet. In der Regel werden für diese Ausgestaltung Pendelrollenlager 301 verwendet. Beide Achsen der Gelenke sind regelmäßig quer zur Hauptbewegungsrichtung der sphärischen Koppel 30 ausgerichtet.

[0029] Das zweite Gelenk der sphärischen Koppel 30 arbeitet mit einem Antriebshebel 42 auf der Eingangswelle 4 des Rädergetriebes 5 zusammen. Im Rädergetriebe 5, das hier als Planetengetriebe ausgestaltet ist, treibt die Eingangswelle 4 den Steg 51, auf dem Planetenräder 52 gelagert sind. Die Planetenräder 52 rollen innen an der Verzahnung des Hohlrades 53 ab und treiben innen das Sonnenrad 54 an.

[0030] Das Sonnenrad 54 ist drehstarr mit dem Steg 541 eines zweiten Planetengetriebes verbunden. Dieser Steg 541 führt ebenfalls Planetenräder 55, die an der Innenverzahnung des Hohlrades 56 abrollen und das Sonnenrad 57 treiben. Das Hohlrad 56 ist fest im Maschinengestell verankert. Das letzte Sonnenrad 57 ist starr mit der Abtriebswelle 571 verbunden, die an ihrem oberen Ende das Antriebsrad 6 trägt. Das Antriebsrad 6 treibt im vorliegenden Fall das Greiferband 61. Es kann jedoch auch für den Antrieb eines Zahnriemens ausgestaltet sein, der den Messerschlitten treibt.

[0031] In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 wird von der Schwingwelle 2 ein weiterer Schwinghebel 25 ge-

trieben. Dieser Schwinghebel 25 ist entgegengesetzt zum Schwinghebel 26 gerichtet. Er trägt an seinem äußeren Ende eine zweite sphärische Koppel 31, die über ein sphärisches Gelenk mit dem Hohlrad 53 bei 531 verbunden ist. Durch diese Maßnahme wird die Übersetzung in der ersten Stufe des Rädergetriebes 5 zusätzlich vergrößert. Mit entsprechenden Einstellungen an der Länge einer oder beider Koppeln 30, 31 in radialer Richtung der Schwinghebel 25, 26, lässt sich die Schwinggröße, die dann schließlich übersetzt wird, auf ein erforderliches Maß bringen.

[0032] Die Verbindung der Doppelrollenhebel 21 und der Schwinghebel 25, 26 auf der Schwingwelle 2 lassen sich mit bekannten Maßnahmen sehr stabil gestalten, so dass zwischen diesen Elementen keine Torsion und keine Durchbiegung auftreten kann.

[0033] Die Koppeln 30 und 31 werden nur auf Zug oder Druck belastet. Sie sind im Getriebezug hinsichtlich der Elastizität des Getriebes als starr anzusehen.

Werden auch die Eingangswelle und ihre Verbindung mit dem Steg 51 und dem Antriebshebel 42 sehr stabil ausgeführt, dann sind auch dort Torsionen und andere Verformungen weitgehend ausgeschlossen. Auch Stellmöglichkeiten für die Veränderung der Hubgröße kann man in diesem Bereich vorsehen.

[0034] Die so erreichbare, unverfälschte Schwingbewegung des Steges 51 und des Hohlrades 53 wird dann in den vorn beschriebenen Planetengetrieben mit geringem Spiel und ohne weitere elastische Verformung übersetzt und zum Greiferband 61 oder einem anderen Arbeitselement geführt.

[0035] Das Greiferband 61 oder das andere jeweilige Arbeitselement führt eine sehr große Hubbewegung auch bei sehr hohen Arbeitsgeschwindigkeiten mit geringstem Spiel aus.

[0036] Eine zweite Variante des Antriebes ist in Fig. 3 dargestellt. Anstelle der beiden unterschiedlichen Kurvenscheiben 11 treibt die Hauptwelle 1 der Webmaschine eine Kurvenscheibe 15 gleichen Durchmessers. Deren Hubbewegung wird formschlüssig durch die Kurvenrollen einer Schubstange 7 abgenommen.

[0037] Diese Schubstange 7 hat an ihrem oberen Ende zwei Stößel 71, 71', die in gestellfesten Führungsschienen 72, 72' geführt werden. Diese Stößel 71, 71' sind mit Antriebsrollen 711, 711' ausgestattet. Diese greifen in die Nut einer Schraubenkurve 431 ein, die an einem Kurvenzylinder 43 angebracht ist. Der Kurvenzylinder 43 besitzt vorteilhaft zwei um 180° gegeneinander versetzte Schraubenkurven 431, deren Steigungswinkel vorzugsweise größer ist als 45°.

[0038] Auf diese Weise wird die Hubbewegung der Schubstange 7 mit geringstem Spiel und unter Ausschaltung jeglicher elastischer Elemente direkt in eine Rotationsbewegung in wechselnden Richtungen der Eingangswelle 4" umgewandelt. Diese Schwingbewegung der Eingangswelle 4" kann größer gewählt werden als die Schwingbewegung der Eingangswelle 4' in Fig. 4 und die Schwingbewegung der Eingangswelle 4 in Fig.

2.

[0039] Durch diese Maßnahme wird es u. U. möglich das Rädergetriebe 5 in Form eines einstufigen Planetengetriebes auszubilden. Die Bauweise dieses Getriebes ist sehr kompakt und äußerst stabil; seine Elastizität dagegen ist gering.

[0040] Auch in diesem Zusammenhang möchten wir darauf verweisen, dass unter Zwischenschaltung eines einseitig gestellfest gelagerten Hebels zwischen die Schubstange 7 und den Stößel 71 mit radial verstellbaren Lagern (nicht dargestellt, weil an sich bekannt) die Hubgröße in bestimmten Grenzen einstellbar ausgeführt werden kann.

[0041] Die Ausführungsform nach Fig. 4 zeigt den Antrieb der Eingangswelle 4' des Rädergetriebes 5 direkt über dem Rollenhebel 22, der von einer Zylinderkurve 12 formschlüssig schwingend bewegt wird. Ein Kegelradgetriebe oder komplizierte Maßnahmen zur Vermeidung von Torsionen werden bei dieser Ausführung vermieden.

[0042] In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sind auf der Abtriebswelle 571 des Rädergetriebes 5 zwei Antriebsräder 6, 6' befestigt, die die Greiferstangen 62, 63 treiben. Die Greiferstangen 62, 63 werden in bekannter Weise in zwei übereinander angeordnete Webfächer einer Doppelteppichwebmaschine zum Zwecke des Schusseintrages bewegt. Diese eingetragenen Schussfäden werden in üblicher Weise mittels Lade an der Gewebeanschlagkante 81 angeschlagen. So wird ein weiterer Webfortschritt am Doppelteppichgewebe 8 erreicht.

[0043] In Fig. 5 ist die Antriebsanordnung durch eine Globoidkurve 13 und einen entsprechenden Rollenhebel 23 gezeigt. Diese Anordnung kann die Zylinderkurvenanordnung 12, 22 in Fig. 4 ersetzen.

[0044] Schließlich zeigt die Fig. 6 eine weitere Variante für den Ersatz des Antriebes mit Zylinderkurven 12 oder mit Globoidkurven 13 durch Kegelkurven 14, die einen Rollenhebel 24 formschlüssig treiben. Die Verwendung eines derartigen Antriebes für eine Schwingbewegung des Rollenhebels 24 ist jedoch nur dort möglich, wo das Wellenende der Hauptwelle 1 verfügbar ist.

[0045] In der vorstehenden Beschreibung wurde als hoch übersetzendes Getriebe das ein- oder zweistufige Planetengetriebe beschrieben. Für die in diesem Zusammenhang zu lösende technische Aufgabe, eine extrem große Übersetzung nach Möglichkeit mit einer einzigen Getriebestufe zu realisieren, ist auch mit sog. "CYKLO-Getrieben" oder einem sog. "Harmonic-Drive"-Getriebe möglich.

[0046] Unter dem Zykloiden- bzw. "CYCLO"-Getriebe verstehen wir ein Getriebe, bei dem die Kraftübertragung durch Kurvenscheiben erfolgt, die ihrerseits von einem Exzenter angetrieben werden. Derartige Getriebe sollen bei einer sehr kompakten Bauform Übersetzungen von 1:119 erreichen können.

[0047] Das sog. "Harmonic-Drive"-Getriebe hat eine elyptische umlaufende Stahlscheibe, auf deren Umfang

ein flexibler Zahnring mit Außenverzahnung leicht drehbar geführt ist. Dieser Zahnring läuft im Bereich des größeren Durchmessers an der Innenverzahnung eines Hohlrades ab, das eine geringfügig größere Zähnezah hat als der Zahnring. Auch hier sind ähnlich große Übersetzungen möglich, wie sie bei Zykloidengetrieben beschrieben wurden.

Bezugszeichenliste

[0048]

1	Hauptwelle
11	Kurvenscheibenpaar
12	Zylinderkurve
13	Globoidkurve
14	Kegelkurven
15	Kurve gleichen Durchmessers
2, 2'	Schwingwelle
20	21 Doppelrollenhebel
22	Rollenhebel
23	Rollenhebel
24	Winkelrollenhebel
25	25 Schwinghebel
26	Schwinghebel
30	Koppel
301	Pendelrollenlager
31	Koppel
4, 4', 4"	Eingangswelle
30	41 Lager
42	Antriebshebel
43	Kurvenzylinder
431	Schraubenkurve
5	Rädergetriebe
35	51 Steg
52	Planetenräder
53	Hohlrad
54	Sonnenrad
541	Steg
40	55 Planetenräder
56	Hohlrad
57	Sonnenrad
571	Abtriebswelle
6, 6'	Antriebsrad
45	61 Greiferband
62	Greiferstange
63	Greiferstange
7	Schubstange
71	Stößel
50	711, 711' Antriebsrollen
72, 72'	Führungsschiene
8	Doppelteppichgewebe
81	Gewebeanschlagkante

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für Arbeitselemente an Web-

maschinen,

wobei ein gestellfest gelagertes, reversierbar angetriebenes Antriebsrad (6) geradlinig ein parallel zur Gewebeanschlagkante (81) geführtes Arbeitselement treibt,

wobei für den reversierbaren Antrieb des gen. Antriebsrades (6), dessen Achse senkrecht zur Gewebeanschlagkante (81) gerichtet ist, auf der parallel zur Gewebeanschlagkante gerichteten Hauptwelle (1) der Webmaschine mindestens ein Kurvenkörper (11) vorgesehen ist und

wobei die Kurven des Kurvenkörpers (11) mittels Rollenhebel (21) abgetastet werden und die so erzeugte Schwingbewegung über eine Eingangswelle (4) zunächst einem hoch übersetzenden Rädergetriebe (5) und dann dem Antriebsrad (6) zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kurvenkörper auf der Hauptwelle (1) in an sich bekannter Weise Kurvenscheibenpaare (11) sind, denen Rollenhebel (21) auf einer parallel zur Hauptwelle (1) ausgerichteten Schwingwelle (2) zugeordnet sind,

dass die Schwingwelle (2) über einen Schwinghebel (25) und mindestens eine sphärische Koppel (30) mit der schwingenden Eingangswelle (4) des Rädergetriebes (5) verbunden ist und

dass das Rädergetriebe (5) zur Übersetzung der Schwingbewegung ausschließlich Stirnradpaarungen aufweist.

2. Antriebsvorrichtung für Arbeitselemente an Webmaschinen,

wobei ein gestellfest gelagertes, reversierbar angetriebenes Antriebsrad (6) geradlinig ein parallel zur Gewebeanschlagkante (81) geführtes Arbeitselement treibt,

wobei für den reversierbaren Antrieb des gen. Antriebsrades (6), dessen Achse senkrecht zur Gewebeanschlagkante (81) gerichtet ist, auf der parallel zur Gewebeanschlagkante gerichteten Hauptwelle (1) der Webmaschine mindestens ein Kurvenkörper (11) vorgesehen ist und

wobei die Kurven des Kurvenkörpers (11) mittels Rollenhebel (21) abgetastet werden und die so erzeugte Schwingbewegung über eine Eingangswelle (4) zunächst einem hoch übersetzenden Rädergetriebe (5) und dann dem Antriebsrad (6) zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kurven auf der Hauptwelle als Zylinder- (12), Kegel- (14) oder Globoidkurven (13) ausgebildet sind,

dass die Rollenhebel (22; 23; 24) mit der Eingangswelle (4') des Rädergetriebes (5) verbunden sind, die rechtwinkelig zur Hauptwelle (1) angeordnet ist, und

dass das Rädergetriebe (5) ausschließlich Stirn-

radpaarungen aufweist.

3. Antriebsvorrichtung für Arbeitselemente an Webmaschinen,

wobei ein gestellfest gelagertes, reversierbar angetriebenes Antriebsrad (6) geradlinig ein parallel zur Gewebeanschlagkante (81) geführtes Arbeitselement treibt,

wobei für den reversierbaren Antrieb des gen. Antriebsrades (6), dessen Achse senkrecht zur Gewebeanschlagkante (81) gerichtet ist, auf der parallel zur Gewebeanschlagkante gerichteten Hauptwelle (1) der Webmaschine mindestens ein Kurvenkörper (11) vorgesehen ist und

wobei die Kurven des Kurvenkörpers (11) mittels Tastrollen abgetastet werden und die so erzeugte Schwingbewegung über eine Eingangswelle (4) zunächst einem hoch übersetzenden Rädergetriebe (5) und dann dem Antriebsrad (6) zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kurvenkörper auf der Hauptwelle (1) in an sich bekannter Weise Kurvenscheiben (11; 15) sind, denen mindestens ein quer zur Hauptwelle (1) ausgerichteter und geführter Stößel (71) zugeordnet ist,

dass parallel zum Stößel (71) ein zylindrischer Kurvenkörper (43) mit Schraubenkurve (431) angeordnet ist, deren Achse mit der Eingangswelle (4") des Rädergetriebes (5) verbunden ist,

dass die Stößel (71) mit Antriebsrollen (711, 711') versehen sind, von denen mindestens eine mit einer Schraubenkurve (431) des Kurvenzylinders (43) zusammenwirkt und

dass das Rädergetriebe (5) zur Übersetzung der Schwingbewegung ausschließlich Stirnradpaarungen aufweist.

4. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Rädergetriebe (5) als Planetengetriebe (51, 52, 53, 54) ausgebildet ist und

dass der Steg (51) des Planetengetriebes (5) mit der schwingend angetriebenen Eingangswelle (4, 4', 4") und das Sonnenrad (54) mit dem Antriebsrad (6) für das Arbeitselement (Greiferband 61; Greiferstange 62, 63) antriebsverbunden ist.

5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

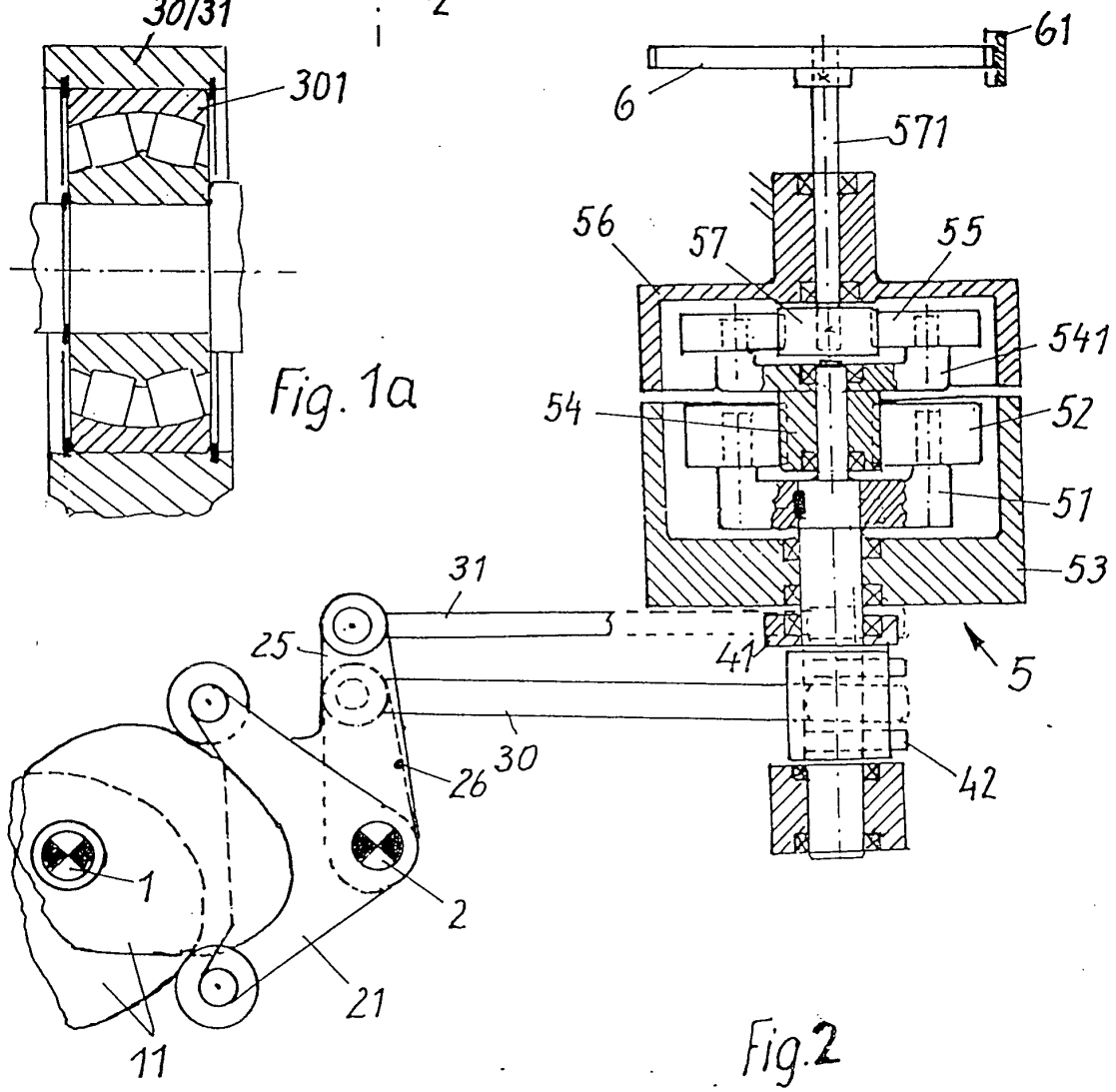
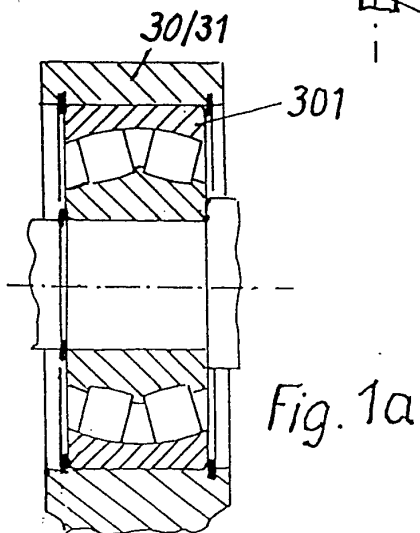
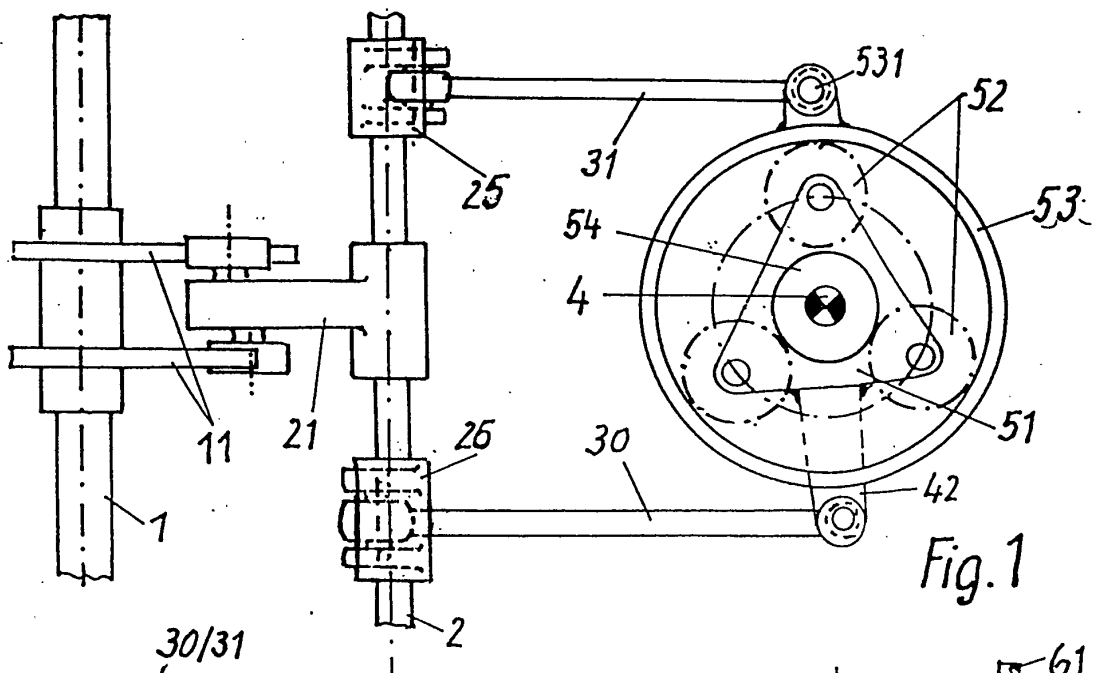
dadurch gekennzeichnet,

dass das Rädergetriebe (5) aus zwei coaxial zueinander angeordneten Planetengetrieben (51, 52, 53, 54; 541, 55, 56, 57) gleicher Bauart besteht,

dass das Sonnenrad (54) des ersten Planetengetriebes (51, 52, 53, 54) mit dem Steg (541) des zweiten Planetengetriebes (541, 55, 56, 57) und das Sonnenrad des zweiten Planetengetriebes mit dem

Antriebsrad (6) verbunden ist.

6. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3 und Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass von der Schwingwelle (2) oder der Eingangswelle (4, 4', 4'') zwei einander entgegengesetzt gerichtete Schwingbewegungen abgeleitet werden,
 - von denen die erste Schwingbewegung direkt 10 auf den Steg (51) des Planetengetriebes (51, 52, 53, 54) und
 - die zweite Schwingbewegung mit zum Steg (51) entgegengesetzter Drehrichtung auf das Hohlrad (53) des Planetengetriebes (51, 52, 53, 54) geführt wird. 15
7. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Schwingwelle (2) zwei einander entgegengesetzt gerichtete Schwinghebel (25, 26) aufweist, von denen der erste Schwinghebel (25) über eine erste sphärische Koppel (30) mit dem Steg (51) des Planetengetriebes (51, 52, 53, 54) antriebsverbunden ist und 20
dass der zweite Schwinghebel (26) über eine zweite sphärische Koppel (31) mit dem Hohlrad (53) des Planetengetriebes (51, 52, 53, 54) antriebsverbunden ist. 25
8. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 und 7, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die sphärischen Koppeln (30; 31) zwei um 90° gegeneinander versetzte, quer zur Hubrichtung gerichtete Gelenke aufweisen und 30
dass die Gelenke der sphärischen Koppeln (30, 31) mit Pendellagern (Pendelrollenlagern 301) versehen sind. 35
9. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 40
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rädergetriebe (5) als Zykloidengetriebe (CYCLO-Getriebe) ausgebildet ist bei dem die Kraftübertragung durch exzentrisch umlaufende Kurvenscheiben erfolgt. 45
10. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 50
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rädergetriebe (5) als sog. Harmonic-Drive-Getriebe mit einem auf einer elliptischen Scheibe umlaufenden verformbaren Zahnring ausgebildet ist, wobei der Zahnring mit der Innenverzahnung eines Hohlrades, das eine geringfügig größere Zähnezahzahl besitzt, kämmt. 55



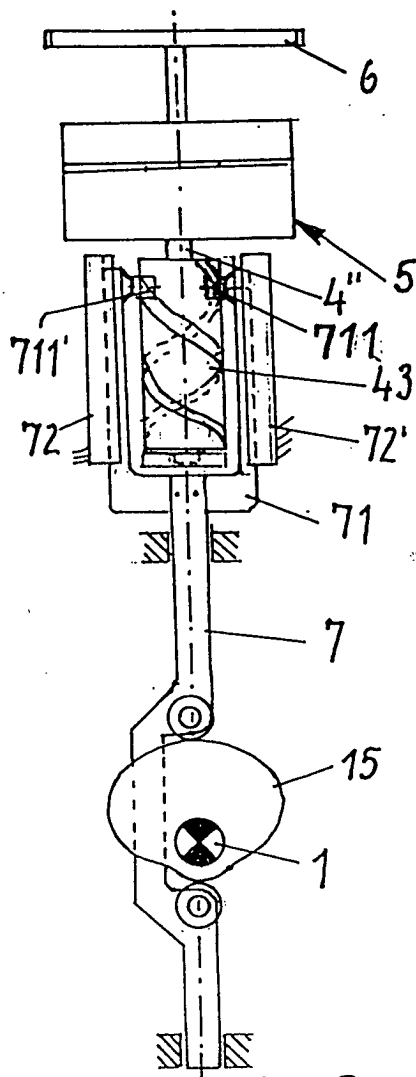


Fig. 3

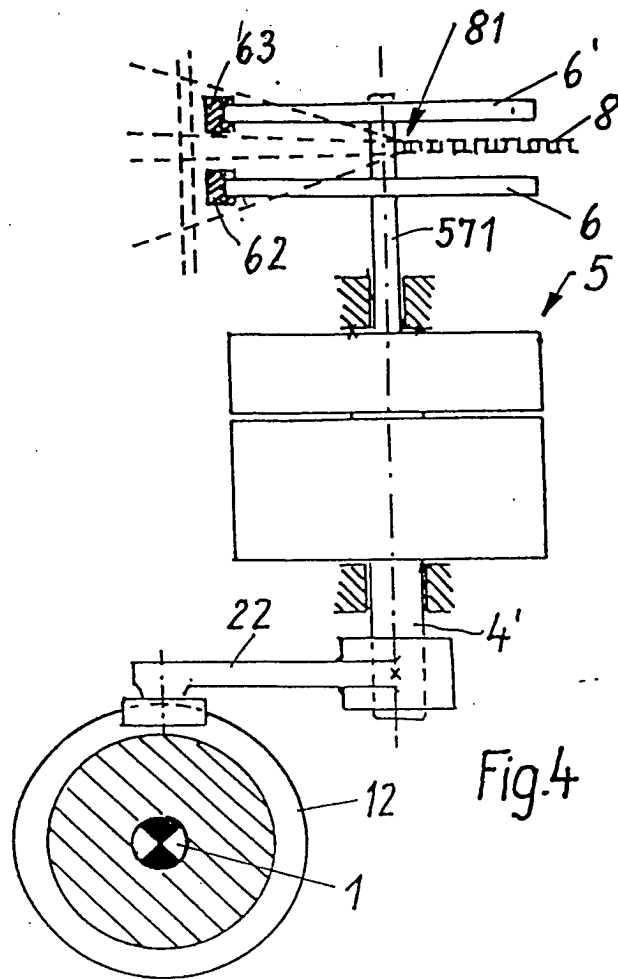


Fig. 4

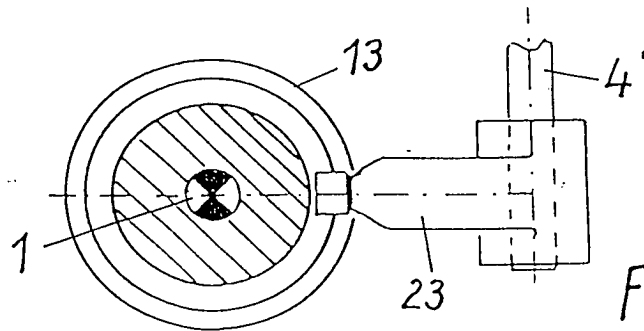


Fig. 5

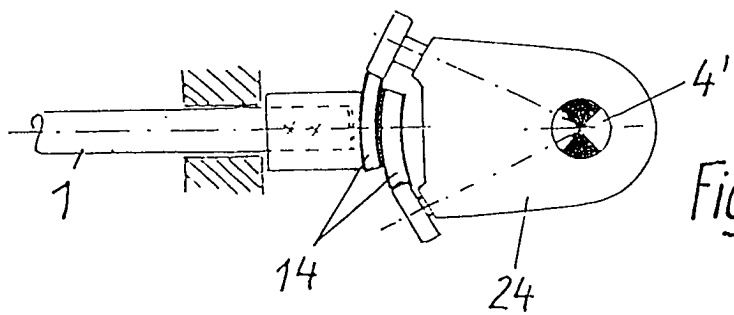


Fig. 6