

(19)



(11)

EP 2 886 694 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2015 Patentblatt 2015/26

(51) Int Cl.:
D04H 18/02 (2012.01)

(21) Anmeldenummer: **13197633.4**

(22) Anmeldetag: **17.12.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Oskar Dilo Maschinenfabrik KG
69412 Eberbach (DE)**

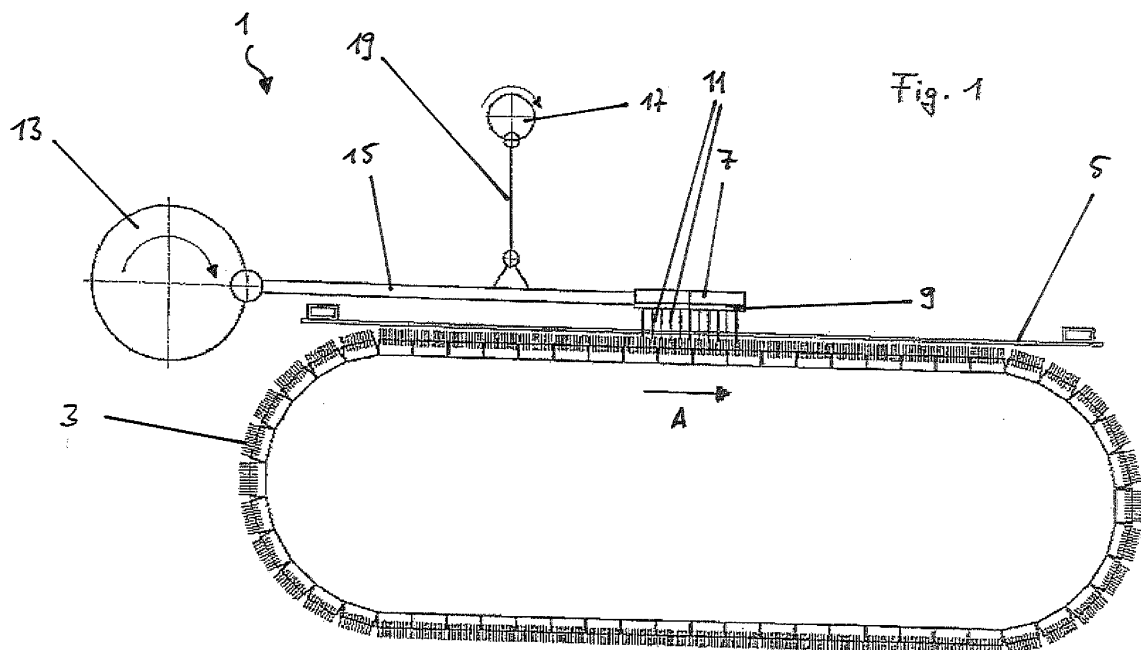
(72) Erfinder: **Dilo, Johann Philipp
69412 Eberbach (DE)**

(74) Vertreter: **Wächter, Jochen
Kroher-Strobel
Rechts- und Patentanwälte PartmbB
Bavariaring 20
80336 München (DE)**

(54) **Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens in einer Nadelmaschine**

(57) Das Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in einer Nadelmaschine (1) umfasst das Antreiben eines ersten oszillierenden Antriebs (13), der ein Hauptpleuel (15), das direkt oder indirekt mit dem Nadelbalken (7) verbunden ist, aufweist, mit einer ersten Frequenz, und das gleichzeitige Antreiben eines zweiten oszillierenden Antriebs (17), der ein Nebenpleuel (19),

das direkt oder indirekt mit dem Nadelbalken (7) verbunden ist, aufweist, mit einer zweiten Frequenz. Dabei sind die durch den ersten oszillierenden Antrieb (13) und den zweiten oszillierenden Antrieb (17) hervorgerufenen Bewegungen des Nadelbalkens (7) überlagert, wobei die zweite Frequenz höher ist als die erste Frequenz.

**EP 2 886 694 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens in einer Nadelmaschine.

[0002] Durch Vernadelung in einer Nadelmaschine wird eine kontinuierlich durch die Nadelmaschine transportierte Faservliesbahn verfestigt. Wenn der Nadelbalken eine lediglich senkrecht zur Bewegungsrichtung der Faservliesbahn gerichtete Bewegung ausführt, wird die kontinuierlich transportierte Faservliesbahn in dem Zeitabschnitt des Nadelungszyklus, in dem die Nadeln in die Faservliesbahn eingestochen sind, durch die Nadeln in der Fortbewegung gebremst. Es kommt hierdurch zu einem ungewünschten Verzug des Faservlieses und zu einer zyklisch auftretenden elastischen Verbiegung der Nadeln.

[0003] Zur Abhilfe dieser nachteiligen Wirkungen wurde gemäß DE 196 15 697 A1 dem Nadelbalken ein zweiter Antrieb zugeordnet, der den Nadelbalken zyklisch und synchronisiert mit seiner senkrecht zum Faservlies verlaufenden Einstichbewegung (Vertikalbewegung) in eine parallel zur Faservliesbahn schwingende Bewegung (Horizontalbewegung) versetzt. Diese Horizontalbewegung verläuft in und entgegen der Transportrichtung der Faservliesbahn durch die Nadelmaschine. Die Horizontalbewegung ist zeitlich mit der senkrechten Einstichbewegung des Nadelbalkens so überlagert, dass die Bewegung des Nadelbalkens in horizontaler Richtung in dem Zeitabschnitt jedes Bewegungszyklus, in dem seine Nadeln in das Faservlies eingestochen sind, der Fortbewegung des Faservlieses durch die Nadelmaschine folgt, während im vom Faservlies gelösten Zustand der Nadeln die Rückführung des Nadelbalkens in horizontaler Richtung in die Ausgangslage erfolgt. Der Nadelbalken führt somit, von der Seite quer zur Transportrichtung der Faservliesbahn gesehen, eine kreisende Bewegung aus, die je nach Verhältnis der Hübe der horizontalen und vertikalen Bewegungen mehr oder minder kreisförmig oder elliptisch ist.

[0004] Zur weiteren Verbesserung dieser Lösung wurde in EP 0 892 102 A2 ein mechanischer Aufbau vorgeschlagen, mit dem die Horizontalbewegung des Nadelbalkens leicht und in feiner Abstufung, vorzugsweise stufenlos, verstellbar ist.

[0005] Allen oben genannten Ansätzen ist gemein, dass Vertikalbewegung und Horizontalbewegung des Nadelbalkens miteinander synchronisiert sind, d.h. es erfolgt eine Hin- und Herbewegung des Nadelbalkens in senkrechter Richtung genau in dem Zeitraum, in dem auch eine Hin- und Herbewegung des Nadelbalkens in horizontaler Richtung erfolgt.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens in einer Nadelmaschine anzugeben, mit dem eine höhere Transportgeschwindigkeit des Faservlieses durch die Nadelmaschine ermöglicht wird und/oder mit dem eine höhere Anzahl von Einstichen in dem Faservlies erfolgt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß umfasst das Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens in einer Nadelmaschine folgende Schritte:

- Antreiben eines ersten oszillierenden Antriebs, der ein Hauptpleuel, das direkt oder indirekt mit dem Nadelbalken verbunden ist, aufweist, mit einer ersten Frequenz;
- gleichzeitiges Antreiben eines zweiten oszillierenden Antriebs, der ein Nebenpleuel, das direkt oder indirekt mit dem Nadelbalken verbunden ist, aufweist, mit einer zweiten Frequenz, derart, dass die durch den ersten oszillierenden Antrieb und den zweiten oszillierenden Antrieb hervorgerufenen Bewegungen des Nadelbalkens überlagert sind.

Dabei ist die zweite Frequenz höher als die erste Frequenz.

[0009] Mit dieser Ausgestaltung ist es möglich, in Horizontalrichtung einen großen Vorschub des Nadelbalkens und somit der Faservliesbahn pro Hub zu realisieren, während gleichzeitig während eines großen Horizontalhubs mehrere senkrechte Einstiche jeder Nadel in die Faservliesbahn erfolgen können. Hierdurch ist eine hohe Transportgeschwindigkeit der Faservliesbahn möglich, ohne die Einstichdichte in der Faservliesbahn stark reduzieren zu müssen.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Hauptpleuel dabei im Wesentlichen horizontal ausgerichtet. Auf diese Weise kann das Hauptpleuel ohne besondere mechanische Zusatzkonstruktionen für einen großen horizontalen Vorschub pro Hub sorgen. Ebenso ist es denkbar, dass das Hauptpleuel über andere mechanische Konstruktionen indirekt mit dem Nadelbalken verbunden ist, oder dass das Hauptpleuel eine schräge Ausrichtung zeigt.

[0011] Vorzugsweise ist der erste oszillierende Antrieb ein exzentrischer Antrieb, und eine durch den ersten oszillierenden Antrieb bewirkte Horizontalhubkomponente eines Schwerpunkts des Nadelbalkens ist um mindestens 25%, mehr bevorzugt um mindestens 50%, noch mehr bevorzugt um mindestens 75% größer als eine durch den ersten oszillierenden Antrieb bewirkte Vertikalhubkomponente des Schwerpunkts des Nadelbalkens. Hierdurch wird sichergestellt, dass der horizontale Vorschub der Faservliesbahn während eines Hubs des ersten oszillierenden Antriebs den Betrag des zugehörigen vertikalen Hubs um ein Mindestmaß übersteigt, so dass der Schwerpunkt des Nadelbalkens aufgrund der Bewegung des ersten oszillierenden Antriebs im Wesentlichen einer Bahn in Form einer liegenden Ellipse folgt. Je größer der prozentuale Unterschied, desto flacher wird die Gestalt der Ellipse. Hierbei ist es aber auch wichtig, dass eine bestimmte Obergrenze von ca. 500-1.000 % nicht überschritten wird, da die Nadeln des am Nadelbalken befestigten Nadelbretts während des

horizontalen Rückhubs, also im Bereich des oberen Abschnitts der elliptischen Kurvenbahn, außer Eingriff mit der Faservliesbahn sein müssen.

[0012] Vorzugsweise liegt die erste Frequenz im Bereich von 500 bis 2.500 Hüben pro Minute, mehr bevorzugt im Bereich von 1.000 bis 2.000 Hüben pro Minute. In Kombination mit dem relativ großen Vorschub des Faservlieses in horizontaler Richtung von ca. 80 bis 240 mm pro Vorschubzyklus (also während einer Vor- und Rückbewegung des Hauptpleuels) führt diese relativ geringe Hubfrequenz dennoch zu einer schnellen Transportgeschwindigkeit des Faservlieses.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Nebenpleuel im Wesentlichen vertikal ausgerichtet. Auf diese Weise werden die vom Nebenpleuel gewünschten vertikalen Hin- und Herbewegungen des Nadelbalkens besonders einfach umgesetzt, ohne dass es zusätzlicher mechanischer Komponenten bedarf.

[0014] Die zweite Frequenz liegt vorzugsweise im Bereich von 2.000 bis 10.000 Hüben pro Minute, mehr bevorzugt im Bereich von 2.000 bis 4.000 Hüben pro Minute (so lange sie höher ist als die erste Frequenz, vorzugsweise mindestens 100% höher, mehr bevorzugt mindestens 200% höher, noch mehr bevorzugt mindestens 300% höher). Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die zweite Frequenz derart hoch ist, dass pro horizontalem Vorschub mit mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei oder noch mehr Einstiche der Nadeln in die Faservliesbahn erfolgen.

[0015] Vorzugsweise ist eine durch den zweiten oszillierenden Antrieb bewirkte zweite Vertikalhubkomponente eines Schwerpunkts des Nadelbalkens um mindestens 20%, mehr bevorzugt um mindestens 30%, noch mehr bevorzugt um mindestens 40% geringer als eine durch den ersten oszillierenden Antrieb bewirkte erste Vertikalhubkomponente des Schwerpunkts des Nadelbalkens. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass im Bereich des horizontalen Rückhubs die Nadeln trotz der durch den zweiten oszillierenden Antrieb erzeugten vertikalen Hin- und Herbewegung außer Eingriff mit dem Faservlies bleiben.

[0016] Aufgrund der Überlagerung der beiden Bewegungen, die durch den ersten oszillierenden Antrieb und den zweiten oszillierenden Antrieb bewirkt werden, folgt ein Schwerpunkt des Nadelbalkens im Lauf eines Einstichzyklus vorzugsweise einer Bahn, die im Wesentlichen die Grundform einer liegenden Ellipse mit zusätzlichen überlagerten kleineren sinusartigen Ausbuchtungen und Senken an den Längsseiten aufweist. Auf diese Weise können im unteren Bereich der elliptischen Bahn mehrere Einstiche pro horizontalem Vorschub des Nadelbalkens erfolgen, während die Nadeln beim horizontalen Rückhub des Nadelbalkens trotz der kleinen sinusartigen Ausbuchtungen und Senken des Kurvenverlaufs außer Eingriff mit dem Faservlies bleiben.

[0017] Das Verfahren zum Betrieb einer Nadelmaschine umfasst folgende Schritte:

- Antreiben mindestens eines Nadelbalkens nach der zuvor beschriebenen Methode, wobei an dem Nadelbalken mindestens ein Nadelbrett befestigt ist; und
- Transportieren eines Flores oder Faservlieses durch die Nadelmaschine mit einer Geschwindigkeit von mindestens 100 m/min, vorzugsweise mindestens 200 m/min, mehr bevorzugt mindestens 300 m/min. Die hierbei erzielten Transportgeschwindigkeiten des Faservlieses sind überdurchschnittlich, ohne dass erhebliche Mängel am Stichbild des vernadelten Vlieses entstehen.

[0018] Zur Erhöhung der Stichdichte kann das Nadelbrett vorzugsweise eine Nadeldichte von mindestens 15.000 Nadeln pro Meter Brettlänge, mehr bevorzugt mindestens 20.000 Nadeln pro Meter Brettlänge aufweisen.

[0019] Um keinen Einschränkungen hinsichtlich des sehr großen horizontalen Vorschubs pro Hub des Nadelbalkens zu unterliegen, wird anstelle der ansonsten üblichen Stichplatte als Unterlage für den Flor oder das zu vernadelnde Vlies vorzugsweise ein Bürstenband verwendet, auf dem der Flor oder das Vlies aufliegt.

[0020] Aus denselben Gründen kann es bevorzugt sein, dass der in der Nadelmaschine transportierte Flor oder das Vlies beim Vernadeln von über dem Bürstenband gespannten Drähten niedergehalten wird.

[0021] Weitere Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen:

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht einer Nadelmaschine, die einen Nadelbalken aufweist, welcher nach dem erfindungsgemäßen Verfahren angetrieben werden kann;

Fig. 2 ist eine vergrößerte schematische Ansicht des Antriebsmechanismus des Nadelbalkens aus Fig. 1;

Fig. 3 ist eine schematische Ansicht eines weiteren Antriebsmechanismus, der zum erfindungsgemäßen Antreiben eines Nadelbalkens verwendet werden kann;

Fig. 4 ist eine schematische Ansicht eines weiteren Antriebsmechanismus, der zum erfindungsgemäßen Antreiben eines Nadelbalkens verwendet werden kann;

Fig. 5 ist eine schematische Ansicht eines weiteren Antriebsmechanismus, der zum erfindungsgemäßen Antreiben eines Nadelbalkens verwendet werden kann;

Fig. 6 ist eine schematische Darstellung eines möglichen Kurvenverlaufs des Schwerpunkts ei-

nes Nadelbalkens bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

Fig. 7 ist eine schematische Darstellung eines anderen möglichen Kurvenverlaufs des Schwerpunkts eines Nadelbalkens bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei Vorliegen anderer Parameter, insbesondere einer höheren Frequenz des zweiten oszillierenden Antriebs.

[0022] In Fig. 1 ist eine Nadelmaschine 1 schematisch auf sehr hohem Abstraktionsniveau dargestellt. In der Nadelmaschine 1 wird ein Flor oder Faservlies (in Fig. 1 nicht dargestellt) auf einem Bürstenband 3 in Transportrichtung A bewegt. Das Bürstenband 3 ist im dargestellten Fall ein umlaufendes Bürstenband, das durch geeignete Antriebe (nicht dargestellt) kontinuierlich angetrieben wird. Der Flor oder das Faservlies liegt hierbei auf dem oberen Trum des Bürstenbandes 3 auf und wird vorzugsweise von über dem Bürstenband 3 gespannten Drähten 5, die sich in Transportrichtung A erstrecken, von oben niedergehalten. Anstelle des Bürstenbandes 3 kann auch ein anderer herkömmlicher Antrieb für das Faservlies verwendet werden. So kann das Faservlies beispielsweise über einer mit Längsschlitz versehenen Stichplatte geführt werden. Anstelle der Drähte 5 können ebenso herkömmliche Niederhalter mit entsprechenden längslaufenden Aussparungen verwendet werden. Das Bürstenband 3 und die Drähte 5 liefern jedoch den Vorteil einer größeren Bewegungsfreiheit des Nadelbalkens 7 in Transportrichtung A des Faservlieses, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0023] Der Nadelbalken 7 trägt mindestens ein Nadelbrett 9, in dem eine Vielzahl von Nadeln 11 angeordnet ist. Der Nadelbalken 7 wird mit einem ersten oszillierenden Antrieb 13, der ein Hauptpleuel 15 umfasst, angetrieben. Außerdem ist dieser ersten Bewegung eine zweite, in erster Linie vertikal verlaufende Bewegung überlagert, die durch einen zweiten oszillierenden Antrieb 17, der ein Nebenpleuel 19 aufweist, erzeugt wird.

[0024] Unter "oszillierender Antrieb" ist hierbei sowohl ein Antrieb zu verstehen, der lediglich in einer Richtung eine Hin- und Herbewegung des Nadelbalkens bewirkt, als auch ein Antrieb, der eine Hin- und Herbewegung des Nadelbalkens in einer ersten Richtung und in einer hierzu senkrechten Richtung miteinander vereint (z.B. Antrieb über Kurbelscheibe).

[0025] Details des in Fig. 1 dargestellten Antriebsmechanismus für den Nadelbalken 7 werden nun unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher beschrieben. In dieser Ausführungsform ist der erste oszillierende Antrieb 13 ein exzentrischer Antrieb und weist im dargestellten Beispielsfall neben dem Hauptpleuel 15 eine Kurbelscheibe 21 auf, die rotierend angetrieben ist und auf der außermittig ein Kurbelzapfen 23 angeordnet ist, der wiederum drehbar mit dem Hauptpleuel 15 verbunden ist. Das andere Ende des Hauptpleuels 15 ist starr mit dem Nadel-

balken 7 verbunden. Das Hauptpleuel 15 ist dabei im Wesentlichen horizontal ausgerichtet. Es ist vorzugsweise auch relativ lang, denn das Verhältnis von Länge des Hauptpleuels 15 zur Exzentrizität des Antriebs bestimmt maßgeblich das Ausmaß der ungewünschten Kippbewegung des Nadelbalkens 7 während eines Einstichzyklus.

[0026] Der zweite oszillierende Antrieb 17 ist in der dargestellten Ausführungsform ebenfalls ein exzentrischer Antrieb und umfasst eine Kurbelscheibe 25 sowie einen an dieser außermittig befestigten Kurbelzapfen 27, der sich bei Drehung der Kurbelscheibe 25 um deren Zentrum dreht. Das Nebenpleuel 19 ist wieder drehbar am Kurbelzapfen 27 befestigt und im Wesentlichen senkrecht oberhalb des Hauptpleuels 15 angeordnet. Das Nebenpleuel 19 ist an seinem unteren Ende über ein Drehgelenk 29 mit dem Hauptpleuel 15 verbunden. Der Verbindungspunkt des Nebenpleuels 19 mit dem Hauptpleuel 15 befindet sich in einem Bereich des Hauptpleuels 15, der relativ nahe am Nadelbalken 7 (beispielsweise im vorderen Viertel oder vorderen Drittel des Hauptpleuels 15) angeordnet ist. Das Nebenpleuel 19 ist deutlich kürzer als das Hauptpleuel 15. Die Kurbelscheiben 21, 25 des ersten oszillierenden Antriebs 13 und des zweiten oszillierenden Antriebs 17 sind beide in derselben Drehrichtung angetrieben. Der erste oszillierende Antrieb 13 wird dabei mit einer ersten Frequenz angetrieben, und der zweite oszillierende Antrieb 17 wird mit einer zweiten Frequenz angetrieben. Die zweite Frequenz ist dabei immer höher, vorzugsweise deutlich höher als die erste Frequenz.

[0027] Beispielhaft liegt die erste Frequenz im Bereich von 500 bis 2.500 Hüben pro Minute, vorzugsweise im Bereich von 1.000 bis 2.000 Hüben pro Minute. Hingegen liegt die zweite Frequenz vorzugsweise im Bereich von 2.000 bis 10.000 Hüben pro Minute, mehr bevorzugt im Bereich von 2.000 bis 4.000 Hüben pro Minute. Dies gilt auch für alle im Folgenden dargestellten Ausführungsformen des Antriebsmechanismus.

[0028] Für die Ausführungsform der Fig. 2 und für alle weiteren Ausführungsformen gilt außerdem, dass der durch den ersten oszillierenden Antrieb 13 bewirkte Hub deutlich größer ist als der durch den zweiten oszillierenden Antrieb 17 bewirkte Hub.

[0029] Insgesamt ist somit gewährleistet, dass die durch den ersten oszillierenden Antrieb 13 und den zweiten oszillierenden Antrieb 17 hervorgerufenen Bewegungen des Nadelbalkens 7 überlagert sind. Der erste oszillierende Antrieb 13 sorgt für die Grundform der von einem Schwerpunkt des Nadelbalkens 7 zurückgelegten Bewegungsbahn sorgt, während die kleineren, vom zweiten oszillierenden Antrieb 17 hervorgerufenen Bewegungen des Schwerpunkts des Nadelbalkens 7 Modulationen dieser Grundform der Bewegungsbahn zur Folge haben. Hierauf wird unter Bezugnahme auf Fig. 6 und 7 noch näher eingegangen.

[0030] Neben der in Fig. 1 und 2 dargestellten konkreten Ausgestaltung des ersten oszillierenden Antriebs 13 und des zweiten oszillierenden Antriebs 17 sind noch

viele weitere Ausgestaltungen derselben möglich. Der Fachmann wird eine ganze Reihe von Alternativen auffinden können, die zur selben Funktionalität führen. Beispielhaft hierfür sind andere exzentrische Antriebe wie Exzenterwelle, Kurbelschleife, Nockenwelle oder Exzenterstößel mit Rückholfeder. Ebenso können insbesondere als zweite oszillierende Antriebe 17 auch hydraulisch oszillierende Antriebe oder pneumatisch oszillierende Antriebe verwendet werden.

[0031] Die in den Fig. 3 bis 5 beschriebenen Ausführungsformen des Antriebsmechanismus des Nadelbalkens 7 sorgen im Vergleich zur Ausführungsform aus Fig. 2 für eine geringere Kippbewegung des Nadelbalkens 7 während der Vernadelung.

[0032] Die in Fig. 3 näher dargestellte Ausführungsform des Antriebsmechanismus für den Nadelbalken 7 umfasst einen ersten oszillierenden Antrieb 13, der im Wesentlichen identisch zum ersten oszillierenden Antrieb 13 aus Fig. 2 ist. Ebenso ist der zweite oszillierende Antrieb 17 im Wesentlichen identisch zum zweiten oszillierenden Antrieb 17 aus Fig. 2, und das Nebenpleuel 19 ist wiederum über ein Drehgelenk 29 mit dem Hauptpleuel 15 verbunden. Im Unterschied zur in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform des Antriebsmechanismus ist das vordere Ende des Hauptpleuels 15 über ein Drehgelenk 31 mit dem Nadelbalken 7 verbunden. Der Nadelbalken 7 wiederum ist starr mit einem Führungshebel 33 verbunden, der im Wesentlichen vertikal verläuft und in seinem oberen Endbereich über ein Drehgelenk 35 mit einer starren Führungsstange 37 verbunden ist. Die Führungsstange 37 erstreckt sich im Wesentlichen horizontal nach hinten, d.h. in Richtung des ersten und zweiten oszillierenden Antriebs 13, 17. An ihrem anderen Ende ist die Führungsstange 37 über ein weiteres Drehgelenk 39 drehbar im Maschinengestell 41 verankert.

[0033] Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform des Antriebsmechanismus für den Nadelbalken 7 umfasst wiederum einen ersten oszillierenden Antrieb 13, der im Wesentlichen identisch zum ersten oszillierenden Antrieb 13 gemäß den Ausführungsformen der Fig. 2 und 3 ist. Das Hauptpleuel 15 ist an seinem vorderen Ende wieder starr mit dem Nadelbalken 7 verbunden. Die zentrale Welle 43 des ersten oszillierenden Antriebs 13 treibt in diesem Fall über einen Zahnriemen 45 einen weiteren exzentrischen Antrieb 47 an, der beispielhaft wiederum aus einer Kurbelscheibe 49 und einem Kurbelzapfen 51 bestehen kann. Das zugehörige Verbindungspleuel 53 ist im Wesentlichen vertikal ausgerichtet und an seinem oberen Ende über ein Drehgelenk 55 mit einem Schenkel eines Kipphebels 57 verbunden. Der Kipphebel 57 ist in seinem Mittelbereich über ein weiteres Drehgelenk 59 im Maschinengestell 41 drehbar gelagert. Am anderen Schenkel des Kipphebels 57 ist der zweite oszillierende Antrieb 17 drehbar angeordnet, dessen Nebenpleuel 19 sich im Wesentlichen senkrecht nach unten erstreckt und dort über ein Drehgelenk 61 direkt mit dem Nadelbalken 7 verbunden ist. Der Antrieb des Nebenpleuels 19 kann auf verschiedene Weise erfolgen, im dargestellten Bei-

spielsfall geschieht dies über zwei miteinander gekoppelte Riemmentriebe 63, 65.

[0034] Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform des Antriebsmechanismus für den Nadelbalken 7 ist der erste oszillierende Antrieb 13 wiederum ähnlich zum ersten oszillierenden Antrieb 13 aus den vorangegangenen Ausführungsbeispielen ausgebildet. Das Hauptpleuel 15 ist im Wesentlichen starr mit dem Nadelbalken 7 verbunden. Der zweite oszillierende Antrieb 17 ist in diesem Fall oberhalb des Nadelbalkens 7 und etwas nach hinten in Richtung des ersten oszillierenden Antriebs 13 versetzt angeordnet. Das Nebenpleuel 19 erstreckt sich wiederum im Wesentlichen vertikal und ist an seinem unteren Ende über ein Drehgelenk 67 mit einem ersten Schenkel einer Kippbrücke 69 verbunden, die in ihrem Zentralbereich über ein weiteres Drehgelenk 71 mit dem Nadelbalken 7 verbunden ist. Am anderen Ende des Kipphebels 69 ist ein weiteres Hilfspleuel 73 über ein Drehgelenk 75 mit dem Kipphebel 69 verbunden. Dieses Hilfspleuel 73 erstreckt sich im Wesentlichen vertikal nach oben und ist Teil eines weiteren exzentrischen Hilfsantriebs 77, der zur Stabilisierung des Systems dient und zur Anhebung des Nadelbalkens 7 während des Rückhubs des ersten oszillierenden Antriebs 13. In dem dargestellten Beispielsfall ist die Drehrichtung der Kurbelscheibe 21 des ersten oszillierenden Antriebs 13 gegenläufig zur Drehrichtung der Kurbelscheibe 25 des zweiten oszillierenden Antriebs 17, während der exzentrische Hilfsantrieb 77 sich wiederum in derselben Drehrichtung wie der erste oszillierende Antrieb 13 dreht. Der Hub dieses exzentrischen Hilfsantriebs 77 liegt vom Betrag her zwischen den Hübten des ersten oszillierenden Antriebs 13 und des zweiten oszillierenden Antriebs 17, und die Frequenz des exzentrischen Hilfsantriebs 77 entspricht der Frequenz des ersten oszillierenden Antriebs 13.

[0035] Der Fachmann wird noch eine ganze Reihe von weiteren Ausführungsbeispielen auffinden können, die das erfindungsgemäße Prinzip umsetzen können. Die verschiedenen konstruktiven Details sowie Abmessungen, Winkelverhältnisse, Hebelverhältnisse, Antriebsarten, etc. sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielseitig einstellbar.

[0036] Wichtig ist bei der Auswahl der Parameter aber, dass (siehe Fig. 6) eine durch den ersten oszillierenden Antrieb 13 bewirkte erste Horizontalhubkomponente (H1) des Schwerpunkts des Nadelbalkens 7 um mindestens 25%, vorzugsweise um mindestens 50%, mehr bevorzugt um mindestens 75% größer ist als eine durch den ersten oszillierenden Antrieb 13 bewirkte erste Vertikalhubkomponente (V1) des Schwerpunkts des Nadelbalkens 7. Hierdurch wird gewährleistet, dass der erste oszillierende Antrieb 13 eine Grundform der Bewegungsbahn des Schwerpunkts des Nadelbalkens 7 vorgibt, die einer liegenden Ellipse 79 ähnelt. Außerdem ist wesentlich, dass die geometrischen Verhältnisse derart angepasst werden, dass eine durch den zweiten oszillierenden Antrieb 17 bewirkte zweite Vertikalhubkomponente (V2) des Schwerpunkts des Nadelbalkens 7 (siehe Fig.

7) um mindestens 20%, vorzugsweise um mindestens 30%, mehr bevorzugt um mindestens 40% geringer ist als die durch den ersten oszillierenden Antrieb 13 bewirkte erste Vertikalhubkomponente (V1) des Schwerpunkts des Nadelbalkens 7.

[0037] Insgesamt ergibt sich somit für den Schwerpunkt des Nadelbalkens 7 im Lauf eines Einstichzyklus vorzugsweise eine Bahn, die im Wesentlichen die Grundform der liegenden Ellipse 79 mit zusätzlichen überlagerten kleineren sinusartigen Ausbuchtungen 80 und Senken 81 an den Längsseiten aufweist. Beispiele für derartige Kurvenformen sind in Fig. 6 und 7 dargestellt. Es ist hierbei deutlich ersichtlich, dass die Frequenz des zweiten oszillierenden Antriebs 17 im Beispiel der Fig. 6 etwa dreimal so hoch ist wie die Frequenz des ersten oszillierenden (exzentrischen) Antriebs 13, während zur Erzeugung der Kurvenbahn aus Fig. 7 die Frequenz des zweiten oszillierenden Antriebs 17 etwa neunmal so hoch ist wie die Frequenz des ersten oszillierenden (exzentrischen) Antriebs 13.

[0038] Die Kurvenbahn des Schwerpunkts des Nadelbalkens 7 ist offensichtlich identisch zur Kurvenbahn, der eine Spitze einer im Bereich des Schwerpunkts des Nadelbalkens 7 angeordneten Nadel 11 des Nadelbretts 9 folgt. Wenn man die Kurvenbahn aus Fig. 7 als Kurvenbahn der Spitze einer bestimmten Nadel 11 ansieht, so wäre im Beispielsfall der Fig. 7 die gestrichelte Linie 82 eine beispielhafte Position des Faservlieses. Man kann erkennen, dass während des langen Vorschubs in x-Richtung, also im unteren Teil der elliptischen Grundform der Kurvenbahn, die Nadel 11 im Bereich der sinusförmigen Ausbuchtungen 81 in das Faservlies 82 eingreift und im Bereich der Senken 80 wieder aus dem Faservlies 82 austritt. Hingegen ist im Bereich des Rückhubs des ersten oszillierenden (exzentrischen) Antriebs 13, d.h. im oberen Teil der elliptischen Kurvenbahn, auch im Bereich der Senken 80 kein Eingriff der Nadel 11 in das Faservlies 82 festzustellen.

[0039] Beim erfindungsgemäßen Verfahren kann das Faservlies mit einer Geschwindigkeit von mindestens 100 m/min, vorzugsweise mindestens 200 m/min, mehr bevorzugt mindestens 300 m/min durch die Nadelmaschine 1 transportiert werden. Die Hubgeschwindigkeit des ersten oszillierenden Antriebs 13 in Horizontalrichtung soll dabei im Wesentlichen der Transportgeschwindigkeit des Faservlieses entsprechen. Zum Erzielen einer ausreichenden Einstichdichte besitzt das Nadelbrett 9 vorzugsweise eine Nadeldichte von mindestens 10.000 Nadeln pro Meter Brettlänge, vorzugsweise mindestens 15.000 Nadeln pro Meter Brettlänge, mehr bevorzugt mindestens 20.000 Nadeln pro Meter Brettlänge. Bei dieser in der Branche üblichen Einheit wird von einer Breite des Nadelbretts von zwischen 250 mm und 400 mm ausgegangen.

[0040] Insgesamt ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren also eine hohe Transportgeschwindigkeit der Faservliesbahn möglich, ohne die Einstichdichte in der Faservliesbahn stark reduzieren zu müssen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in einer Nadelmaschine (1) mit folgenden Schritten:

- Antreiben eines ersten oszillierenden Antriebs (13), der ein Hauptpleuel (15), das direkt oder indirekt mit dem Nadelbalken (7) verbunden ist, aufweist, mit einer ersten Frequenz,
- gleichzeitiges Antreiben eines zweiten oszillierenden Antriebs (17), der ein Nebenpleuel (19), das direkt oder indirekt mit dem Nadelbalken (7) verbunden ist, aufweist, mit einer zweiten Frequenz, derart, dass die durch den ersten oszillierenden Antrieb (13) und den zweiten oszillierenden Antrieb (17) hervorgerufenen Bewegungen des Nadelbalkens (7) überlagert sind, wobei die zweite Frequenz höher ist als die erste Frequenz.

2. Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in einer Nadelmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hauptpleuel (15) im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist.

3. Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in einer Nadelmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste oszillierende Antrieb (13) ein exzentrischer Antrieb ist, und dass eine durch den ersten oszillierenden Antrieb (13) bewirkte Horizontalhubkomponente (H1) eines Schwerpunkts des Nadelbalkens (7) um mindestens 25%, vorzugsweise um mindestens 50%, mehr bevorzugt um mindestens 75% größer ist als eine durch den ersten oszillierenden Antrieb (13) bewirkte erste Vertikalhubkomponente (V1) des Schwerpunkts des Nadelbalkens (7).

4. Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in einer Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Frequenz im Bereich von 500 bis 2.500 Hüben pro Minute, vorzugsweise im Bereich von 1.000 bis 2.000 Hüben pro Minute liegt.

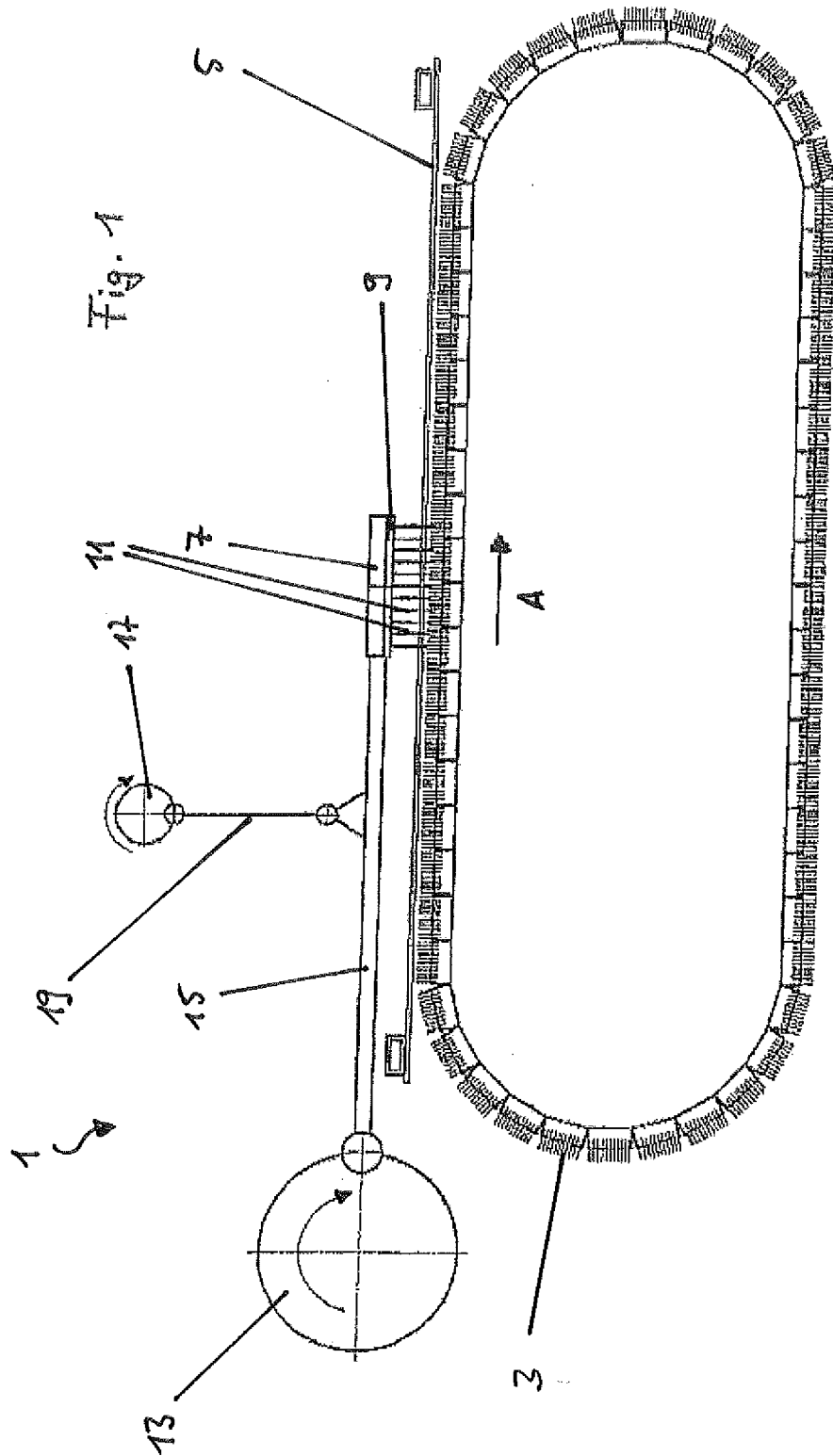
5. Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in einer Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nebenpleuel (19) im Wesentlichen vertikal ausgerichtet ist.

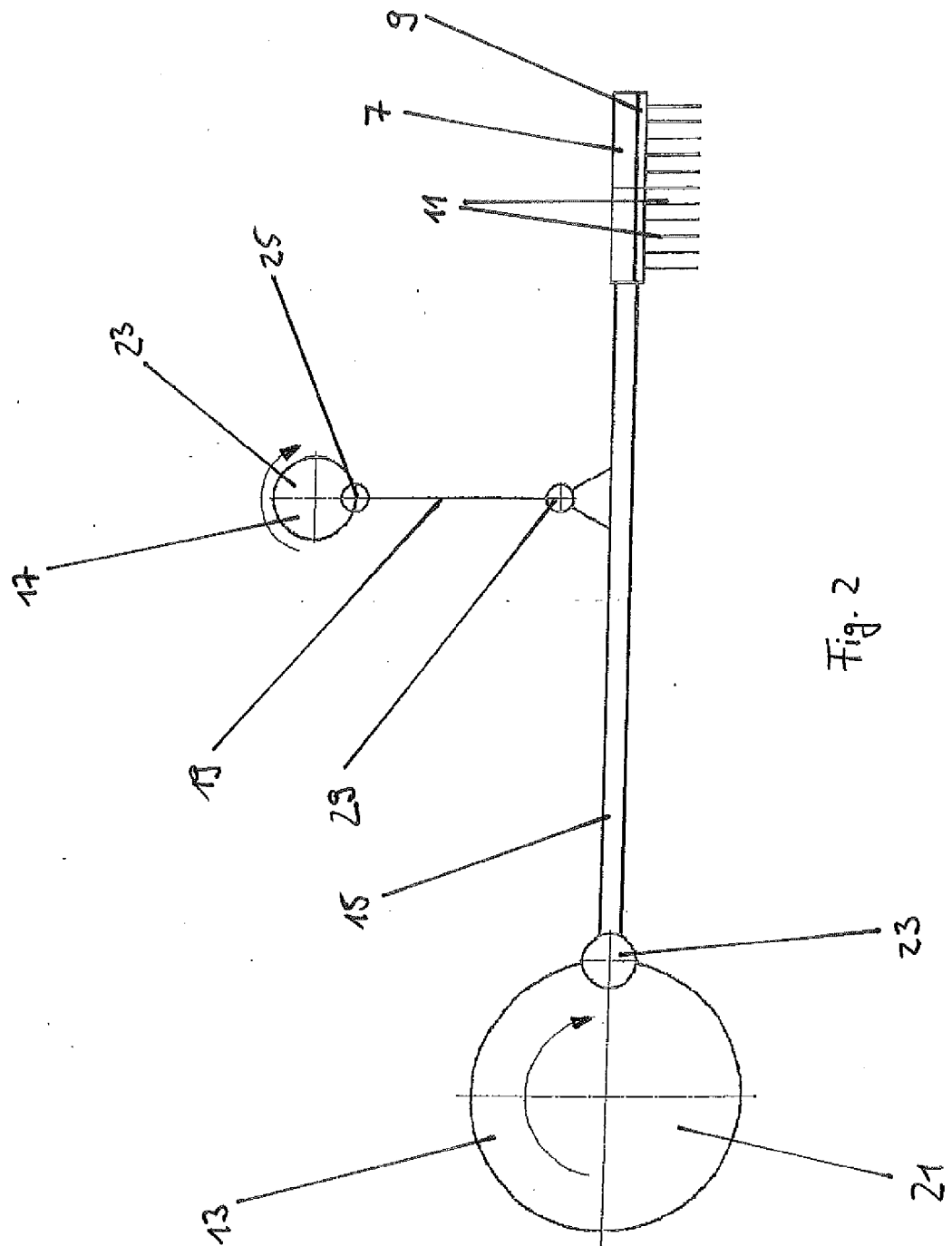
6. Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in einer Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite oszillierende Antrieb (17) ein exzentrischer Antrieb ist.

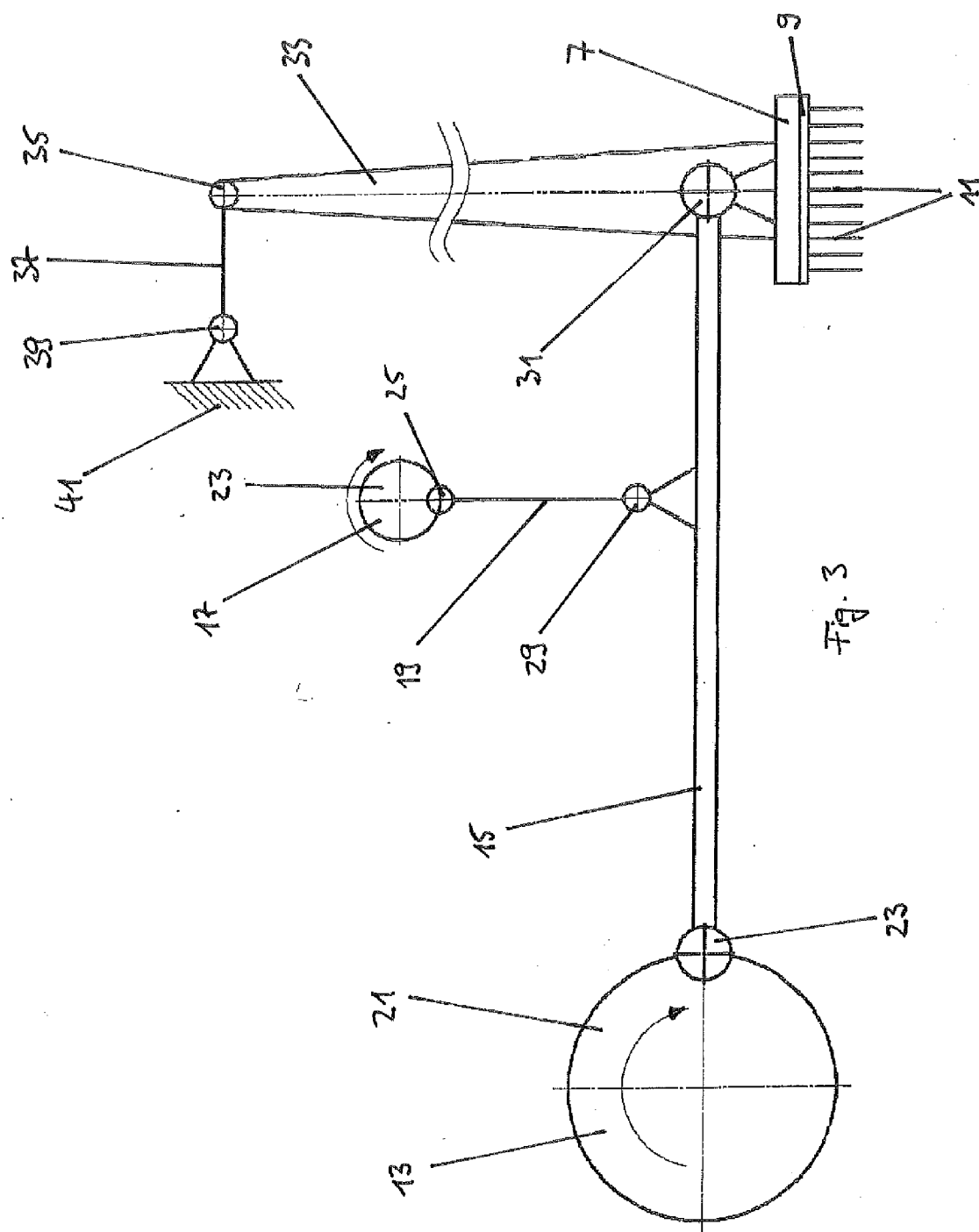
7. Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in

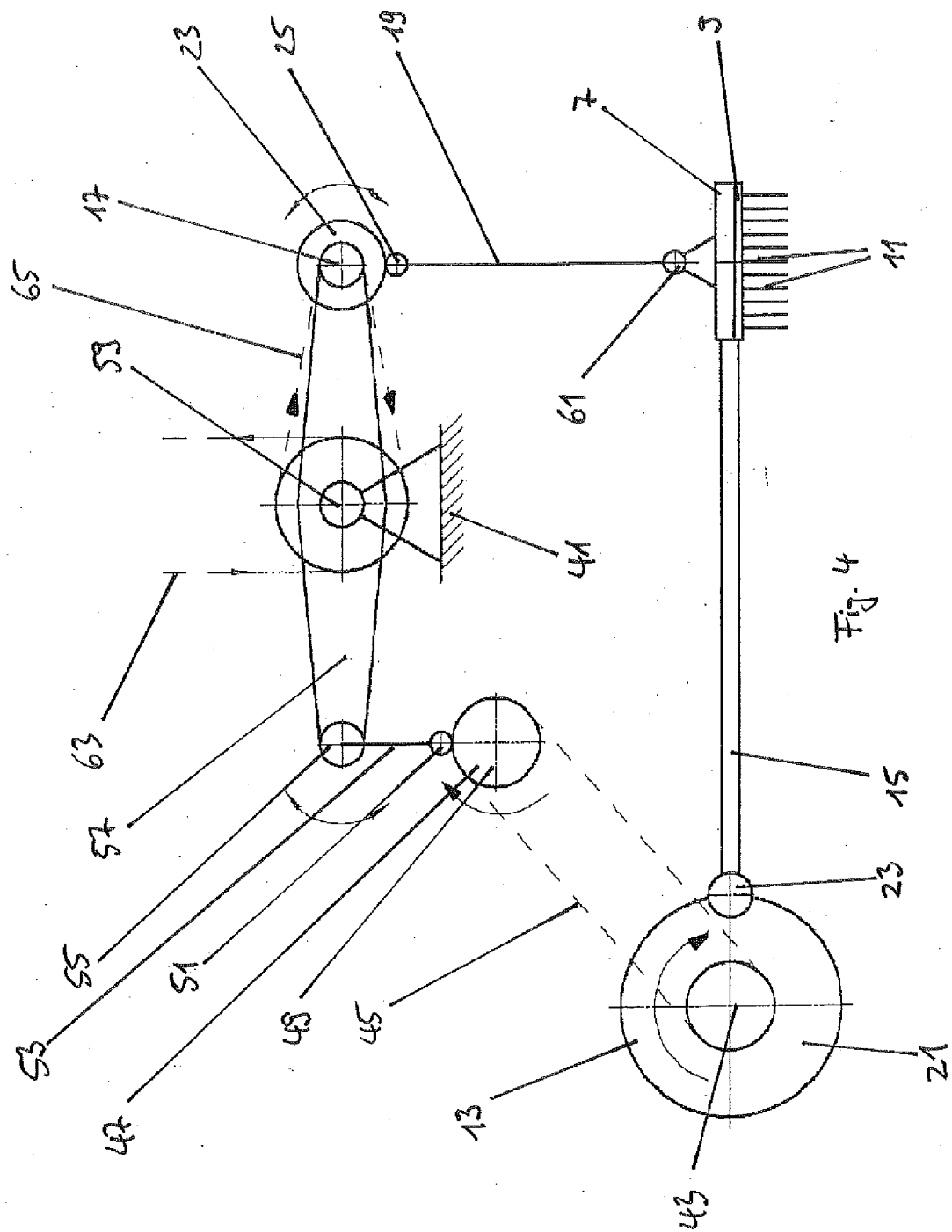
einer Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Frequenz im Bereich von 2.000 bis 10.000 Hüben pro Minute, vorzugsweise im Bereich von 2.000 bis 4.000 Hüben pro Minute liegt. 5

8. Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in einer Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch den zweiten oszillierenden Antrieb (17) bewirkte zweite Vertikalhubkomponente (V2) eines Schwerpunkts des Nadelbalkens (7) um mindestens 20%, vorzugsweise um mindestens 30%, mehr bevorzugt um mindestens 40%, geringer ist als eine durch den ersten oszillierenden Antrieb (13) bewirkte erste Vertikalhubkomponente (V1) des Schwerpunkts des Nadelbalkens (7). 10 15
9. Verfahren zum Antreiben eines Nadelbalkens (7) in einer Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schwerpunkt des Nadelbalkens (7) im Lauf eines Einstichzyklus einer Bahn folgt, die im Wesentlichen die Grundform einer liegenden Ellipse (79) mit zusätzlichen überlagerten kleineren sinusartigen Ausbuchtungen (81) und Senken (80) an den Längsseiten aufweist. 20 25
10. Verfahren zum Betrieb einer Nadelmaschine (1) mit folgenden Schritten: 30
 - Antreiben mindestens eines Nadelbalkens (7) nach einem der vorangehenden Ansprüche, an dem mindestens ein Nadelbrett (9) befestigt ist;
 - Transportieren eines Flores oder Vlieses durch die Nadelmaschine (1) mit einer Geschwindigkeit von mindestens 100 m/min, vorzugsweise mindestens 200 m/min, mehr bevorzugt mindestens 300 m/min. 35 40
11. Verfahren zum Betrieb einer Nadelmaschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nadelbrett (9) eine Nadeldichte von mindestens 15.000 Nadeln pro m Brettlänge, vorzugsweise mindestens 20.000 Nadeln pro m Brettlänge, aufweist. 45
12. Verfahren zum Betrieb einer Nadelmaschine (1) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transport des Flores oder Vlieses durch die Nadelmaschine (1) mittels eines Bürstenbandes (3) vorgenommen wird, auf dem der Flor oder das Vlies aufliegt. 50
13. Verfahren zum Betrieb einer Nadelmaschine (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in der Nadelmaschine (1) transportierte Flor oder das Vlies beim Vernadeln von über dem Bürstenband (3) gespannten Drähten (5) niedergehalten 55









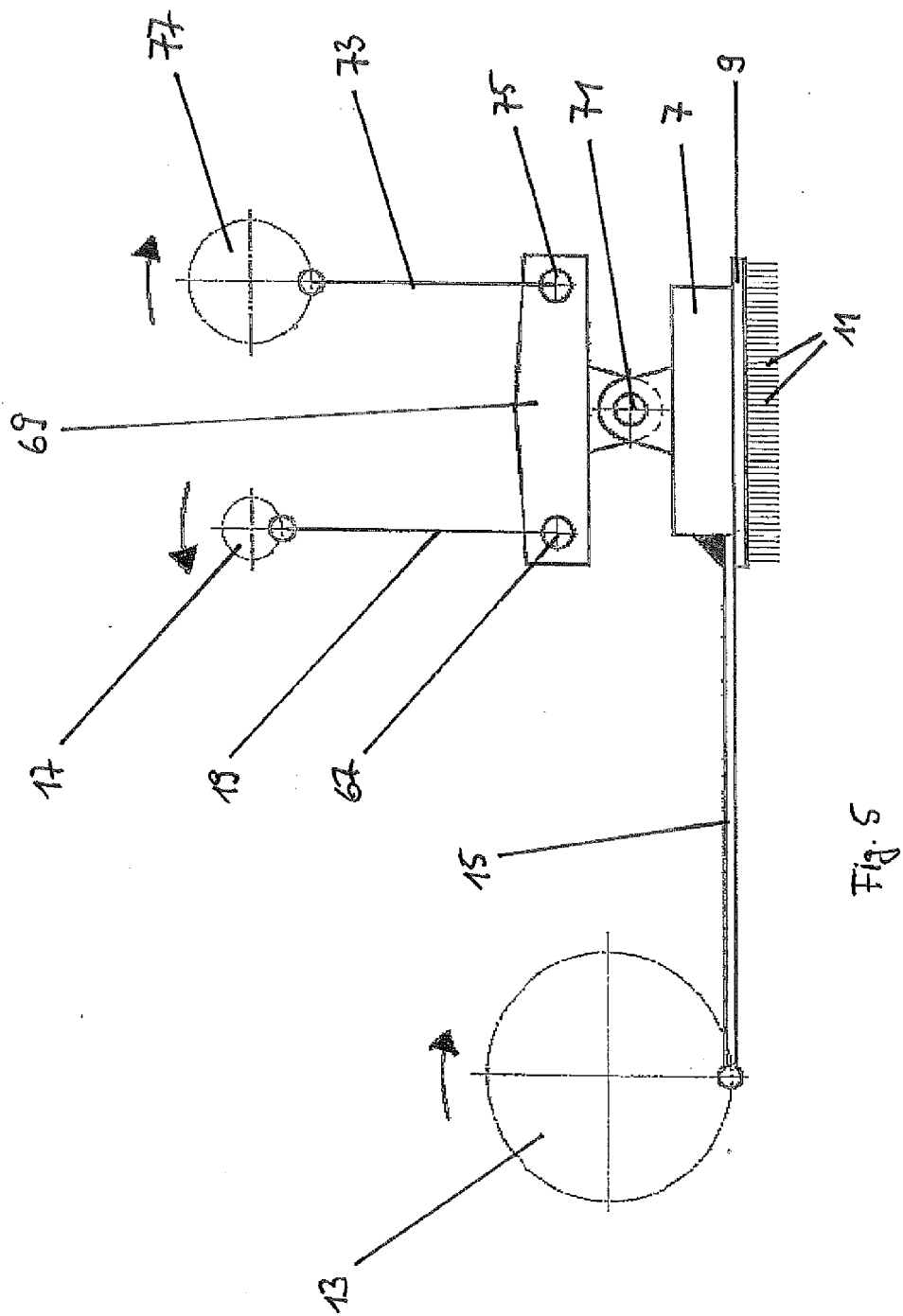
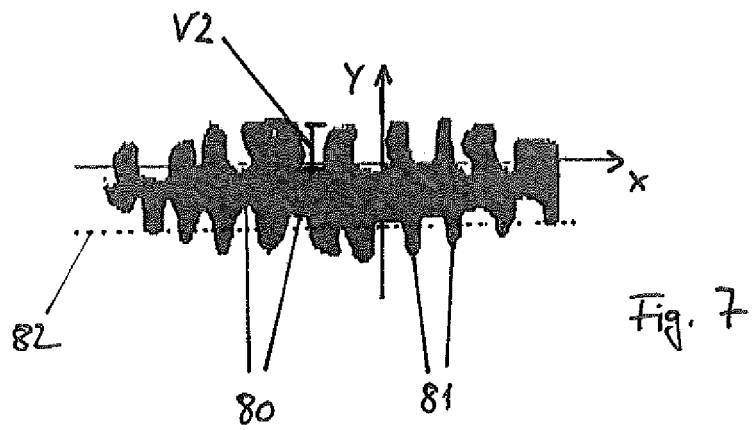
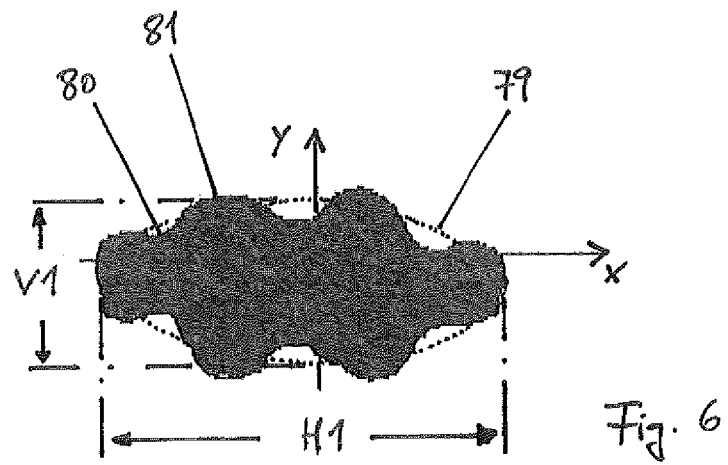


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 7633

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 196 15 697 A1 (DILLO KG MASCHF OSKAR [DE]) 20. März 1997 (1997-03-20) * Anspruch 17; Abbildungen 1a, 1b, 1c, 1d, 2, 36 *	1-13	INV. D04H18/02
A	DE 18 03 342 A1 (HEUER OTTO) 21. Mai 1970 (1970-05-21) * Anspruch 4; Abbildung *	1	
A	EP 1 736 586 A1 (ASSELIN THIBEAU [FR]) 27. Dezember 2006 (2006-12-27) * Absätze [0036] - [0042]; Abbildung 3 *	1-13	
A	WO 2006/110575 A1 (VELCRO IND; BARKER JAMES R [US]; PROVOST GEORGE A [US]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) * Seite 9, Zeile 3 - Seite 10, Zeile 2; Abbildung 2e *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		20. Juni 2014	Barathe, Rainier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 19 7633

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-06-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19615697 A1	20-03-1997	KEINE	
DE 1803342 A1	21-05-1970	KEINE	
EP 1736586 A1	27-12-2006	CN 1896360 A	17-01-2007
		EP 1736586 A1	27-12-2006
		FR 2887563 A1	29-12-2006
		US 2006288549 A1	28-12-2006
WO 2006110575 A1	19-10-2006	CN 101194061 A	04-06-2008
		EP 1871939 A1	02-01-2008
		US 2006225258 A1	12-10-2006
		WO 2006110575 A1	19-10-2006

EPO FORM P0461

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

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

- DE 19615697 A1 [0003]
- EP 0892102 A2 [0004]