



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

(51) Int Cl.⁷: **A24C 5/28**

(21) Anmeldenummer: **00126650.1**

(22) Anmeldetag: 05.12.2000

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

(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau AG**
21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder: **Wohltmann, Cord**
21029 Hamburg (DE)

(30) Priorität: 18.12.1999 DE 19961254

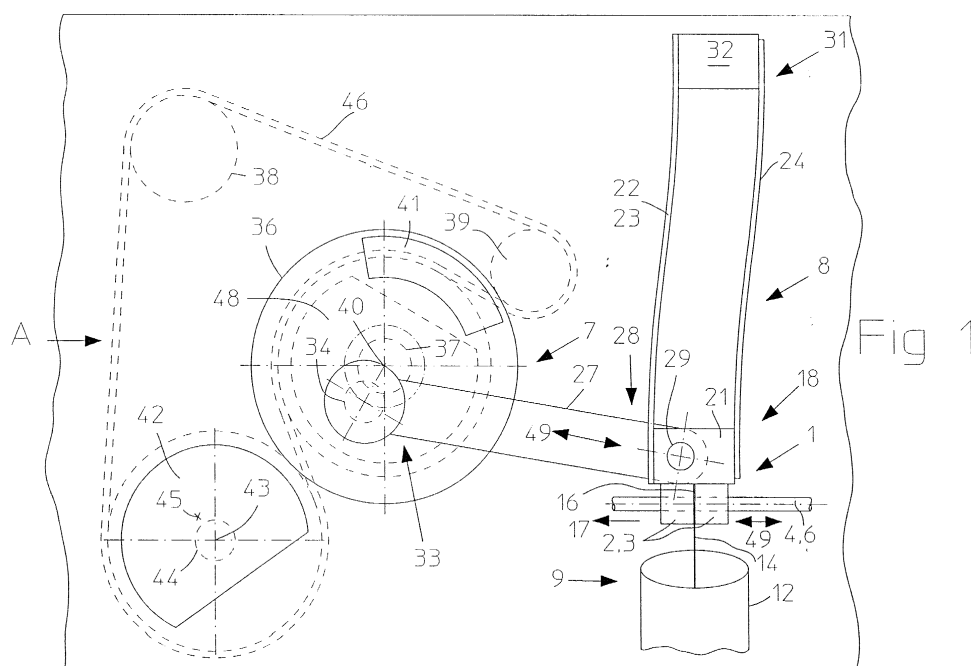
(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Zertrennen mindestens eines endlosen bewegten Stranges der tabakverarbeitenden Industrie**

(57) Beschrieben wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Zertrennen mindestens eines endlosen bewegten Stranges der tabakverarbeitenden Industrie in stabförmige Einzelartikel mittels eines umlaufenden Messers, bei dem der Strang von einer Strangführung gestützt wird, die von einem Kurbeltrieb in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt wird -. Hierbei ist eine Kurbelstange einerseits auf einem exzentrisch zu der Antriebswelle der Kurbel angeordneten Kurbelzapfen gelagert, andererseits mit einer die Strangführung tragenden Stütze verbunden -. Die Kurbel oder deren Antrieb weist eine erste umlaufende Ausgleichsmasse auf.

Der Zweck des beschriebenen Verfahrens und der Vorrichtung besteht darin, den Massenausgleich des Kurbeltriebes und der Strangführung zu verbessern.

Die Lösung besteht darin, daß synchron zu der ersten Ausgleichsmasse eine zweite Ausgleichsmasse von einer im Abstand von dem Kurbeltrieb angeordneten Welle zu einer Umlaufbewegung angetrieben wird.

Der Vorteil des beschriebenen Verfahrens und der Vorrichtung besteht darin, daß die durch Schwingungen infolge Unwuchten hervorgerufenen Kräfte und Momente, die auf die Strangmaschine und deren Umfeld (Fußboden) in unerwünschter Weise einwirken, stark reduziert werden können.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zertrennen mindestens eines endlosen bewegten Stranges der tabakverarbeitenden Industrie in stabförmige Einzelartikel mittels eines umlaufenden Messers, bei dem der Strang von einer Strangführung gestützt wird, die von einem Antrieb vorzugsweise einem Kurbeltrieb, in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt wird, wobei die Unwucht des Kurbeltriebs durch eine mit diesem rotierende erste Ausgleichsmasse teilweise ausgeglichen wird.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Zertrennen mindestens eines endlosen bewegten Stranges der tabakverarbeitenden Industrie in stabförmige Einzelartikel mittels eines umlaufenden Messers, mit mindestens einer von einem Antrieb vorzugsweise einem Kurbeltrieb, synchron zum Messer antreibbaren den Strang stützenden Strangführung, wobei eine Kurbelstange einerseits auf einem exzentrisch zu der Antriebswelle der Kurbel angeordneten Kurbelzapfen gelagert, andererseits mit einer die Strangführung tragenden Stütze verbunden ist, und mit einer ersten umlaufenden Ausgleichsmasse im Bereich der Kurbel oder deren Antriebs.

[0003] Mit "stabförmiger Artikel" sind im Sinne der Erfindung sowohl Tabakartikel wie Zigaretten, Zigarren, Zigarillos als auch Filterstäbe oder Filterhülsen gemeint. Im folgenden wird der Einfachheit halber nur noch von Zigaretten gesprochen.

[0004] In Schneidvorrichtungen von Strangmaschinen wird eine endloser in Richtung seiner Längsachse bewegter Zigarettenstrang in Einzelzigaretten zerschnitten. Die Strangführung führt den Zigarettenstrang im Bereich der Schneidvorrichtung und ist an der Schneidstelle als Gegenmesser oder Schneidgegenkante für das umlaufende Messer ausgebildet. Da der Zigarettenstrang sich beim Schnitt weiterbewegt, und zwar bei modernen Strangmaschinen mit sehr hoher Geschwindigkeit, muß die Schneidstelle während des Schnittes mit dem Zigarettenstrang bewegt werden. Aus diesem Grund ist die Strangführung in Strangrichtung bewegbar gelagert und von einem Antrieb, üblicherweise von einem Kurbeltrieb, zu hin- und hergehenden Bewegungen angetrieben.

[0005] Die Strangführung ist als sogenannte Tube ausgebildet, die eine Ausnehmung aufweist, durch die das Messer zum Schneider des Zigarettenstranges hindurchtritt. Sie ist über eine Kurbelstange von dem Kurbeltrieb synchron mit dem Messer angetrieben. Diese bewährte Ausführung macht jedoch bei Leistungssteigerungen der Strangmaschinen, die enorme Produktionsleistungen erbringen (bis zu 16.000 Zigaretten/min.) Probleme. Die relativ großen Massen dieser Antriebsart, deren Unwuchten nur teilweise ausgeglichen werden können, haben große Schwingungen zur Folge, die sich z. B. als Fußbodenschwingungen, verstärkte Körperschallabstrahlung (Lärm) sowie Beeinträchtigung

der Funktion benachbarter Baugruppen und/oder elektrotechnischer Komponenten bemerkbar machen. Da die Kurbeldrehachse nicht in der Hauptbewegungsebene der Tuben liegt (und aus konstruktiven und schnittechnischen Gründen dort nicht liegen kann und soll), ist für ein solches Getriebe auf diese Weise prinzipiell kein vollständiger Massenausgleich möglich. Die in die Maschine eingeleiteten Kräfte können aber gegenüber dem nichtausgeglichene Zustand deutlich reduziert werden.

[0006] Sogenannte "Kurbeltriebe" für die Tuben von Strangmaschinen, die kinematisch zwar im Prinzip viergliedrige Koppelgetriebe darstellen, bei der Verwendung von Schwingen aus einem flexiblen Material und bei ausreichenden Schwingenlängen aber als Kurbeltriebe aufgefaßt werden können, sind in vielfachen Ausführungsformen bekannt, z. B. durch die GB 1 556 267, US 4 534 252 oder DE 2 233 064; sie lösen aber die oben beschriebenen Probleme nur zum Teil.

[0007] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die von Kurbeltrieben der eingangs genannten Art ausgehenden Schwingungen so zu beeinflussen, daß die von ihnen ausgehenden schädlichen Kräfte und Momente, einschließlich der Schallabstrahlungen, reduziert werden.

[0008] Die Lösung gemäß der Erfindung besteht darin, daß synchron zu der ersten Ausgleichsmasse eine zweite Ausgleichsmasse von einer im Abstand von dem Kurbeltrieb angeordneten Welle zu einer Umlaufbewegung angetrieben wird. Mit "synchron" ist gemeint, daß die zweite Ausgleichsmasse mit der selben Drehzahl wie die erste Ausgleichsmasse umläuft. Die Drehrichtungen beider Massen sind jedoch entgegengesetzt.

[0009] Gemäß einer wichtigen Weiterbildung der Erfindung, die erlaubt, die Schwingungen infolge von Unwuchten und damit die von diesen hervorgerufenen Kräfte und Momente auf die Maschine noch weiter zu reduzieren, besteht darin, daß synchron zu der ersten Ausgleichsmasse eine dritte von dem Kurbeltrieb angetriebene Ausgleichsmasse zu einer Umlaufbewegung angetrieben wird.

[0010] Die eingangs genannte Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Ausgleichsmasse vorgesehen ist, die um eine Achse umläuft, die einen Abstand von derjenigen Achse hat, um die die erste Ausgleichsmasse umläuft.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist die Stütze (Schwinge) als flexibler Träger für die Strangführung ausgebildet. Der Träger kann im wesentlichen aus Blattfedern aus durch Kohlefasern verstärktem Kunststoff bestehen.

[0012] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist gekennzeichnet durch eine im Abstand von der Antriebswelle der Kurbel angeordnete die zweite Ausgleichsmasse zu synchronen Umläufen antreibende Ausgleichswelle. Die Antriebswelle der Kurbel und die im Abstand davon angeordnete Ausgleichswelle können gemäß der Erfindung mittels eines Riementriebes,

vorzugsweise eines Zahnriemens, kinematisch miteinander verbunden sein, wobei darauf zu achten ist, daß die Wellen gegenläufig rotieren. Der Schwerpunkt der zweiten Ausgleichsmasse befindet sich vorteilhaft in einer vertikalen Ebene mit dem Schwerpunkt der ersten Ausgleichsmasse, wenn die Hin- und Herbewegung der Tuben im wesentlichen in einer horizontalen Ebene erfolgt.

[0013] Eine wichtige weitere Ausgestaltung der Erfindung, die zu einer weiteren Verbesserung des Massenausgleichs des Kurbeltriebes führt, besteht darin, daß mit der Antriebswelle der Kurbel eine dritte Ausgleichsmasse kinematisch in Verbindung steht. Die dritte Ausgleichsmasse wird vorteilhaft von der Antriebswelle der Kurbel zu Umläufen angetrieben. Sie ist außerdem vorteilhaft in einem axialen Abstand zu der ersten Ausgleichsmasse und gegenüber dieser verdreht angeordnet.

[0014] Der Kurbeltrieb gemäß der Erfindung mit seinem weitgehenden Massenausgleich ist zum Antrieb einer Strangführung mit einer Führungstube für einen Strang der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere einen Zigarettenstrang, in einer sogenannten Einstrangmaschine geeignet. Eine vorteilhafte Anwendung ist aber auch in sogenannten Zweistrang-Zigarettenherstellmaschinen gegeben, in denen zwei Stränge von zwei Führungstuben geführt sind, die von einer Trägerkonfiguration und einem Kurbeltrieb antreibbar sind, und durch die ein Messer die beiden Stränge zerschneidet.

[0015] Der mit der Erfindung verbundene Vorteil besteht darin, daß durch den Einsatz einer zweiten Ausgleichsmasse und erst recht durch den Einsatz einer dritten Ausgleichsmasse ein erheblich besserer Massenausgleich erzielbar ist, der die auf die Maschine und den Fußboden übertragenen Schwingungen erheblich reduziert.

[0016] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert:

Es zeigen:

[0017]

Figur 1 eine Seitenansicht einer Strangführung mit einem Kurbeltrieb in einer Zweistrangmaschine zum Herstellen von Zigaretten,

Figur 2 eine Ansicht entsprechend Pfeil A in Figur 1,

Figur 3 ein Diagramm des Verlaufs der auf die Zigarettenmaschine wirkenden Kräfte über der Zeit bei den einzelnen Ausgleichsmaßnahmen,

Figur 4 ein Diagramm des Verlaufs der auf die Zigarettenmaschine wirkenden Momente über der Zeit bei den einzelnen

Ausgleichsmaßnahmen.

[0018] Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Strangführung 1 mit zwei Tuben 2, 3 für jeweils einen Zigarettenstrang 4 bzw. 6, mit einem Antrieb 7 und mit einer Abstützung (Träger) 8 in einer im übrigen nicht weiter dargestellten Zweistrang-Zigarettenherstellmaschine 5, etwa vom in der Zigarettenindustrie bekannten Typ "PROTOS 2" der Anmelderin. Die vorgenannten Bauelemente sind Teile einer Schneidvorrichtung 9, in der bekannten Weise die kontinuierlich gebildeten und zur Schneidvorrichtung bewegten Zigarettenstränge 4, 6 in Strangstücke, nämlich Zigaretten einfacher oder mehrfacher Länge, zerschnitten werden. Die übliche Schneidvorrichtung 9 ist mit einem umlaufenden (Pfeil 13) Gehäuse 12 verkleidet und trägt mindestens ein Messer 14, das kardanisch so gelagert ist, daß das Messer während eines Schneidvorgangs, bei dem es durch Zwischenräume 16 in den Tuben 4, 6 hindurch geführt ist, eine Bewegungskomponente in Förderrichtung der Zigarettenstränge 4, 6 (Pfeil 17) hat -. Die Bewegungskomponente entspricht der Stranggeschwindigkeit. Außerdem wird das Messer während des Schnittes senkrecht zu den den Zigarettensträngen gehalten.

[0019] Die Tuben 2 und 3 sind mittels eines Tubenhalters 21 an einem Ende 18 der Abstützung 8 (auch Schwinge genannt) befestigt, die drei Blattfedern 22, 23 und 24 aus kohlefaserverstärktem Kunstharz (z. B. Epoxidharz) aufweist. Die Blattfedern 22, 23 lassen einen Zwischenraum 26 zwischen sich frei, durch die eine Kurbelstange 27 (Pleuel) eines Kurbeltriebs 7 für die Tuben 2 und 3 hindurch greift, die an ihrem einen Ende 28 auf einem Zapfen 29 im Tubenhalter 21 gelagert ist. Die Blattfeder 24 ist den Blattfedern 22, 23 gegenüber angeordnet. Alle Blattfedern sind an ihrem dem Tubenhalter 21 abgewandten Ende 31 an einem Blattfederhalter 32 befestigt.

[0020] Die Kurbelstange 27 des Kurbeltriebs 7 ist mit ihrem anderen Ende 33 auf einem Kurbelzapfen 34 einer Kurbel 36 gelagert. Der Kurbelzapfen 34 ist exzentrisch zu einer von einem Motor 38 angetriebenen Antriebswelle 37 mit der Drehachse 40 der Kurbel 36 angeordnet. Die Kurbel 36 ist mit einer sogenannten ersten Ausgleichsmasse 41 versehen, die einen Teil der Massenkräfte erster Ordnung reduziert. Da die Kurbeldrehachse nicht in der Hauptbewegungsebene der Tuben liegt und aus konstruktiven und schnittechnischen Gründen dort nicht liegen kann und soll, ist für das Getriebe auf diese Weise kein besonders guter Massenausgleich möglich.

[0021] Um den Massenausgleich des Tubentriebs zu verbessern wird gemäß der Erfindung eine zweite Ausgleichsmasse 42 vorgesehen, deren Schwerpunkt 45 einen bestimmten Abstand x von der Drehachse 43 einer Welle 44 (Ausgleichswelle) hat, die die zweite Ausgleichsmasse 42 zu Umläufen antreibt. Der Schwerpunkt der zweiten Ausgleichsmasse 42 liegt vorteilhaft in der Ebene des Schwerpunktes der auf der Kurbel 36

befindlichen ersten Ausgleichsmasse 41. Bei horizontal geführten Tuben handelt es sich dabei um eine vertikale Ebene, in der die Schwerpunkte der Ausgleichsmassen liegen. Die Wellen 44 und 37 sind, z. B. mittels eines Zahnriemens 46, kinematisch derart miteinander verbunden, daß sie synchron umlaufen. d. h. gleich Drehzahlen haben -. Ihre Drehrichtungen sind gegensinnig. Mit 39 ist eine Zahnscheibe zum Umlenken des Zahnriemens 46 bezeichnet. Mit dieser zweiten Ausgleichsmasse 42 können die nach dem teilweisen Massenausgleich mit Hilfe der ersten Ausgleichsmasse 41 verbleibenden Massenkräfte zusätzlich deutlich reduziert werden. Dies gilt auch für die in die Maschine und den Fußboden eingeleiteten Massenmomente.

[0022] Gemäß der Erfindung kann der Massenausgleich noch weiter verbessert werden durch eine dritte Ausgleichsmasse 48, die von der Antriebswelle 37 der Kurbel 36 zu Umlaufbewegungen angetrieben wird. Die dritte Ausgleichsmasse 48 ist in einem axialen Abstand von der ersten Ausgleichsmasse 41 angeordnet und weist eine von dieser abweichende Winkellage auf.

[0023] Bei einem Antrieb der Schneidvorrichtung 9 durch den Motor 38 führt die Kurbelstange 27 des Kurbeltriebs 7 hin- und hergehende Bewegungen entsprechend Doppelpfeil 49 aus. Die Tuben 2 und 3 führen entsprechende hin- hergehende Linearbewegungen aus. Während der Linearbewegung der Tuben in Bewegungsrichtung 17 der Zigarettenstränge 4 und 6 wird zu diesem Zeitpunkt das Messer 14 ebenfalls in Richtung 17 bewegt und zusätzlich durch den Freiraum 16 in den Tuben 2 und 3 hindurchgeführt, wobei es einen Trennschnitt durch die Stränge ausführt.

[0024] Das Diagramm gemäß Figur 3 zeigt bei einer Länge der abgeschnittenen Strangstücke von 130 mm und für eine Hubzahl (Hin- und Herbewegungen) der Tuben 2 und 3 von 3500 den zeitlichen Verlauf der Kräfte K in Newton auf die Zigarettenstrangmaschine 5 während einer Hin- und Herbewegung der Tuben.

[0025] Die ausgezogen dargestellte Kurve a zeigt den Kräfteverlauf ohne jeden Massenausgleich.

[0026] Die strichliert dargestellte Kurve b zeigt den Kräfteverlauf bei einem Massenausgleich mit einer Ausgleichsmasse 41.

[0027] Die strichpunktiert dargestellte Kurve c, d zeigt den Kräfteverlauf bei einem Massenausgleich mittels einer zusätzlichen zweiten Ausgleichsmasse 42 und ggf. einer dritten Ausgleichsmasse 48 gemäß der Erfindung.

[0028] Aus dem Diagramm geht hervor, daß der Massenausgleich mittels einer zweiten und ggf. dritten Ausgleichsmasse 42, 48 eine erhebliche Verminderung der Kräfte zur Folge hat, die bis zu 70 % gegenüber dem Zustand mit nur einer Ausgleichsmasse 41 betragen kann.

[0029] Das Diagramm gemäß Figur 4 zeigt bei einer Länge der abgeschnittenen Strangstücke von 130 mm und bei einer Hubzahl (Hin- und Herbewegungen) der Tuben 2 und 3 von 3500 den zeitlichen Verlauf der Momente M in Newton-Millimeter auf die Zigarettenstrang-

maschine 5.

[0030] Die ausgezogen dargestellte Kurve a zeigt den Momentenverlauf ohne jeden Massenausgleich.

[0031] Die strichliert dargestellte Kurve b zeigt den Momentenverlauf bei einem Massenausgleich mittels einer Ausgleichsmasse 41.

[0032] Die punktierte Kurve c zeigt den Momentenverlauf bei einem Massenausgleich mittels einer Ausgleichsmasse 42.

[0033] Die strichpunktierte Kurve d zeigt den Momentenverlauf bei einem Massenausgleich mittels einer zweiten und einer dritten Ausgleichsmasse 42 bzw. 48.

[0034] Aus dem Diagramm geht hervor, daß der Massenausgleich mittels einer zweiten und dritten Ausgleichsmasse 42, 48 eine erhebliche Verminderung der Momente zur Folge hat, die bis zu 40 % gegenüber dem Zustand mit nur einer Ausgleichsmasse 41 betragen kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zertrennen zumindestens eines endlosen bewegten Stranges der tabakverarbeitenden Industrie in stabförmige Einzelartikel mittels eines umlaufenden Messers, bei dem der Strang von einer Strangführung gestützt wird, die von einem Antrieb vorzugsweise einem Kurbeltrieb in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt wird, wobei die Unwucht des Kurbeltriebs durch eine mit diesen rotierende erste Ausgleichsmasse teilweise ausgeglichen wird, dadurch gekennzeichnet, daß synchron zu der ersten Ausgleichsmasse eine zweite Ausgleichsmasse von einer im Abstand von dem Kurbeltrieb angeordneten Welle zu einer Umlaufbewegung angetrieben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß synchron zu der ersten Ausgleichsmasse eine dritte von dem Kurbeltrieb angetriebene Ausgleichsmasse zu einer Umlaufbewegung angetrieben wird.
3. Vorrichtung zum Zertrennen mindestens eines endlosen bewegten Stranges der tabakverarbeitenden Industrie in stabförmige Einzelartikel mittels eines umlaufenden Messers, mit mindestens einer von einem Kurbeltrieb synchron zum Messer antreibbaren den Strang stützenden Strangführung, wobei eine Kurbelstange einerseits auf einem exzentrisch zu der Antriebswelle der Kurbel angeordneten Kurbelzapfen gelagert, andererseits mit einer die Strangführung tragenden Stütze verbunden ist, und mit einer ersten umlaufenden Ausgleichsmasse im Bereich der Kurbel oder deren Antrieb, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Ausgleichsmasse (42) vorgesehen ist, die um eine Achse (43) umläuft, die einen Abstand von derjenigen Achse (40)

hat, um die die erste Ausgleichsmasse (41) umläuft.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stütze (Schwinge) (8) von flexiblen Trägerelementen (22 ...24) gebildet ist. 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwinge (8) von Blattfedern (22 ...24) gebildet ist. 10
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, gekennzeichnet durch eine im Abstand von der Antriebswelle (37) der Kurbel (36) angeordnete die zweite Ausgleichsmasse (42) zu synchronen Umläufen antreibende Ausgleichswelle (44). 15
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (37) der Kurbel (36) und die im Abstand davon angeordnete Ausgleichswelle (44) mittels eines Zahntriebes, vorzugsweise eines Zahnriemens (46), kinematisch miteinander verbunden sind. 20
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichswelle (44) und die Antriebswelle (37) der Kurbel (36) gegenläufig rotieren. 25
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Antriebswelle (37) der Kurbel (36) eine dritte Ausgleichsmasse (48) kinematisch in Verbindung steht. 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Ausgleichsmasse (48) von der Antriebswelle (37) der Kurbel (36) angetrieben ist. 35
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 und/oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Ausgleichsmasse (48) in einem axialen Abstand zu der ersten Ausgleichsmasse entnommen (41) und gegenüber dieser verdreht angeordnet ist. 40
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwerpunkt (45) der zweiten Ausgleichsmasse (42) und der Schwerpunkt der ersten Ausgleichsmasse (41) sich in einer vertikalen Ebene befinden. 45
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Strangführung (1) zwei Führungstuben (2, 3) aufweist, die an der Schwinge (8) befestigt sind. 50

