

(19)



(11)

**EP 1 842 606 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.10.2007 Patentblatt 2007/41**

(51) Int Cl.:  
**B21F 45/16<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07006476.1**

(22) Anmeldetag: **29.03.2007**

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

(71) Anmelder: **Kugler-Womako GmbH**  
**72622 Nürtingen (DE)**

(72) Erfinder: **Reusch, Hartmut**  
**72555 Metzingen (DE)**

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**  
**Patentanwälte Rechtsanwälte**  
**Zippelhaus 5**  
**20457 Hamburg (DE)**

(30) Priorität: **03.04.2006 DE 102006015809**

(54) **Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes**

(57) Beschrieben wird eine Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes (10) zu einem Drahtkamm mit schleifenförmigen Abschnitten aus im wesentlichen haarnadelförmig gebogenen und nebeneinander liegenden Zinken und mit die schleifenförmigen Abschnitte verbindenden, in Längsrichtung des Drahtkammes verlaufenden und hintereinander angeordneten Drahtabschnitten, mit zwei voneinander beabstandeten und synchron zueinander bewegten Stiftträgern (2, 4), die jeweils eine Reihe von in Bewegungsrichtung hintereinander liegenden Stiften (6, 8) tragen, wobei die Stiftreihen im wesentlichen dieselbe Teilung haben, jedoch die Stifte (6, 8) der beiden Stiftreihen in Bewegungsrichtung der Stiftträger (2, 4) gegeneinander versetzt sind, mit einem drehbar gelagerten Schlingenzieher (12) zum schleifenförmigen Legen des Drahtes (10) nacheinander abwechselnd um einen Stift (6) der einen

Stiftreihe und einen Stift (8) der anderen Stiftreihe und mit einer ersten Antriebseinrichtung zum drehbaren Antrieb des Schlingenziehers (12). Das Besondere der Erfindung besteht darin, dass die erste Antriebseinrichtung ein Planetengetriebe (32) mit einem im wesentlichen konstant angetriebenen ersten Rad (44), mindestens einem mit dem ersten Rad (44) in Eingriff befindlichen und auf einem Planetenradträger (50) als Planetenrad drehbar gelagerten zweiten Rad (48) und einem koaxial zum ersten Rad (44) drehbar gelagerten, mit dem mindestens einen zweiten Rad (48) in Eingriff befindlichen und den Schlingenzieher (12) drehbar antreibenden dritten Rad (52), wobei der Planetenradträger (50) um eine koaxial zum ersten und dritten Rad (44, 52) angeordnete Drehachse (53) drehbar gelagert ist, und einen Antrieb (30) zum reziproken Verschwenken des Planetenradträgers (50) aufweist.

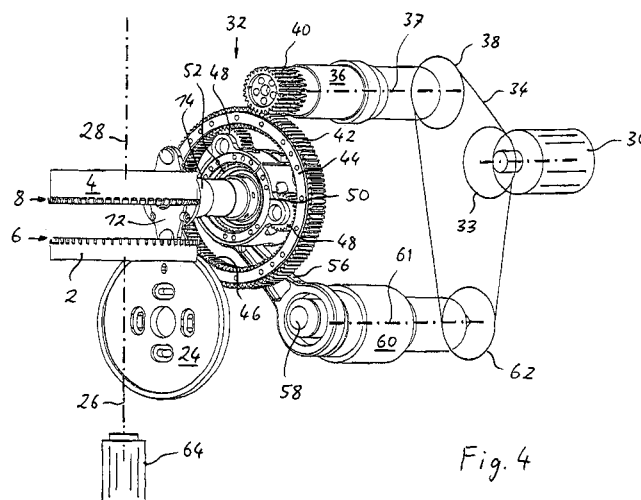


Fig. 4

EP 1 842 606 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes zu einem Drahtkamm mit schleifenförmigen Abschnitten aus im wesentlichen haarnadelförmig gebogenen und nebeneinander liegenden Zinken und mit die schleifenförmigen Abschnitte verbindenden, in Längsrichtung des Drahtkammes verlaufenden und hintereinander angeordneten Drahtabschnitten, mit zwei voneinander beabstandeten und synchron zueinander bewegten Stifträgern, die jeweils eine Reihe von in Bewegungsrichtung hintereinander liegenden Stiften tragen, wobei die Stiftreihen im wesentlichen dieselbe Teilung haben, jedoch die Stifte der beiden Stiftreihen in Bewegungsrichtung der Stifträger gegeneinander versetzt sind, mit einem drehbar gelagerten Schlingenzieher zum schleifenförmigen Legen des Drahtes nacheinander abwechselnd um einen Stift der einen Stiftreihe und einen Stift der anderen Stiftreihe und mit einer ersten Antriebseinrichtung zum drehbaren Antrieb des Schlingenziehers.

**[0002]** Drahtkämme der vorgenannten Art werden insbesondere zum Binden vom Papierblöcken verwendet, indem die Drahtkämme nach ihrer Herstellung durch eine Vorrichtung der zuvor genannten Art in nachfolgenden bzw. nachgeschalteten Vorrichtungen zunächst C-förmig vorgebogen und in Drahtkammabschnitte unterteilt und dann in die im Bereich eines Seitenrandes der Papierblöcke eingebrachten Löcher eingeführt und geschlossen werden.

**[0003]** In der US 4,047,544 A, die den nächstkommen Stand der Technik bildet, von dem die vorliegende Erfindung ausgeht, ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art offenbart, die zwei drehbare Stifträder und einen drehbar gelagerten, zweiarmigen Schlingenzieher aufweist. Der zweiarmige Schlingenzieher formt den Draht mittels zweier Nocken vor. Anschließend wird die so gebildete Drahtschleife von einem der beiden Nocken des Schlingenziehers auf einen Stift eines der beiden Stifträder überführt, was zyklisch mit Hilfe zweier entsprechen synchron arbeitenden, reziprok bewegten Abstreifer stattfindet.

**[0004]** Aus der US 3,670,781 A ist eine Drahtbiegemaschine mit zwei hintereinander angeordneten Stifträderpaaren offenbart, wobei im ersten Stifträderpaar ein Draht zunächst zickzackförmig vorgebogen wird und im zweiten Stifträderpaar anschließend die rechteckförmige Ausbiegung des Drahtes erfolgt.

**[0005]** In der US 3,691,808 A, der US 3,805,579 A und der DE 22 34 293 C3 ist jeweils eine Drahtbiegemaschine mit zwei drehbaren, nebeneinander angeordneten Stifträdern offenbart. Ferner ist ein Schleifenleger mit zwei kurvengesteuerten Armen vorgesehen, welcher den Draht vor die Stifte der Stifträder legt. Das zyklische Überführen des Drahtes von dem Schleifenleger auf die Stifte erfolgt mittels eines reziprok bewegten Abstreifers und eines ebenfalls reziprok bewegten Kolbens.

**[0006]** In der DE 29 08 223 C2 ist eine Drahtbiegema-

schine mit zwei drehbaren, parallel angeordneten Stifträdern beschrieben. Ferner weist diese bekannte Drahtbiegemaschine einen Schleifenleger auf, der den Draht vorformt und ihn lose um die Stifte der Stifträder legt. Während der Rotation der Stifträder wird durch ein zwischen den Stifträdern angeordnetes Ausbiegerad der Draht straff gezogen, so dass sich die gewünschte Form des Drahtkammes ergibt. Ein am Umfang angeordneter Niederhalter verhindert, dass der Drahtkamm durch das Ausbiegerad von den Stiften der Stifträder herunter gedrückt wird. Nach dem Ausbiegevorgang entspannt sich der Drahtkamm, so dass eine reibungsarme Abnahme des geformten Drahtes von den Stiften sichergestellt ist, um ihn einer weiteren Verarbeitung zuzuführen.

**[0007]** Aus der DE 32 40 341 C2 ist eine Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes bekannt, welche drehbare Träger aufweist, die jeweils vier Biegedorne tragen. Jedem Träger ist ein schwenkbarer Hebel zugeordnet, der den Draht an den jeweils aktiven Biegedorn drückt. Während der Rotation der Träger sind die inaktiven Biegedorne zurückgezogen. Der so hergestellte Abschnitt des Drahtkammes wird anschließend durch eine lineare, horizontale Führung abgeführt.

**[0008]** Für den Antrieb des Schlingenziehers bzw. Schlaufenlegers ist eine Antriebseinrichtung erforderlich. Die im Stand der Technik realisierten Antriebseinrichtungen besitzen jedoch eine aufwendige Konstruktion und erfordern eine komplizierte Steuerung und Bedienung. Dies verursacht hohe Kosten bei der Herstellung und während des Betriebes. Außerdem fehlt es den bekannten Antriebseinrichtungen an der erforderlichen Betriebszuverlässigkeit.

**[0009]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, für den Schlingenzieher eine Antriebseinrichtung vorzuschlagen, die genau und zuverlässig arbeitet, sich einfach steuern lässt und ohne großen konstruktiven Aufwand realisierbar ist.

**[0010]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes zu einem Drahtkamm mit schleifenförmigen Abschnitten aus im wesentlichen haarnadelförmig gebogenen und nebeneinander liegenden Zinken und mit die schleifenförmigen Abschnitte verbindenden, in Längsrichtung des Drahtkammes verlaufenden und hintereinander angeordneten Drahtabschnitten, mit zwei voneinander beabstandeten und synchron zueinander bewegten Stifträgern, die jeweils eine Reihe von in Bewegungsrichtung hintereinander liegenden Stiften tragen, wobei die Stiftreihen im wesentlichen dieselbe Teilung haben, jedoch die Stifte der beiden Stiftreihen in Bewegungsrichtung der Stifträger gegeneinander versetzt sind, mit einem drehbar gelagerten Schlingenzieher zum schleifenförmigen Legen des Drahtes nacheinander abwechselnd um einen Stift der einen Stiftreihe und einen Stift der anderen Stiftreihe und mit einer ersten Antriebseinrichtung zum drehbaren Antrieb des Schlingenziehers, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Antriebs-

einrichtung ein Planetengetriebe mit einem im wesentlichen konstant angetriebenen ersten Rad, mindestens einem mit dem ersten Rad in Eingriff befindlichen und auf einem Planetenradträger als Planetenrad drehbar gelagerten zweiten Rad und einem coaxial zum ersten Rad drehbar gelagerten, mit dem mindestens einen zweiten Rad in Eingriff befindlichen und den Schlingenzieher drehbar antreibenden dritten Rad, wobei der Planetenradträger um eine coaxial zum ersten und dritten Rad angeordnete Drehachse drehbar gelagert ist, und einen Antrieb zum reziproken Verschwenken des Planetenradträgers aufweist.

**[0011]** Erfindungsgemäß wird der Schlingenzieher über ein Planetengetriebe angetrieben. Hierzu wird das erste Rad von einem Motor oder sonstigen Antrieb, der Teil der ersten Antriebseinrichtung ist, in eine im wesentlichen konstante Rotation versetzt, während der Abtrieb über das dritte Rad stattfindet, das mit der Drehachse des drehbar gelagerten Schlingenziehers gekoppelt ist. Die Kopplung zwischen dem dritten Rad des Planetengetriebes und dem Schlingenzieher kann wahlweise direkt oder über ein entsprechendes dimensioniertes Unter- oder Übersetzungsgetriebe stattfinden. Das erste Rad bildet das Hohlrad und das dritte Rad das Sonnenrad des Planetengetriebes; es ist alternativ aber auch möglich, das dritte Rad als Hohlrad und das erste Rad als Sonnenrad vorzusehen. Demnach erfolgt der Antrieb über das Hohlrad bzw. Sonnenrad (erstes Rad) und der Abtrieb über das Sonnenrad bzw. Hohlrad (drittes Rad). Dabei findet die Übertragung der Antriebsleistung zwischen dem Hohlrad und dem Sonnenrad über das mindestens eine Planetenrad (zweites Rad) statt, das auf dem Planetenradträger gelagert ist.

**[0012]** Während bei der herkömmlichen Art und Weise eines solchen Betriebes eines Planetengetriebes der Planetenträger fixiert wird, weicht die vorliegende Erfindung von diesem bekannten Prinzip ab, indem während der Rotation des Hohlrades und des Sonnenrades der Planetenradträger reziprok verschwenkt wird.

**[0013]** Durch das Verschwenken des Planetenradträgers entsteht gegenüber dem ersten Rad eine Relativbewegung. Diese Relativbewegung verursacht ein Absinken der Drehgeschwindigkeit des dritten Rades, wenn der Planetenradträger in Rotationsrichtung des ersten Rades verschwenkt wird, und eine Zunahme der Drehgeschwindigkeit des dritten Rades, wenn der Planetenradträger entgegen der Rotationsrichtung des ersten Rades verschwenkt wird. Diese erfindungsgemäße Maßnahme erlaubt nun auf konstruktiv besonders geschickte Weise eine optimale Einstellung des gewünschten Bewegungsablaufes des Schlingenziehers in Bezug auf die Bewegung der Stiftträger. Dadurch wird auf optimale Weise ein reibungsloser Übergang vom Schlingenzieher auf den relevanten Stift eines der beiden Stiftträger erzielt. Ferner lässt sich das erfindungsgemäße Planetengetriebe im wesentlichen für jedes Format auf den optimalen Arbeitspunkt einstellen.

**[0014]** Theoretisch ist auch ein Direktantrieb ohne Ge-

triebe denkbar, wodurch der Schlingenzieher direkt angetrieben würde. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass aufgrund der sehr hohen Anzahl der notwendigen Geschwindigkeitsänderungen und der dadurch verursachten Lastwechsel außergewöhnlich hohe Anforderungen an die Konstruktion eines hierfür geeigneten Antriebsmotors zu stellen sind, was mit außergewöhnlich hohen Kosten verbunden wäre, nicht zuletzt um die Forderungen nach Zuverlässigkeit und Langlebigkeit ausreichend erfüllen zu können. Hinzu käme bei einer solchen Direktantriebslösung, dass eine entsprechende Steuerung zusätzlich vorzusehen wäre. Demgegenüber bietet die Erfindung durch Zwischenschaltung eines Planetengetriebes zwischen einem konstanten Antrieb und dem Schlingenzieher zwar eine mechanische Lösung; jedoch hat sich herausgestellt, dass das erfindungsgemäße Planetengetriebe zu einer wesentlich robusteren Konstruktion und zu deutlich geringeren Herstellungskosten führt. Das erfindungsgemäße Planetengetriebe bildet eine automatische Zwangssteuerung für den Bewegungsablauf des Schlingenziehers. Dies hat den Vorteil, dass als Antrieb ein einfacher, konstant arbeitender Antriebsmotor verwendet werden kann, der sich durch eine einfache Konstruktion und somit geringe Herstellungskosten auszeichnet und eine zusätzliche aufwendige Steuerung nicht benötigt. Außerdem befinden sich beim erfindungsgemäßen Planetengetriebe große Anteile des Massenträgheitsmomentes in konstanter relativer Bewegung und dienen somit als eine Art Energiespeicher für die eingeprägte Bewegung des Schlingenziehers, was den Steuerungseffekt im Hinblick auf dessen Bewegungsablauf in geschickter und somit vorteilhafter Weise unterstützt.

**[0015]** Nach alledem bietet die Erfindung somit auf konstruktiv geschickte und zugleich kostengünstige Weise, für die eingeprägte Bewegung des Schlingenziehers den gewünschten Bewegungsablauf mit gleichzeitiger optimaler Anpassung auf das gewählte Format zu realisieren.

**[0016]** Vorzugsweise verschwenkt der Antrieb den Planetenradträger reziprok über einen begrenzten Winkelbereich, wobei der Winkelbereich und/oder die Winkelgeschwindigkeit des Planetenradträgers einstellbar sind, um die Rotation des Schlingenziehers auf die Geschwindigkeit der Stifte der Stiftträger abzugleichen und somit den optimalen Arbeitspunkt zu finden. Ist der Schlingenzieher mit mindestens einem in radialem Abstand zu dessen Drehachse angeordneten Biegedorn versehen, der den Draht zum schleifenförmigen Legen hintergreift, sollte der Winkelbereich und/oder die Winkelgeschwindigkeit des Planetenradträgers so einstellbar sein, dass die Geschwindigkeit des mindestens einen Biegedornes des Schlingenziehers auf die Geschwindigkeit der Stifte der Stiftträger abgleichbar ist. Für einen besonders reibungslosen Übergang des gebogenen Drahtabschnittes vom Schlingenzieher auf den relevanten Stift eines der beiden Stiftträger sollte der Winkelbereich und/oder die Winkelgeschwindigkeit des Planeten-

radträgers so eingestellt werden, dass die Winkelgeschwindigkeit des den Schlingenzieher antreibenden dritten Rades in mindestens einer definierten Winkelstellung auf ein Minimum, vorzugsweise null, reduziert ist.

**[0017]** Demnach wird die Reduktion der Winkelgeschwindigkeit des Schlingenziehers bzw. dessen Stillstand an bestimmten Winkelpositionen durch eine entsprechende Einstellung des Winkelbereiches und/oder der Winkelgeschwindigkeit erreicht. Somit kann das erfindungsgemäße Planetengetriebe auf den optimalen Arbeitspunkt für jedes Format eingestellt werden. Verlangt allerdings der Formatwechsel eine Änderung der Teilung der Stiftrreihe, müssen zusätzlich auch die Stifträger ausgetauscht werden. Für eine Änderung der Drahtschleifen muss der Abstand der beiden Stifträger voneinander entsprechend angepasst werden.

**[0018]** Außerdem ermöglicht eine Verstellung der reziproken Schwenkbewegung des Planetenradträgers eine Anpassung auch während des laufenden Betriebes. Durch die gezielte Einstellbarkeit von Winkelgeschwindigkeit und/oder Winkelbereich ist es möglich, im Übergabebereich die Geschwindigkeit der Biegenocken des Schlingenziehers in direkter Übereinstimmung mit der Geschwindigkeit der Stifte der Stifträger einzustellen.

**[0019]** Zweckmäßigerweise sollte das erste Rad ein Hohlrad sein, das dritte Rad als Sonnenrad innerhalb des Hohlrades ausgebildet sein und das mindestens eine zweite Rad zwischen dem ersten und dem dritten Rad liegen. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, das erste Rad als Sonnenrad und das dritte Rad als Hohlrad auszuführen. Wie bei gewöhnlichen Planetengetrieben sollten vorzugsweise mehrere Planetenräder (zweite Räder) am Planetenradträger vorgesehen sein.

**[0020]** Ebenfalls zweckmäßigerweise sollten die Räder des Planetengetriebes aus Zahnrädern bestehen. Wenn das erste Rad als Hohlrad und das dritte Rad als Sonnenrad vorgesehen ist, weist das erste Rad an seinem inneren Umfang eine Innenverzahnung auf und sind das als Planetenrad vorgesehene mindestens eine zweite Rad und das dritte Rad jeweils an ihrem Umfang mit einer Außenverzahnung versehen. Jedoch ist die Verwendung von Zahnrädern grundsätzlich nicht zwingend notwendig, sondern es ist auch denkbar, entsprechende Reibräder vorzusehen.

**[0021]** Eine weitere bevorzugte Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass die erste Antriebseinrichtung ein drehbar gelagertes Ritzel, das sich in Eingriff mit dem ersten Rad befindet und dessen Drehachse im wesentlichen parallel zur Drehachse des ersten Rades liegt, und einen Antrieb aufweist, der das Ritzel in Rotation versetzt. Bei einer Weiterbildung kann sich das Ritzel in Eingriff mit dem Außenumfang des ersten Rades befinden; hierzu kann das erste Rad an seinem Außenumfang mit einer Außenverzahnung versehen sein und das Ritzel einen Zahnkranz aufweisen, der sich in Eingriff mit der Außenverzahnung des ersten Rades befindet.

**[0022]** Der Antrieb des Ritzels sollte vorzugsweise vom Antrieb der ersten Antriebseinrichtung gebildet werden,

so dass dieser Antrieb nicht nur den Planetenradträger verschwenkt, sondern gleichzeitig auch das Ritzel in Rotation versetzt.

**[0023]** Eine weitere bevorzugte Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass die erste Antriebseinrichtung eine Hubstange aufweist, die mit ihrem einen Ende am Planetenradträger in radialem Abstand zu dessen Drehachse angelenkt ist, und der Servoantrieb die Hubstange in dessen Längsrichtung in reziproke Bewegungen versetzt. Eine solche Hubstange bildet eine konstruktiv einfache Möglichkeit, um den Planetenradträger erfindungsgemäß einer reziproken Verschwenkung zu unterwerfen.

**[0024]** Bei einer Weiterbildung dieser Ausführung weist die erste Antriebseinrichtung einen Exzenter auf, der um eine Drehachse drehbar gelagert ist und an dem das andere Ende der Hubstange in radialem Abstand von dieser Drehachse angelenkt ist, und versetzt der Antrieb den Exzenter in konstante Rotation um seine Drehachse. Zweckmäßigerweise verläuft die Drehachse des Exzentes im wesentlichen parallel zur Drehachse des ersten und dritten Rades des Planetengetriebes. Bei einer solchen Exzenteranordnung lässt sich auf konstruktiv besonders einfache Weise eine im wesentlichen konstante rotatorische Bewegung in eine translatorische Bewegung umwandeln, bei welcher es sich dann um die Hubbewegung der Hubstange handelt, welche dadurch nach Art eines Pleuels bewegt wird.

**[0025]** Sofern der Antrieb nicht nur den Planetenradträger verschwenkt, sondern gemäß weiter oben beschriebenem Ausführungsbeispiel auch gleichzeitig das Ritzel in Rotation versetzt, sollte für einen gemeinsamen Antrieb des Ritzels und des Exzentes der Servoantrieb mit dem Ritzel und dem Exzenter, vorzugsweise über ein Getriebe und/oder einen umlaufenden Endlosriemen, mechanisch gekoppelt sein.

**[0026]** Für die Einstellung des Winkelbereiches der Schwenkbewegung des Planetenradträgers und somit des Hubes der Hubstange sollte der radiale Abstand der Anlenkung der Hubstange von der Drehachse des Exzentes und/oder für die Einstellung der Winkelgeschwindigkeit des Planetenträgers und somit der Hubgeschwindigkeit der Hubstange die Drehgeschwindigkeit des Exzentes entsprechend veränderbar sein.

**[0027]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung können als Stifträger zwei nebeneinander angeordnete, voneinander beabstandete und synchron zueinander bewegte Stifträder vorgesehen sein, die im wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweisen und an deren Umfang sich radial nach außen erstreckende Stifte in einer Reihe angeordnet sind, wobei die Stiftrreihen im wesentlichen dieselbe Teilung haben, jedoch die Stifte der beiden Stiftrreihen in Rotationsrichtung der Stifträder gegeneinander versetzt sind und wobei die Drehachsen der beiden Stifträder in einem Winkel zueinander angeordnet sind. Ferner ist bei dieser Ausführung zum Antrieb des Schlingenziehers eine erste Antriebseinrichtung und zum Antrieb der beiden Stifträder eine zweite Antriebs-

einrichtung vorgesehen. Bei dieser Ausführung, die auch einen eigenständigen Erfindungsgedanken bildet, sind erfindungsgemäß Mittel zur drehfesten Kopplung der Drehachsen der beiden Stifträder vorgesehen, um den Synchronlauf der beiden Stifträder auf konstruktiv einfache Weise sicher zu gewährleisten.

**[0028]** Dadurch, dass die Drehachsen der beiden Stifträder in einem Winkel, der gewöhnlich nur wenige Grad, in der Regel nicht mehr als 3° beträgt, zueinander liegen, findet während der Rotation der Stifträder kontinuierlich im alternierenden Wechsel eine Vergrößerung und Verkleinerung des Abstandes zwischen den beiden Stiftreihen statt. Dabei wird bei zunächst größer werdendem Abstand der auf die Stiftreihen der Stifträder gelegte Draht straff gespannt, wodurch sich die vorbestimmte Form des Drahtkammes ergibt. Der nachfolgend kleiner werdende Abstand ermöglicht dann eine reibungsarme Abnahme des geformten Drahtes von den Stiftreihen, um ihn einer weiteren Verarbeitung zuzuführen.

**[0029]** Vorzugsweise sollte die zweite Antriebseinrichtung nur die Drehachse eines der beiden Stifträder antreiben und sollten die Drehachsen beider Stifträder eine gemeinsame Knickachse bilden, wodurch das Kopplungsmittel vom abgewinkelten Verbindungsabschnitt der Knickachse gebildet ist.

**[0030]** Es ist auch denkbar, als Kopplungsmittel ein Kreuzgelenk zu verwenden, welches die Drehachsen beider Stifträder miteinander verbindet, wobei die zweite Antriebseinrichtung nur die Drehachse eines der Stifträder antreibt. Alternativ ist es auch denkbar, dass das Kopplungsmittel aus einem biegeelastischen, torsionssteifen Zwischenstück besteht.

**[0031]** Eine alternative Weiterbildung dieser Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass die zweite Antriebseinrichtung zwei Antriebsmotoren aufweist, von denen der eine Antriebsmotor die Drehachse des einen Stiftrades und der andere Antriebsmotor die Drehachse des anderen Stiftrades antreibt, und eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist, die die beiden Antriebsmotoren derart steuert, dass sie zusammen nach Art einer gemeinsamen elektrischen Welle wirken, wodurch das Kopplungsmittel von der Steuerungseinrichtung gebildet ist.

**[0032]** Die zweite Antriebseinrichtung zum Antrieb der beiden Stifträder kann über eine gemeinsame Steuerungseinrichtung mit der ersten Antriebseinrichtung zum Antrieb des Schlingenziehers gekoppelt sein, wobei es sich bei einer solchen Steuerungseinrichtung vorzugsweise um eine elektrische Taktwelle handeln kann.

**[0033]** Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführung ist die Winkelanordnung der Drehachsen beider Stifträder zueinander einstellbar, was gegenüber dem Stand der Technik vorteilhaft zu einem einfachen Einstellen und schnellen Wechsel von Formateilen führt. Die Einstellung von verschiedenen Winkeln der Drehachsen zueinander erfolgt mit bekannten Stellmitteln wie z.B. manuell oder motorisch angetriebenen Gewindespindeln, Linearantrieben o.dgl.. Für den Fall, dass die zweite Antriebseinrichtung nur einen Antriebsmotor

aufweist, der die Drehachsen nur eines der beiden Stifträder antreibt, sollte vorzugsweise nur die Drehachse des von einem solchen Antriebsmotor entfernten Stiftrades verstellbar ausgeführt sein, was zu einer konstruktiv besonders einfachen Lösung führt.

**[0034]** Gewöhnlich ist zur Übergabe eines gebogenen Drahtabschnittes bzw. einer Drahtschleife vom Schlingenzieher auf einen Stift eines der beiden Stifträger mindestens ein Abstreifer vorgesehen, der gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung als drehbar gelagerte, im wesentlichen kreisförmige Scheibe ausgebildet ist, die entlang ihres Umfanges mit einer Steuerkurve versehen ist, welche mindestens einen vorstehenden Abschnitt aufweist, der mit dem gebogenen Randabschnitt auf dem Schlingenzieher in Anlage gelangt und diesen bei fortgesetzter Rotation der Scheibe vom Schlingenzieher auf einen Stift eines Stifträgers drückt. Diese Ausführung bietet eine besonders einfache, jedoch wirkungsvolle Konstruktion zur Bildung eines Abstreifers, dessen Winkelgeschwindigkeit und/oder Winkelstellung in Bezug auf den Schlingenzieher nur entsprechend abgestimmt werden muss, damit der Abstreifer wirkungsvoll arbeitet. Hierzu sollte der rotatorische Antrieb des Abstreifers mit dem Servoantrieb zum reziproken Verschwenken des Planetenträgers so synchronisiert sein, dass der vorstehende Abschnitt der Steuerkurve mit einem gebogenen Drahtabschnitt auf dem Schlingenzieher in Anlage gelangt und diesen vom Schlingenzieher auf einen Stift eines Stifträgers drückt, wenn die Winkelgeschwindigkeit des dritten Rades des Planetengetriebes ihr Minimum erreicht.

**[0035]** Vorzugsweise ist der Abstreifer als Topfscheibe ausgebildet, deren in axialer Richtung vorstehender Rand die Steuerkurve den mindestens einen vorstehenden Abschnitt bildet.

**[0036]** Eine weitere besonders einfache Konstruktion zeichnet sich dadurch aus, dass der Abstreifer als Taumelscheibe ausgebildet ist, deren Umfangsrand aufgrund der Taumelbewegung die Wirkung der Steuerkurve hat und somit diese bildet. Sofern allerdings mehr als einmal pro Umdrehung des Abstreifers dessen Abstreifwirkung erforderlich ist, muss ein als Taumelscheibe vorgesehener Abstreifer mit einer höheren Drehzahl als der Schlingenzieher angetrieben werden, was dann beispielsweise mit Hilfe eines entsprechenden Übersetzungsgetriebes oder eines separaten Antriebes zu realisieren ist.

**[0037]** Die Drehachse des Abstreifers sollte im wesentlichen parallel zur Drehachse des Schlingenziehers angeordnet sein.

**[0038]** Ein synchroner Antrieb zum Schlingenzieher lässt sich insbesondere dadurch realisieren, dass die erste Antriebseinrichtung nicht nur den Schlingenzieher antreibt, sondern auch den Abstreifer, indem die erste Antriebseinrichtung den Abstreifer in eine im wesentlichen kontinuierliche Rotation versetzt.

**[0039]** In Bezug auf jeden Stifträger und somit für jede Stiftreihe kann ein separater Abstreifer vorgesehen sein.

Es ist aber auch denkbar, nur einen Abstreifer für eine Stiftreihe vorzusehen und den Schlingenzieher zusätzlich in Richtung auf die Stiftreihen reziprok bewegbar anzuordnen, so dass das Überwerfen des gebogenen Drahtabschnittes auf einen Stift der anderen Stiftreihe vom Schlingenzieher übernommen wird. Schließlich ist es auch grundsätzlich denkbar, auf einen Abstreifer völlig zu verzichten und den Schlingenzieher zusätzlich so in Richtung auf die Stiftträger reziprok bewegbar anzuordnen, dass er das Überwerfen der gebogenen Drahtabschnitte auf die Stifte beider Stiftreihen übernimmt.

**[0040]** Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 in perspektivischer Darstellung schematisch und teilweise abschnittsweise eine aus zwei Stifträdern, einen Schlingenzieher und einen Abstreifer gebildete Baugruppe in drei verschiedenen Betriebszuständen während des schleifenförmigen Biegens eines fortlaufenden Drahtes;
- Figur 2 in vergrößerter perspektivischer Darstellung schematisch die Anordnung eines Teils der Stiftreihen der Stifträder und die radiale Anordnung der Biegenocken des Schlingenziehers während ihrer kreisförmigen Bewegung;
- Figur 3 in vergrößerter radialer Ansicht schematisch die geringfügig zueinander geneigte Anordnung der beiden Stifträder mitsamt einem Servoantrieb unter gleichzeitiger Weglassung des Schlingenziehers und des Abstreifers;
- Figur 4 schematisch in im wesentlichen perspektivischer Darstellung eine Baugruppe mit den für eine Drahtbiegemaschine wesentlichen Komponenten gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Figur 5 eine schematische und teilweise gebrochene Darstellung eines in der Baugruppe von Figur 4 enthaltenen Planetengetriebes zum Antrieb des Schlingenziehers;
- Figur 6 im wesentlichen die Baugruppe von Figur 4 aus einer gegenüber Figur 4 anderen Perspektive unter Weglassung der Servomotoren; und
- Figur 7 in vergrößerter ausschnittsweiser Ansicht schematisch die Ausbildung des Abstreifers mit einer Steuerkurve und dessen Zusammenwirken mit der Zahnreihe eines teilweise dargestellten Stiftrades und des Schlingenziehers.

**[0041]** In den Figuren 1 und 2 sind in perspektivischer Darstellung schematisch und teilweise abschnittsweise die für das schleifenförmige Biegen eines fortlaufenden Drahtes wichtigen Komponenten einer in den Figuren im ganzen nicht dargestellten Drahtbiegemaschine zum besseren Verständnis des Drahtbiegevorganges gezeigt. Hierzu sind zwei nebeneinander angeordnete und voneinander beabstandete Stifträder 2, 4 vorgesehen, die den gleichen Durchmesser aufweisen und an deren Umfang sich radial nach außen erstreckende Stifte 6 bzw. 8 in einer Reihe angeordnet sind, wobei die Stiftreihen beider Stifträder 2, 4 dieselbe Teilung haben, jedoch die Stifte 6, 8 der beiden Stiftreihen in Rotationsrichtung der Stifträder 2, 4 gegeneinander versetzt sind. Ferner lässt Figur 1 erkennen, dass die Stifte 6 des ersten Stiftrades 2 in Umfangsrichtung eine kürzere Breite als die Stifte 8 des zweiten Stiftrades 4 haben und somit der Abstand zwischen den Stiften 6 des ersten Stiftrades 2 größer als der Abstand zwischen den Stiften 8 des zweiten Stiftrades 4 ist. Diese unterschiedliche Formgebung der Stifte 6, 8 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel durch die gewünschte Form des zu biegenden Drahtes 10 bestimmt. Allerdings ist in Abhängigkeit von der gewünschten Form des zu biegenden Drahtes auch jede andere Formgebung der Stifte 8, 6 denkbar. So können beispielsweise Stifträder verwendet werden, bei denen die Breite der Stifte und/oder die Abstände zwischen den Stiften in Umfangsrichtung gleich sind.

**[0042]** Wie Figur 1 schematisch erkennen lässt, haben die Stifte 6, 8 der Stifträder 2, 4 die Aufgabe, einen fortlaufenden Draht 10 zu einem Drahtkamm mit schleifenförmigen Abschnitten aus im wesentlichen haarnadelförmig gebogenen und nebeneinander liegenden Zinken und mit die schleifenförmigen Abschnitte verbindenden und hintereinander angeordneten Drahtabschnitten zu bilden, die in Längsrichtung des so geformten Drahtkamms entsprechend der Umfangs- bzw. Rotationsrichtung der Stifträder 2, 4 verlaufen.

**[0043]** Zum Aufziehen des Drahtes 10 auf die Stifte 6, 8 ist ein drehbar gelagerter Schlingenzieher 12 vorgesehen, der eine Drehachse 14 aufweist, die mit einer an späterer Stelle noch im einzelnen beschriebenen Antriebsvorrichtung gekoppelt ist, wodurch der Schlingenzieher 12 in Rotation versetzt wird. Der Schlingenzieher 12 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel mit zwei diametral angeordneten Armen 16, 18 versehen, wobei auf dem ersten Arm 16 ein erster Biegenocken 20 und auf dem zweiten Arm 18 ein zweiter Biegenocken 22 sitzt. Der Schlingenzieher 12 ist benachbart zum Umfang der beiden Stifträder 2, 4 positioniert, wobei die Biegedorne 20, 22 auf den Umfang der Stifträder 2, 4 gerichtet sind. In diesem Zusammenhang lassen die Figuren 1 und 2 erkennen, dass die Achse 14 des Schlingenziehers 12 etwa radial in Bezug auf die Stifträder 2, 4 gerichtet ist.

**[0044]** Ferner ist der Schlingenzieher 12 mit einem zentralen Kopf 19 versehen, der auf die Stifte 8 des zweiten Stiftrades 4 gerichtet ist.

**[0045]** Der Schlingenzieher ist im dargestellten Aus-

führungsbeispiel nicht nur um die Achse 14 drehbar, sondern auch in axialer Richtung von einem in den Figuren nicht dargestellten Antrieb reziprok bewegbar gelagert, so dass der Kopf 19 jeweils an zwei nebeneinander liegende Stifte 8 des zweiten Stiftrades 4 bringbar ist, um die zwischen diesen beiden Stiften 8 befindliche Lücke zur Aufnahme eines Abschnittes des Drahtes 10 im wesentlichen zu verschließen.

**[0046]** Benachbart zum Umfang des ersten Stiftrades 2 und zum Schlingenzieher 12 ist ein Abstreifer 24 angeordnet, der im dargestellten Ausführungsbeispiel als rotierbar gelagerte und angetriebene Scheibe ausgebildet ist, deren Drehachse 25 etwa parallel zur Achse 14 des Schlingenziehers 12 verläuft. Die Form des Abstreifers 24 wird an späterer Stelle der Beschreibung noch näher erläutert.

**[0047]** Für die Formung des Drahtkammes aus dem fortlaufend nachgeführten Draht 10 wird der Schlingenzieher 12 in Richtung auf das zweite Stiftrad 4 bewegt, so dass der Kopf 19 des Schlingenziehers 12 den Draht 10 in eine Lücke zwischen zwei benachbarten Stiften 8 drückt. Gleichzeitig hintergreift der erste Biegenocken 20 den Draht 10 an einer darüber liegenden Stelle. Dieser Betriebszustand ist in Figur 1 a gezeigt.

**[0048]** Bei fortgesetzter Rotation des Schlingenziehers 12 nimmt der erste Biegenocken 20 den Draht 10 mit, wodurch der Biegevorgang einsetzt. Dies ist Figur 1b gezeigt.

**[0049]** Figur 1 c lässt erkennen, dass der Biegevorgang nahezu abgeschlossen ist, nachdem der erste Biegenocken 20 fast eine Halbkreisbewegung gegenüber dem Zustand von Figur 1 a vollzogen hat. Erreicht anschließend der erste Biegenocken 20 eine gegenüber seiner Stellung von Figur 1 a um 180° verschwenkte Stellung, erfolgt eine Übergabe des vom ersten Biegenockens 20 gebogenen Drahtabschnittes auf einen entsprechenden Stift 6 des ersten Stiftrades 2. Hierbei kommt der Abstreifer 24 zum Einsatz, der den gebogenen Drahtabschnitt vom ersten Biegenocken 20 auf den entsprechenden Stift 6 drückt. Diese Übergabe ist im übrigen in Bezug auf den zweiten Biegenocken in Figur 1a erkennbar. Gleichzeitig hintergreift der zweite Biegenocken 22 den fortlaufend nachgeführten Draht 10 an der gleichen Stelle wie der erste Biegenocken 20 gemäß Figur 1 a.

**[0050]** Für die Übergabe des gebogenen Abschnittes des Drahtes 10 bzw. der so gebildeten Drahtschleife von einem der Biegenocken 20, 22 auf einen hierfür bereitstehenden Stift 6 des ersten Stiftrades 2 muss der Schlingenzieher 12 abgebremst und somit dessen Drehgeschwindigkeit erheblich verringert werden, und zwar bestenfalls bis zu einem kurzzeitigen Stillstand, bevor anschließend der Schlingenzieher 12 wieder beschleunigt wird. Da im dargestellten Ausführungsbeispiel der Schlingenzieher 12 mit zwei diametral zueinander angeordneten Biegenocken 20, 22 arbeitet, findet dieser Start-Stop-Betrieb zweimal während einer Umdrehung des Schlingenziehers 12 statt.

**[0051]** Wie Figur 2 erkennen lässt, laufen die Biege-

nocken 20, 22 aufgrund der Rotation des Schlingenziehers 12 auf einer kreisförmigen Bahn, deren Radius etwa dem Abstand zwischen den beiden Stifträdern 2, 4 entspricht.

**[0052]** Für die fortlaufende Bildung des Drahtkammes ist es wichtig, dass die beiden Stifträder 2, 4 synchron zueinander rotieren und dementsprechend synchron angetrieben werden.

**[0053]** Die Drehachsen 26, 28 der Stifträder 2, 4 stehen in einem kleinen Winkel  $\alpha$  zueinander, was zwar in den Figuren 1 und 2 nicht erkennbar, jedoch in Figur 3 schematisch dargestellt ist, in welcher aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit gegenüber den Figuren 1 und 2 der Schlingenzieher 12 und der Abstreifer 24 weggelassen sind. Dies hat zur Folge, dass bei fortgesetzter Rotation der Abstand zwischen den Stiften 6, 8 zunächst größer wird, wodurch der auf die Stifte 6, 8 aufgelegte Drahtkamm gereckt wird und der Drahtkamm seine vorbestimmte Form endgültig erhält. Nachfolgend wird der Abstand zwischen den Stiften 6, 8 wieder kleiner, was eine reibungsarme Abnahme des so geformten Drahtkammes von den Stiften 6, 8 ermöglicht, um den Drahtkamm einer weiteren Verarbeitung zuzuführen. In Figur 3 ist die unter dem Winkel  $\alpha$  gegenüber dem Stiftrad 2 leicht geneigte Stellung des Stiftrades 4 schematisch als punktierte Linie dargestellt.

**[0054]** Angetrieben wird der Schlingenzieher 12 von einem kontinuierlich arbeitenden ersten Servomotor 30, der schematisch in Figur 4 gezeigt ist. Um die vom ersten Servomotor 30 erzeugte kontinuierliche Rotation so umzuwandeln, dass der Schlingenzieher 12 einer geschwindigkeitsveränderlichen Rotation in der zuvor beschriebenen Weise unterworfen wird, ist zwischen dem ersten Servomotor 30 und der Drehachse 14 des Schlingenziehers 12 ein Planetengetriebe 32 geschaltet, das nicht nur in Figur 4, sondern auch in den Figuren 5 und 6 erkennbar dargestellt ist.

**[0055]** Wie allerdings nur Figur 4 erkennen lässt, treibt der erste Servomotor 30 eine schematisch dargestellte Riemenscheibe 33 an, über die ein ebenfalls schematisch dargestellter Endlosriemen 34 läuft, welcher die Rotation auf ein drehbar gelagertes Ritzel 36 überträgt, indem dieses mit einer ebenfalls in Figur 4 schematisch dargestellten Riemenscheibe 38 versehen ist, über die der Endlosriemen 34 läuft. Im dargestellten Ausführungsbeispiel verläuft die Drehachse 37 des Ritzels 36 etwa parallel zur Achse 14 des Schlingenziehers 12.

**[0056]** Das Ritzel 36 treibt das Planetengetriebe 32 an. Hierzu ist das Ritzel 36 mit einem Außenzahnkranz 40 versehen, das mit einem Außenzahnkranz 42 eines Hohlrades 44 kämmt, welches Teil des Planetengetriebes 32 ist. Das Hohlrad 44 weist ebenfalls einen Innenzahnkranz 46 auf, der mit entsprechend als Zahnräder ausgebildeten Planetenrädern 48 kämmt. Die Planetenräder 48, die ebenfalls Teil des Planetengetriebes sind, sind auf einem Planetenradträger 50 drehbar gelagert und kämmen mit dem Außenzahnkranz eines ebenfalls als Zahnrad ausgebildeten und drehbar gelagerten

Sonnenrades 52, dessen Drehachse 53 mit der Drehachse des Hohlrades 44 zusammenfällt und die gemeinsame zentrale Drehachse des Planetengetriebes 32 bildet. Das Sonnenrad 52, das ebenfalls Teil des Planetengetriebes 32 ist, bildet den Abtrieb zur Übertragung einer Drehbewegung auf den Schlingenzieher 12 und ist deshalb im dargestellten Ausführungsbeispiel koaxial und drehfest mit der Achse 14 des Schlingenziehers 12 direkt verbunden. Anstelle dieser direkten Kopplung ist alternativ aber auch die Anordnung eines Unter- oder Übersetzungsgetriebes zwischen dem Sonnenrad 52 des Planetengetriebes 32 und der Achse 14 des Schlingenziehers 12 denkbar.

**[0057]** Demnach erfolgt im dargestellten Ausführungsbeispiel der Antrieb über das Hohlrad 42 und der Abtrieb über das Sonnenrad 52; grundsätzlich ist es aber auch denkbar, den Antrieb über das Sonnenrad und den Abtrieb über das Hohlrad vorzusehen. Auf jeden Fall findet dabei die Übertragung der Antriebsleistung zwischen dem Hohlrad 44 und dem Sonnenrad 52 über die Planetenräder 48 statt, die auf dem Planetenradträger 50 drehbar gelagert sind.

**[0058]** Während aber bei der herkömmlichen Art und Weise eines solchen Betriebes eines Planetengetriebes der Planetenträger fixiert wird, wird vorliegend von diesem bekannten Prinzip abgewichen, indem der Planetenradträger 50 nicht fixiert ist, sondern um eine Drehachse 53 schwenkbar gelagert ist, welche ja die zentrale Drehachse des Planetengetriebes 32 bildet, um die auch das Hohlrad 44 und das Sonnenrad 52 drehbar gelagert sind. Dabei ist der Planetenradträger 50 um die Drehachse 53 über einen begrenzten Winkelbereich reziprok verschwenkbar. Hierzu ist am Planetenradträger 50 über einen in einem radialen Abstand von der Drehachse 53 angeordneten Drehzapfen 54 eine Hubstange 56 mit ihrem einen Ende angelenkt. Mit ihrem anderen Ende ist die Hubstange 56 über einen Drehzapfen 58 exzentrisch an einer Drehwelle 60 angelenkt, so dass der Drehzapfen 58 in einem radialen Abstand von der Drehachse 61 der Drehwelle 60 angeordnet ist. Wegen der exzentrischen Lagerung des Drehzapfens 58 hat die Drehwelle 60 zusammen mit dem Drehzapfen 58 die Wirkung eines Exzenter und kann somit das gemeinsam von dem Drehzapfen 58 und der Drehwelle 60 gebildete Bauteil auch als Exzenter bezeichnet werden.

**[0059]** Koaxial und drehfest mit der Drehwelle 60 gekoppelt ist eine in Figur 4 nur schematisch dargestellte Riemenscheibe 62, über die der vom ersten Servomotor 30 angetriebenen Endlosriemen 34 ebenfalls geführt ist. Somit dient im dargestellten Ausführungsbeispiel der erste Servomotor 30 nicht nur zum Antrieb des Ritzels 36 und somit des Planetengetriebes 32, sondern gleichzeitig auch zum Antrieb der Drehwelle 60. Aufgrund der exzentrischen Anordnung des Drehzapfens 58 führt die Hubstange 56 reziproke Hubbewegungen gemäß dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Doppelpfeil aus. Hierdurch wird die Hubstange 56 nach Art eines Pleuels bewegt. Die reziproke Hubbewegung führt wiederum

durch die Anlenkung der Hubstange 56 über den Drehzapfen 54 am Planetenradträger 50 zu einer reziproken Verschwenkung des Planetenradträgers 50 über einen begrenzten Winkelbereich.

**[0060]** Durch ein solches Verschwenken des Planetenradträgers 50 entsteht gegenüber dem Hohlrad 44 eine Relativbewegung. Diese Relativbewegung verursacht ein Absinken der Drehgeschwindigkeit des Sonnenrades 52, wenn der Planetenradträger 50 in Rotationsrichtung des Hohlrades 44 verschwenkt wird, und eine Zunahme der Drehgeschwindigkeit des Sonnenrades 52, wenn der Planetenradträger 50 entgegen der Rotationsrichtung des Hohlrades 44 verschwenkt wird. Demnach wird das Sonnenrad 52 einer geschwindigkeitsveränderlichen Rotation unterworfen, welche direkt auf die Achse 14 des Schlingenziehers 12 übertragen wird, so dass dieser ebenfalls die gleiche geschwindigkeitsveränderliche Rotation ausführt.

**[0061]** Dabei sollte die exzentrische Lagerung des Drehzapfens 58 und die Drehgeschwindigkeit der den Drehzapfen 58 tragenden Drehwelle 60 im vorliegenden Ausführungsbeispiel so bemessen sein, dass jeweils nach einer 180°-Rotation der Schlingenzieher 12 kurzzeitig seine minimale Umlauf- bzw. Winkelgeschwindigkeit erreicht, die in bestimmten Anmeldungsfällen auch null betragen kann, und zwar, wie zuvor beschrieben, in einer Winkelstellung, die die Übergabe eines gebogenen Drahtabschnittes von einem seiner Biegenocken 20, 22 auf einen entsprechenden Stift 6 ermöglicht. Zuvor muss der Schlingenzieher 12 entsprechend abgebremst und anschließend wieder beschleunigt werden.

**[0062]** Durch eine wahlweise abstandsveränderliche Positionierung des Drehzapfens 58 in radialer Richtung lässt sich der Exzenterhub, also die Länge des Hubweges der Hubstange 56 einstellen. Durch eine solche Einstellbarkeit des Exzenterhubes ist es möglich, im Stillstandsbereich des Schlingenziehers 12 die Geschwindigkeit der Biegenocken 20, 22 genau entsprechend der Geschwindigkeit der Stifte 6, 8 auf den Umfang der konstant drehenden Stifträder 2, 4 einzustellen. Somit kann das Planetengetriebe 32 auf den optimalen Arbeitspunkt im wesentlichen für jedes Format eingestellt werden.

**[0063]** Ggf. müssen für eine Formatänderung auch die Stifträder 2, 4 ausgetauscht werden, insbesondere wenn eine andere Teilung der Stifte 6, 8 erforderlich ist. Alternativ oder zusätzlich sollte auch der Abstand zwischen den beiden Stifträdern 2, 4 veränderlich sein, um unterschiedliche Breiten für den Drahtkamm einstellen zu können. Hierzu können beispielsweise unterschiedliche Abstandshülsen zum Einsatz kommen, was in den Zeichnungen allerdings nicht dargestellt ist.

**[0064]** Wie bereits zuvor anhand von Figur 3 kurz erläutert, sind die Drehachsen 26, 28 der Stifträder 2, 4 unter einem geringen Winkel  $\alpha$  geneigt zueinander ausgerichtet. Diese Winkelanordnung sollte einstellbar sein, was ein einfaches Einstellen und einen schnellen Wechsel von Formateilen vorteilhaft unterstützt. Die Einstellung des gewünschten Winkels der Drehachsen 26, 28

der beiden Stifträder 2, 4 zueinander erfolgt mit bekannten Stellmitteln wie z.B. manuell oder motorisch angetriebenen Gewindespindeln, Linearantrieben o.dgl..

**[0065]** Die Drehachsen 26, 28 der beiden Stifträder 2, 4 können eine gemeinsame Knickachse bilden. Alternativ ist es aber auch denkbar, zur Kopplung der beiden Drehachsen 26, 28 ein Kreuzgelenk oder ein biegeelastisches, torsionssteifes Zwischenstück zu verwenden, welches in Figur 3 schematisch als strichpunktiertes Element gezeigt ist. In all diesen Fällen ist es auf jeden Fall möglich, nur einen Antrieb zu verwenden, wie schematisch in Figuren 3 und 4 anhand des dort gezeigten zweiten Servomotors 64 erkennbar ist. Wie Figur 3 ferner schematisch erkennen lässt, ist im dargestellten Ausführungsbeispiel nur die Drehachse 28 des vom zweiten Servomotor 64 entfernten Stiftrades 4 verstellbar ausgeführt.

**[0066]** Alternativ ist es aber auch denkbar, für jedes Stiftrad 2 und 4 einen separaten Antriebsmotor zu verwenden und eine Steuerungseinrichtung vorzusehen, die diese beiden Antriebsmotoren derart steuert, dass sie zusammen nach Art einer gemeinsamen elektrischen Welle wirken.

**[0067]** Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel, wo mit dem zweiten Servomotor 64 nur ein einziger gemeinsamer Antrieb für die beiden Stifträder 2, 4 vorgesehen ist, ist es ebenfalls denkbar, eine Steuerungseinrichtung zu verwenden, die den zweiten Servomotor 64 mit den ersten Servomotor 30 koppelt. Zusätzlich sollten in den Figuren nicht dargestellte Winkelmessgeber vorgesehen sein, um die Positionierung der Drehachsen der beiden Servomotoren 30, 64 zu erfassen. Außerdem muss die Winkelpositionierung der Achsen zueinander durch Offsetwerte festgelegt werden, da die korrekte Winkellage der Abtriebswellen der Servomotoren 30, 64 für eine problemlose Inbetriebnahme erforderlich ist. Denn die Biegedorne 20, 22 des Schlingenziehers 12 sind nach dem ersten Einschalten der Drahtbiegemaschine in Bezug die Stifte 6, 8 der Stifträder 2, 4 genau zu positionieren. Da die Stellung der Biegenocken 20, 22 durch die Übersetzung des Planetengetriebes 32 einerseits und durch die grundsätzlich variable Position der Drehwelle 60 und somit der Hubstange 56 andererseits nicht unmittelbar aus der Winkelstellung der Abtriebswelle des ersten Servomotors 30 abgeleitet werden kann, sollten auch aus diesem Grunde die zuvor erwähnten Winkelmessgeber vorgesehen sein. Vorzugsweise sollten solche Winkelmessgeber mindestens einen Absolutwertgeber für das Sonnenrad 52 aufweisen. Absolutwertgeber haben insbesondere für die hier beschriebene Vorrichtung den Vorteil, dass nach einem Spannungsausfall die Positionen der Antriebe weiterhin abgespeichert und somit bekannt sind. Durch die zuvor schematisch beschriebenen Maßnahmen wird gewährleistet, dass der Schlingenzieher 12 stets mit einem seiner Biegenocken 20, 22 die korrekte Position für eine reibungslose Übergabe des gebogenen Abschnittes des Drahtes 10 auf einen bereitstehenden Stift 6 des ersten

Stiftrades 2 trifft. Zusätzlich oder alternativ ist es aber auch denkbar, die erforderlichen relativen Winkelstellungen mit Hilfe eines Referenzbetriebes zu ermitteln und einzustellen.

**[0068]** Wie bereits zuvor erwähnt, ist der Abstreifer 24 als um eine Drehachse 25 drehbar gelagerten Scheibe ausgebildet. Wie Figur 7 erkennen lässt, weist der Abstreifer 24 eine Steuerkurve 66 auf, die mit einem vorstehenden Abschnitt 66a versehen ist. Dieser vorstehende Abschnitt 66a der Steuerkurve 66 gelangt bei fortgesetzter Rotation des scheibenförmigen Abstreifers 24 in Anlage an den von einem Biegenocken (gemäß der Darstellung von Figur 7 ist es der Biegenocken 20) des Schlingenziehers 12 gehaltenen, eine Drahtschleife bildenden gebogenen Abschnitt des Drahtes 10 und drückt diesen gebogenen Abschnitt des Drahtes 10 über einen bereitstehenden Stift 6 des ersten Stiftrades 2. Dadurch wird gleichzeitig der gebogene Abschnitt des Drahtes 10 vom entsprechenden Biegenocken des Schlingenziehers 12 abgenommen.

**[0069]** Da im dargestellten Ausführungsbeispiel die Übergabe während einer 360°-Rotation zweimal erfolgt, nämlich in einem Winkelabstand von 180°, muss die Steuerkurve 66 des Abstreifers 24 in einem Winkelabstand von 180° zwei vorstehende Abschnitte 66a aufweisen.

**[0070]** Vorzugsweise ist der Abstreifer 24 als Topfscheibe ausgebildet, deren in axialer Richtung vorstehender Rand auf das Stiftrad 2 weist und die Steuerkurve 66 bildet.

**[0071]** Ferner rotieren im dargestellten Ausführungsbeispiel der Schlingenzieher 12 und der Abstreifer 24 synchron zueinander. Somit bietet es sich an, den ersten Servomotor 30 auch ferner noch zum Antrieb des Abstreifers 24 zu verwenden, was in den Figuren jedoch nicht dargestellt ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes (10) zu einem Drahtkamm mit schleifenförmigen Abschnitten aus im wesentlichen haarnadelförmig gebogenen und nebeneinander liegenden Zinken und mit die schleifenförmigen Abschnitte verbindenden, in Längsrichtung des Drahtkammes verlaufenden und hintereinander angeordneten Drahtabschnitten, mit zwei voneinander beabstandeten und synchron zueinander bewegten Stifträgern (2, 4), die jeweils eine Reihe von in Bewegungsrichtung hintereinander liegenden Stiften (6, 8) tragen, wobei die Stiftreihen im wesentlichen dieselbe Teilung haben, jedoch die Stifte (6, 8) der beiden Stiftreihen in Bewegungsrichtung der Stifträger (2, 4) gegeneinander versetzt sind, mit einem drehbar gelagerten Schlingenzieher (12) zum schleifenförmigen Legen des Drahtes (10)

- nacheinander abwechselnd um einen Stift (6) der einen Stiftreihe und einen Stift (8) der anderen Stiftreihe und  
mit einer ersten Antriebseinrichtung zum drehbaren Antrieb des Schlingenziehers (12),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebseinrichtung  
ein Planetengetriebe (32) mit einem im wesentlichen konstant angetriebenen ersten Rad (44), mindestens einem mit dem ersten Rad (44) in Eingriff befindlichen und auf einem Planetenradträger (50) als Planetenrad drehbar gelagerten zweiten Rad (48) und einem koaxial zum ersten Rad (44) drehbar gelagerten, mit dem mindestens einen zweiten Rad (48) in Eingriff befindlichen und den Schlingenzieher (12) drehbar antreibenden dritten Rad (52), wobei der Planetenradträger (50) um eine koaxial zum ersten und dritten Rad (44, 52) angeordnete Drehachse (53) drehbar gelagert ist, und einen Antrieb (30) zum reziproken Verschwenken des Planetenradträgers (50) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (30) den Planetenradträger (50) über einen begrenzten Winkelbereich reziprok verschwenkt, wobei der Winkelbereich und/oder die Winkelgeschwindigkeit des Planetenradträgers (50) einstellbar sind, um die Rotation des Schlingenziehers (12) auf die Geschwindigkeit der Stifte (6, 8) der Stiftträger (2, 4) abzugleichen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei welcher der Schlingenzieher (12) mit mindestens einem in radialem Abstand zu dessen Drehachse (14) angeordneten Biegedorn (20, 22) versehen ist, der den Draht (10) zum schleifenförmigen Legen hintergreift,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkelbereich und/oder die Winkelgeschwindigkeit des Planetenradträgers (50) so einstellbar sind, dass die Geschwindigkeit des mindestens einen Biegedornes (20, 22) des Schlingenziehers (12) auf die Geschwindigkeit der Stifte (6, 8) der Stiftträger (2, 4) abgleichbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkelbereich und/oder die Winkelgeschwindigkeit des Planetenradträgers (50) so einstellbar sind, dass die Winkelgeschwindigkeit des dritten Rades (52) in mindestens einer definierten Winkelstellung auf ein Minimum, vorzugsweise null, reduziert ist.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rad (44) ein Hohlrad ist, das dritte Rad (52) als Sonnenrad innerhalb des Hohlrades angeordnet ist und das mindestens eine zweite Rad (48) zwischen dem ersten und dem dritten Rad (44, 52) liegt.
6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Räder (44, 48, 52) des Planetengetriebes (32) aus Zahnrädern bestehen.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rad (44) an seinem inneren Umfang eine Innenverzahnung (46) aufweist und das mindestens eine zweite Rad (48) und das dritte Rad (52) jeweils am Umfang mit einer Außenverzahnung versehen sind.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebseinrichtung ein drehbar gelagertes Ritzel (36), das sich in Eingriff mit dem ersten Rad (44) befindet und dessen Drehachse (37) im wesentlichen parallel zur Drehachse (53) des ersten Rades (44) liegt, und einen Antrieb (30) aufweist, der das Ritzel (36) in Rotation versetzt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Ritzel (36) in Eingriff mit dem Außenumfang des ersten Rades (44) befindet.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rad (44) an seinem Außenumfang mit einer Außenverzahnung (42) versehen ist und das Ritzel (36) einen Zahnkranz (40) aufweist, der sich in Eingriff mit der Außenverzahnung (42) des ersten Rades (44) befindet.
11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb des Ritzels (36) vom Antrieb (30) gebildet wird.
12. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebseinrichtung eine Hubstange (56) aufweist, die mit ihrem einen Ende am Planetenradträger (50) in radialem Abstand zu dessen Drehachse (53) angelenkt ist, und der Antrieb (30) die Hubstange (56) in dessen Längsrichtung in reziproke Bewegungen versetzt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebseinrichtung einen Exzenter (58, 60) aufweist, der um eine Drehachse (61) drehbar gelagert ist und an dem das andere Ende der Hubstange (56) in radialem

Abstand zu dieser Drehachse (61) angelenkt ist, und der Antrieb (30) den Exzenter (58, 60) in konstante Rotation um seine Drehachse versetzt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (61) des Exzenters (58, 60) im wesentlichen parallel zur Drehachse (53) des ersten und dritten Rades (44, 52) verläuft.
15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 11 und 14,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** für einen gemeinsamen Antrieb des Ritzels (36) und des Exzenters (58, 60) der Antrieb (30) mit dem Ritzel (36) und dem Exzenter (58, 60), vorzugsweise über ein Getriebe und/oder einen umlaufenden Endlosriemen (34), mechanisch gekoppelt ist.
16. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 4 sowie nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** für die Einstellung des Winkelbereiches der Schwenkbewegung des Planetenradträgers (50) der radiale Abstand der Anlenkung der Hubstange (56) von der Drehachse (61) des Exzenters (58, 60) und/oder für die Einstellung der Winkelgeschwindigkeit des Planetenradträgers (50) die Drehgeschwindigkeit des Exzenters (58, 60) entsprechend veränderbar ist.
17. Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes (10) zu einem Drahtkamm mit schleifenförmigen Abschnitten aus im wesentlichen haarnadelförmig gebogenen und nebeneinander liegenden Zinken und mit die schleifenförmigen Abschnitte verbindenden, in Längsrichtung des Drahtkammes verlaufenden und hintereinander angeordneten Drahtabschnitten, insbesondere nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit zwei nebeneinander angeordneten, voneinander beabstandeten und synchron zueinander bewegten Stifträdern (2, 4), die im wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweisen und an deren Umfang sich radial nach außen erstreckende Stifte (6, 8) in einer Reihe angeordnet sind, wobei die Stiftreihen im wesentlichen dieselbe Teilung haben, jedoch die Stifte (6, 8) der beiden Stiftreihen in Rotationsrichtung der Stifträder (2, 4) gegeneinander versetzt sind und wobei die Drehachsen (26, 28) der beiden Stifträder (2, 4) in einem Winkel zueinander angeordnet sind, mit einem Schlingenzieher (12) zum schleifenförmigen Legen des Drahtes (10) nacheinander abwechselnd um einen Stift (6) der einen Stiftreihe und einen Stift (8) der anderen Stiftreihe, mit einer ersten Antriebseinrichtung zum Antrieb des Schlingenziehers (12) und mit einer zweiten Antriebseinrichtung (64) zum Antrieb der beiden Stifträder (2, 4),

**gekennzeichnet durch** Mittel (65) zur drehfesten Kopplung der Drehachsen (26, 28) der beiden Stifträder.

- 5 18. Vorrichtung nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Antriebseinrichtung (64) nur die Drehachse eines der beiden Stifträder (2) antreibt und die Drehachsen (26, 28) beider Stifträder (2, 4) eine gemeinsame Knickachse bilden, wodurch das Kopplungsmittel vom abgewinkelten Verbindungsabschnitt der Knickachse gebildet ist.
- 10 19. Vorrichtung nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Antriebseinrichtung (64) nur die Drehachse (26) eines der Stifträder (2, 4) antreibt und das Kopplungsmittel (65) aus einem Kreuzgelenk besteht.
- 15 20. Vorrichtung nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Antriebseinrichtung (64) nur die Drehachse (26) eines der Stifträder (2) antreibt und das Kopplungsmittel (65) aus einem biegeelastischen, torsionssteifen Zwischenstück besteht.
- 20 21. Vorrichtung nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Antriebseinrichtung zwei Antriebsmotoren aufweist, von denen der eine Antriebsmotor die Drehachse des einen Stiftrades und der andere Antriebsmotor die Drehachse des anderen Stiftrades antreibt, und eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist, die die beiden Antriebsmotoren derart steuert, dass sie zusammen nach Art einer gemeinsamen elektrischen Welle wirken, wodurch das Kopplungsmittel von der Steuerungseinrichtung gebildet ist.
- 25 22. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 21,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Winkelanordnung der Drehachsen (26, 28) der beiden Stifträder (2, 4) einstellbar ist.
- 30 23. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit mindestens einem Abstreifer (24) zur Übergabe eines gebogenen Drahtabschnittes vom Schlingenzieher (12) auf einen Stift (6) eines der beiden Stifträger (2),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstreifer (24) als drehbar gelagerte, im wesentlichen kreisförmige Scheibe ausgebildet ist, die entlang ihres Umfanges mit einer Steuerkurve (66) versehen ist, welche mindestens einen vorstehenden Abschnitt (66a) aufweist, der mit dem gebogenen Drahtabschnitt auf dem Schlingenzieher (12) in Anlage gelangt und diesen bei fortgesetzter Rotation der Scheibe vom Schlingenzieher (12) auf einen Stift (6) eines Stif-
- 35 40 45 50 55

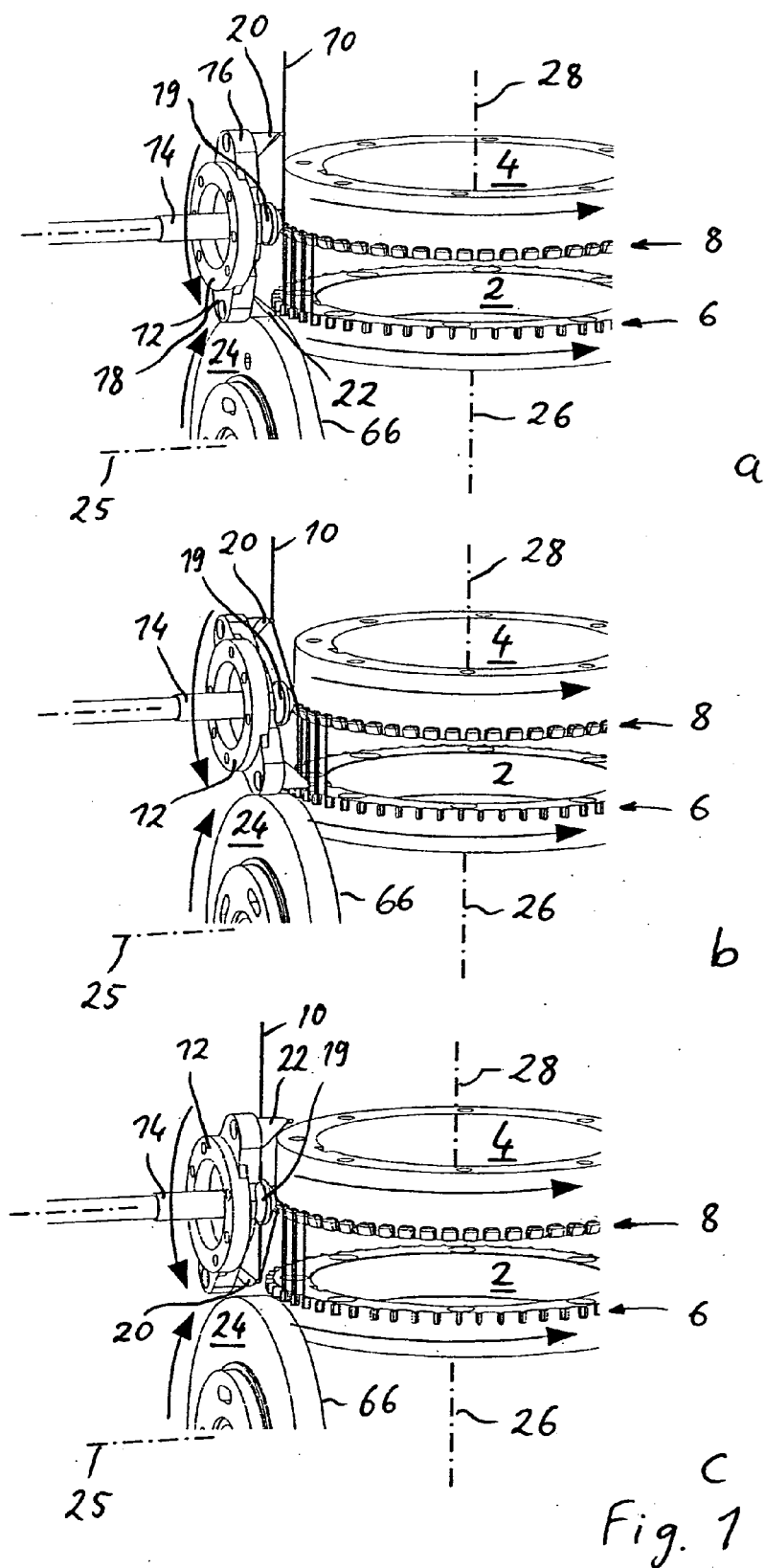
trägers (2) drückt.

24. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 4 sowie nach Anspruch 23,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der rotatorische Antrieb des Abstreifers (24) mit dem Antrieb (30) zum reziproken Verschwenken des Planetenradträgers (50) so synchronisiert ist, dass der mindestens eine vorstehende Abschnitt (66a) der Steuerkurve (66) mit einem gebogenen Drahtabschnitt auf dem Schlingenzieher (12) in Anlage gelangt und diesen vom Schlingenzieher (12) auf einen Stift (6) eines Stiftträgers (2) drückt, wenn die Winkelgeschwindigkeit des dritten Rades (52) des Planetengetriebes (32) ihr Minimum erreicht.
25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstreifer (24) als Topfscheibe ausgebildet ist, deren in axialer Richtung erhabener Rand die Steuerkurve (66) bildet.
26. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 23 bis 25,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstreifer als Taumelscheibe ausgebildet ist.
27. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 23 bis 26,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (25) des Abstreifers (24) im wesentlichen parallel zur Drehachse (14) des Schlingenziehers (12) angeordnet ist.
28. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 23 bis 27,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebseinrichtung den Abstreifer (24) antreibt und diesen in eine im wesentlichen kontinuierliche Rotation versetzt.

45

50

55



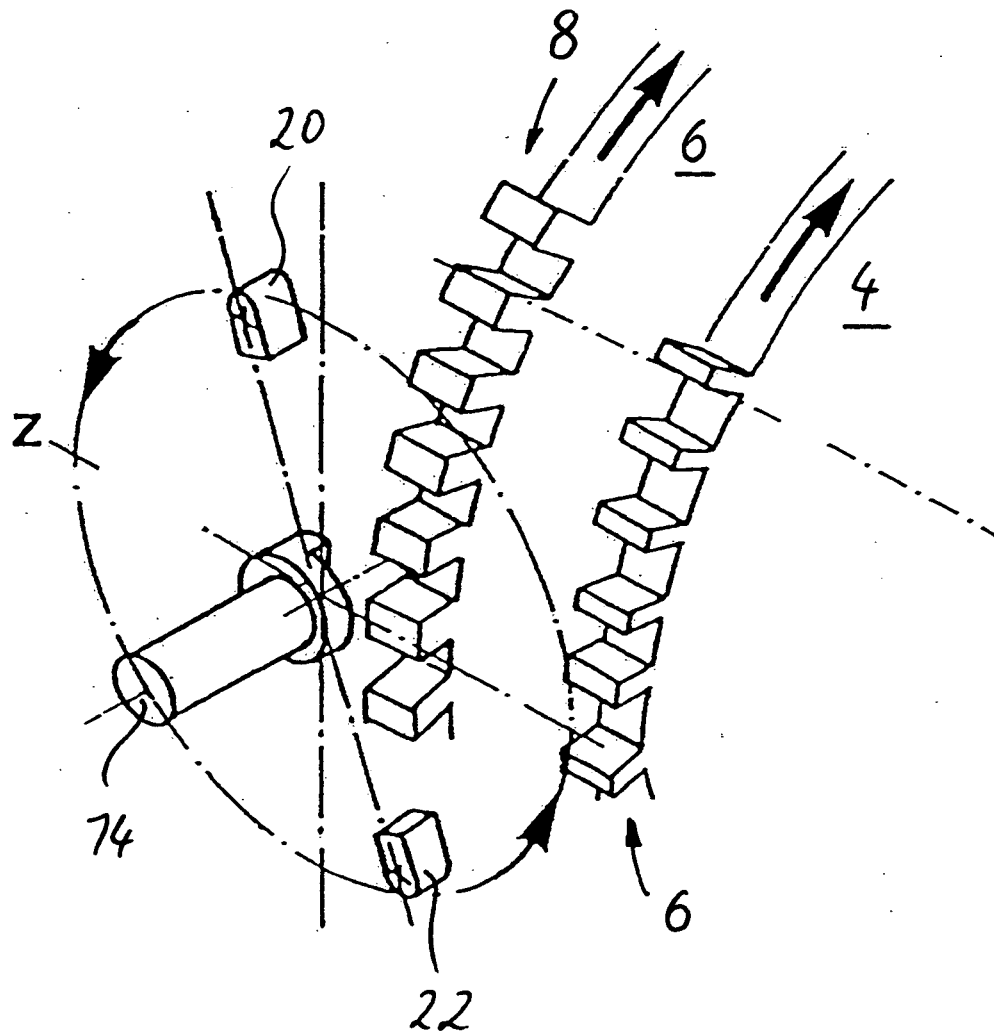


Fig. 2

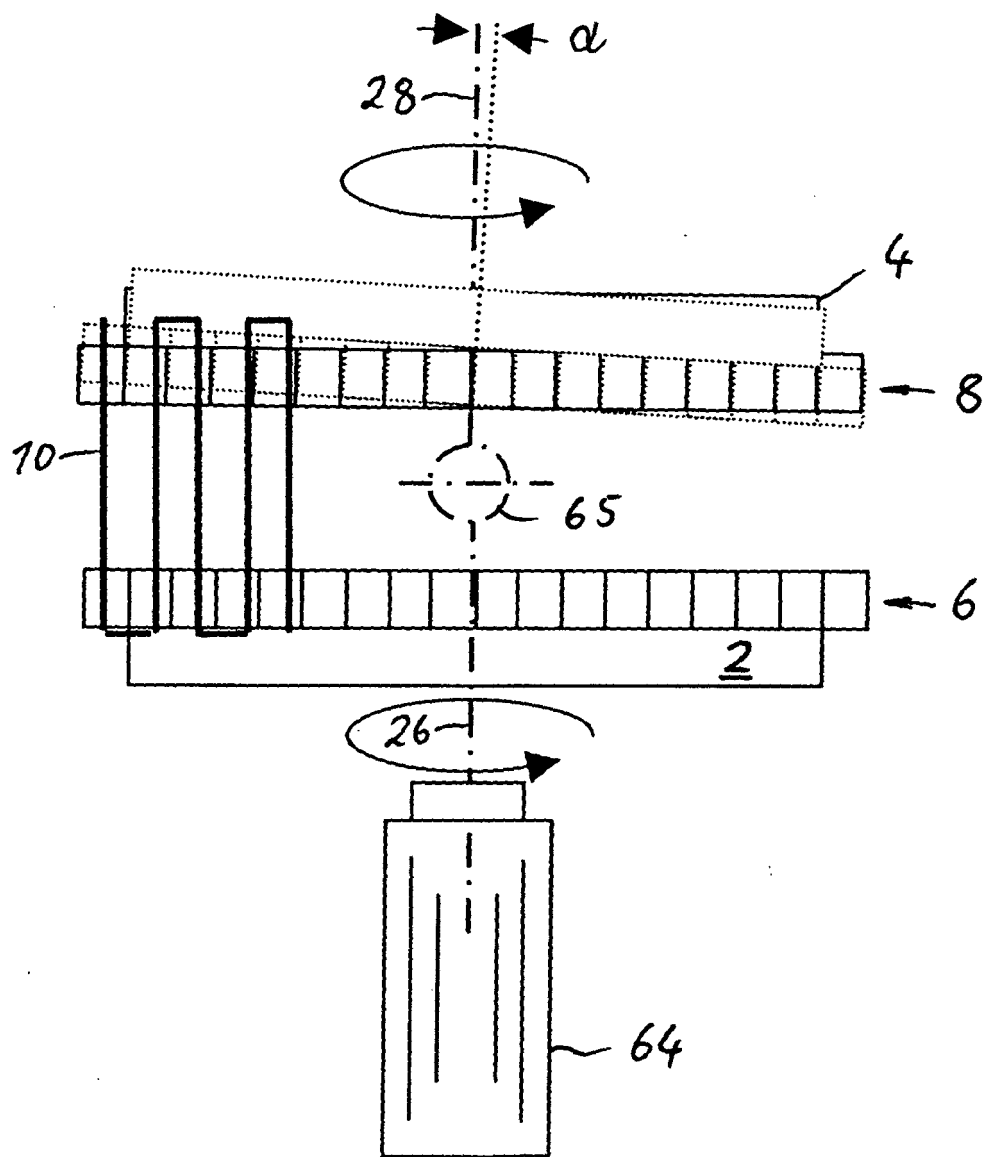


Fig. 3

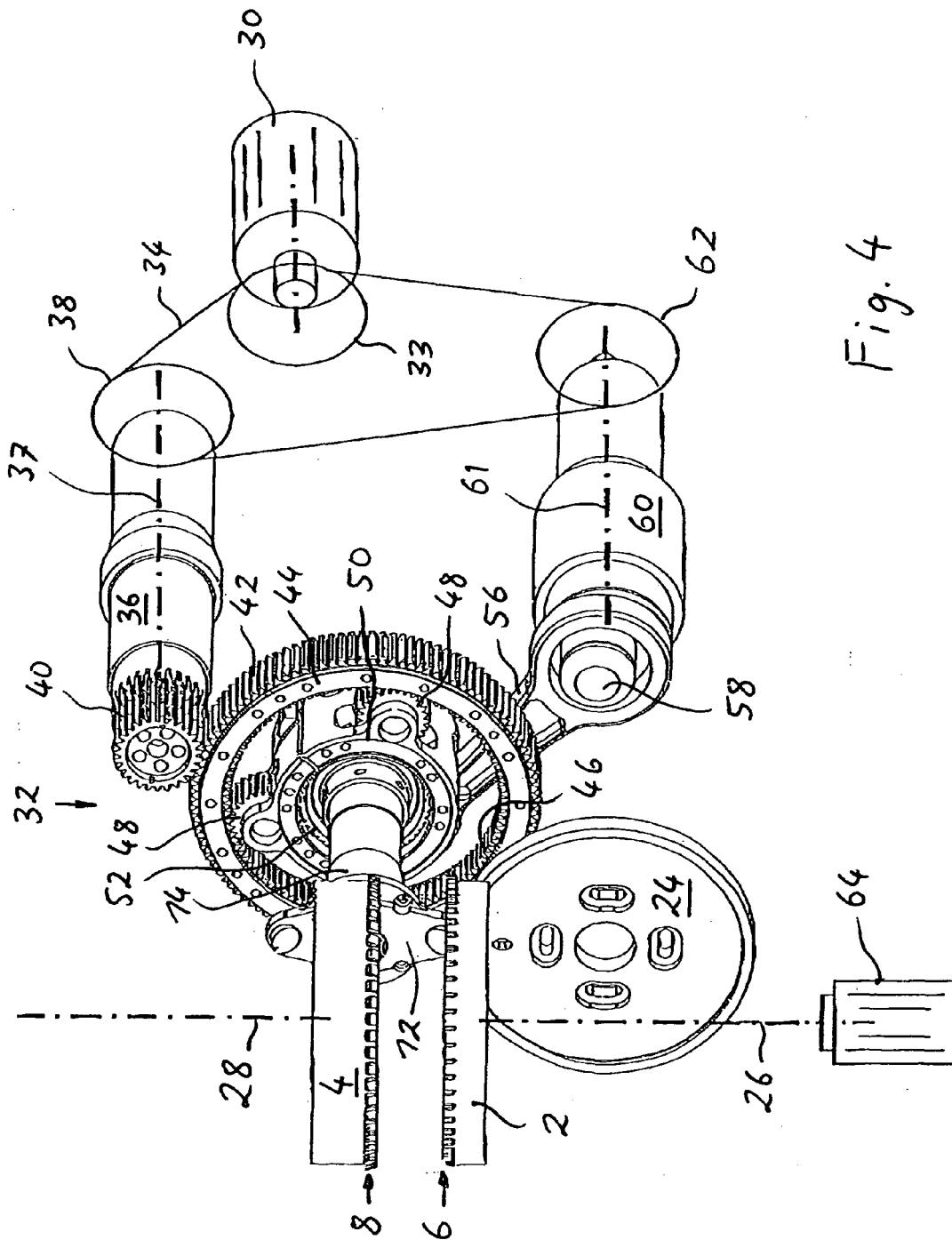


Fig. 4

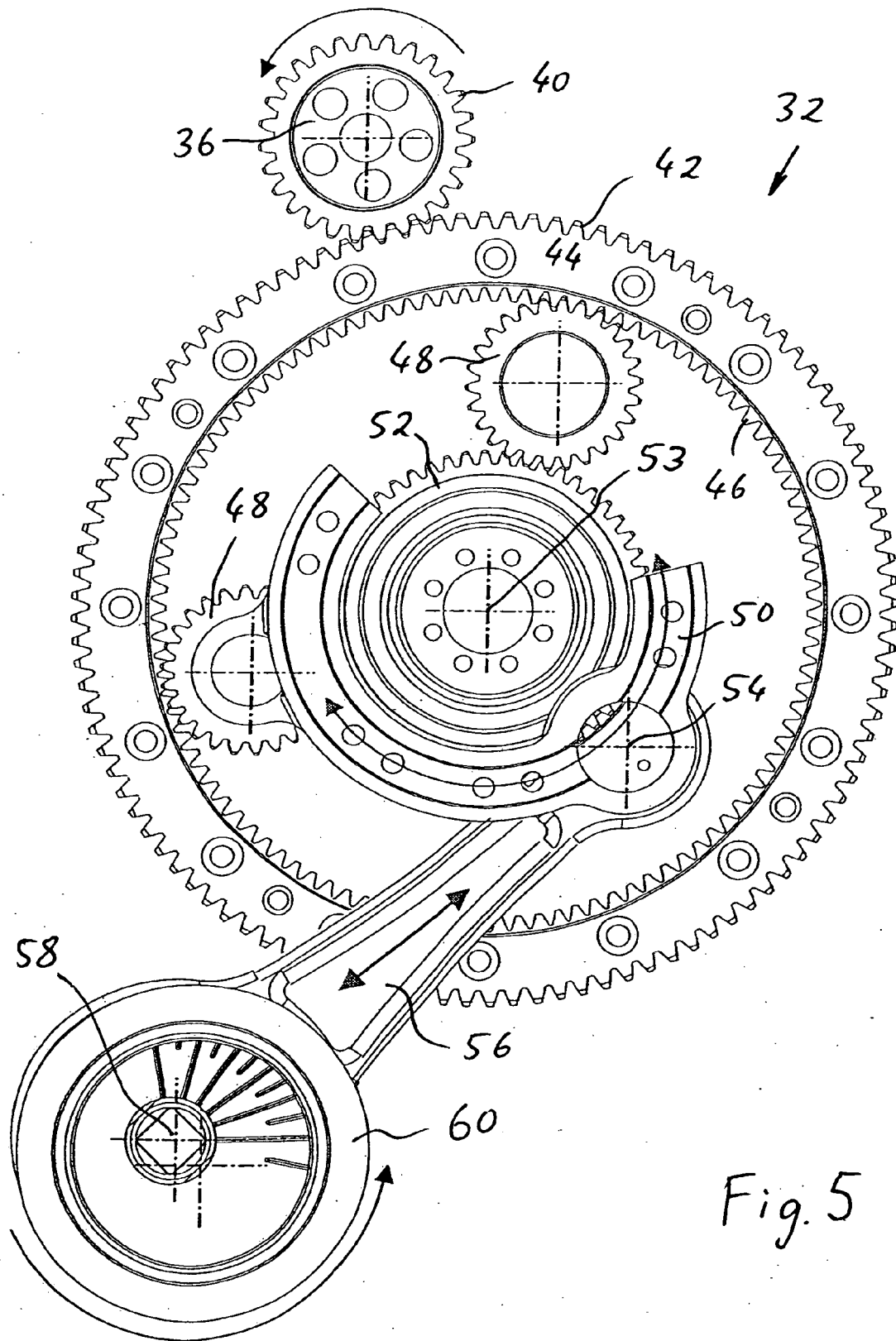


Fig. 5

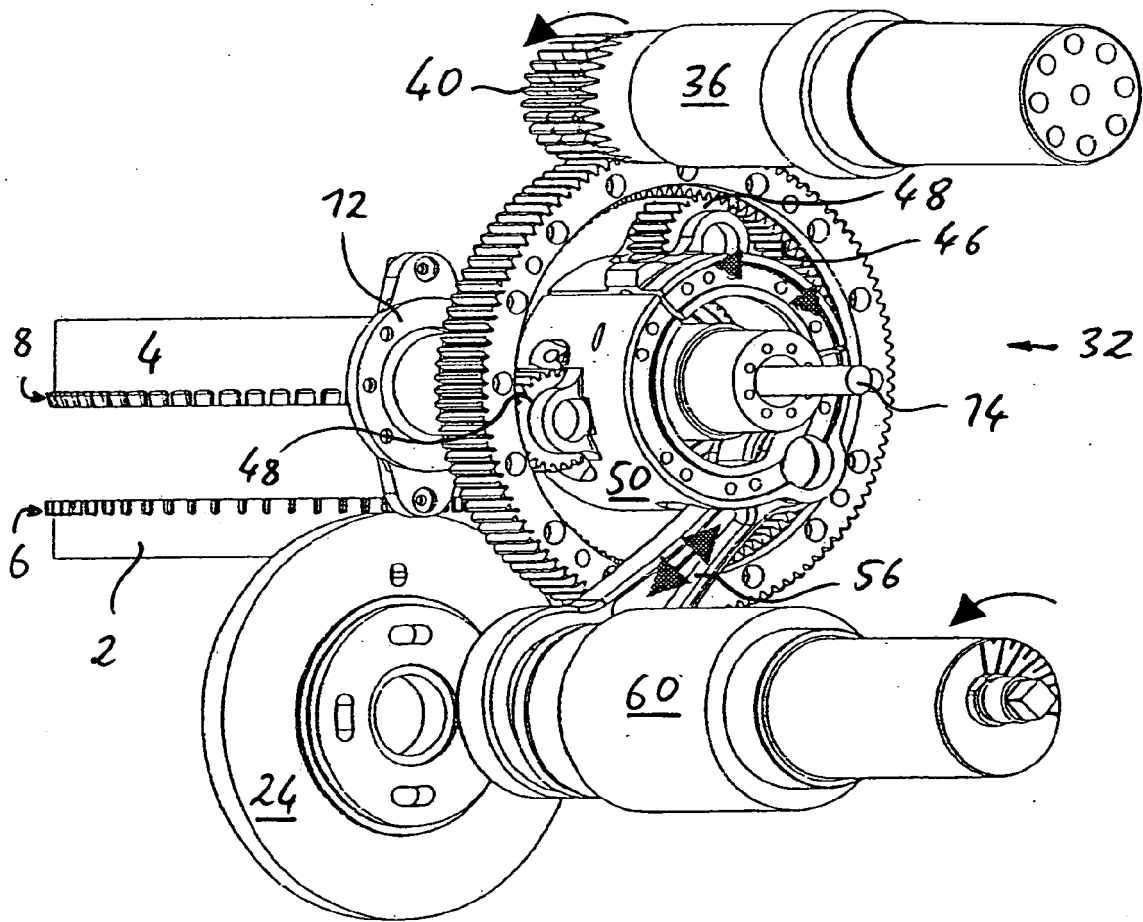


Fig. 6

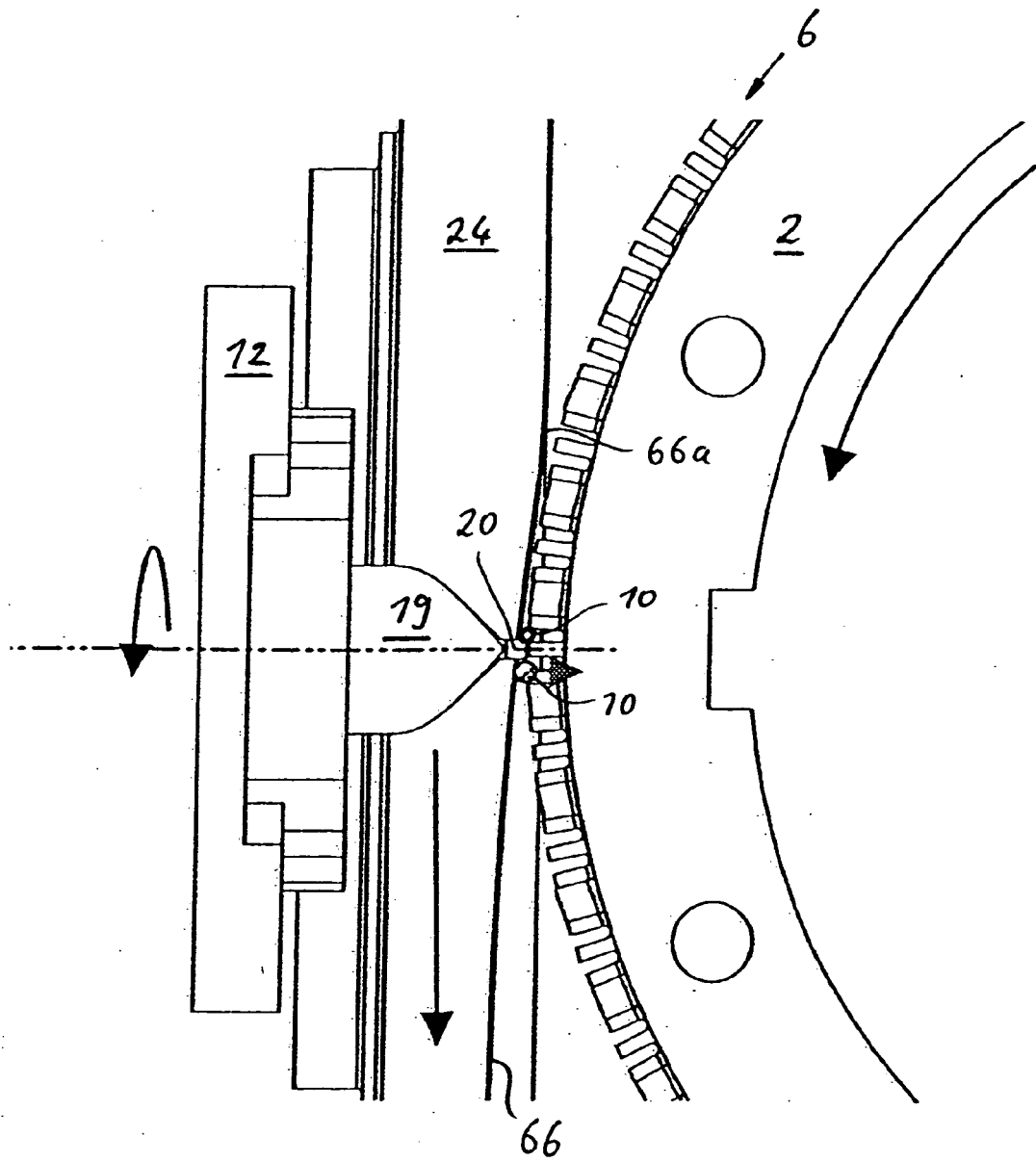


Fig. 7



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 07 00 6476

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                   | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 4 047 544 A (SEABORN PAUL EDWARD ET AL)<br>13. September 1977 (1977-09-13)<br>* Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 52 *<br>* Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 15 *<br>* Spalte 5, Zeile 25 - Zeile 44;<br>Abbildungen *           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | INV.<br>B21F45/16                  |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 3 805 579 A (CALVERT R ET AL)<br>23. April 1974 (1974-04-23)<br>* Spalte 4, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 4;<br>Abbildung 9 *                                                                                         | 1,17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 4 373 558 A (DAWSON KENNETH H)<br>15. Februar 1983 (1983-02-15)<br>* Spalte 2, Zeile 61 - Zeile 68 *<br>* Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 41 *<br>* Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 37;<br>Abbildungen * | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B21F<br>B21D                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                       | Abschlußdatum der Recherche<br><b>13. Juni 2007</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prüfer<br><b>Barrow, Jeffrey</b>   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                       | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 00 6476

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.

13-06-2007

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |          |    | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|----------|----|-------------------------------|
| US 4047544                                         | A | 13-09-1977                    | KEINE                             |          |    |                               |
| -----                                              |   |                               |                                   |          |    |                               |
| US 3805579                                         | A | 23-04-1974                    | KEINE                             |          |    |                               |
| -----                                              |   |                               |                                   |          |    |                               |
| US 4373558                                         | A | 15-02-1983                    | CA                                | 1166553  | A1 | 01-05-1984                    |
|                                                    |   |                               | EP                                | 0060869  | A1 | 29-09-1982                    |
|                                                    |   |                               | GB                                | 2095596  | A  | 06-10-1982                    |
|                                                    |   |                               | JP                                | 57501615 | T  | 09-09-1982                    |
|                                                    |   |                               | WO                                | 8200964  | A1 | 01-04-1982                    |
| -----                                              |   |                               |                                   |          |    |                               |

EPO FORM P0481

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**

- US 4047544 A [0003]
- US 3670781 A [0004]
- US 3691808 A [0005]
- US 3805579 A [0005]
- DE 2234293 C3 [0005]
- DE 2908223 C2 [0006]
- DE 3240341 C2 [0007]