



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 514 270 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
24.07.2019 Patentblatt 2019/30

(51) Int Cl.:  
**D01G 19/16 (2006.01)**      **D01G 19/26 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 19150678.1

(22) Anmeldetag: 08.01.2019

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

(30) Priorität: 23.01.2018 CH 692018

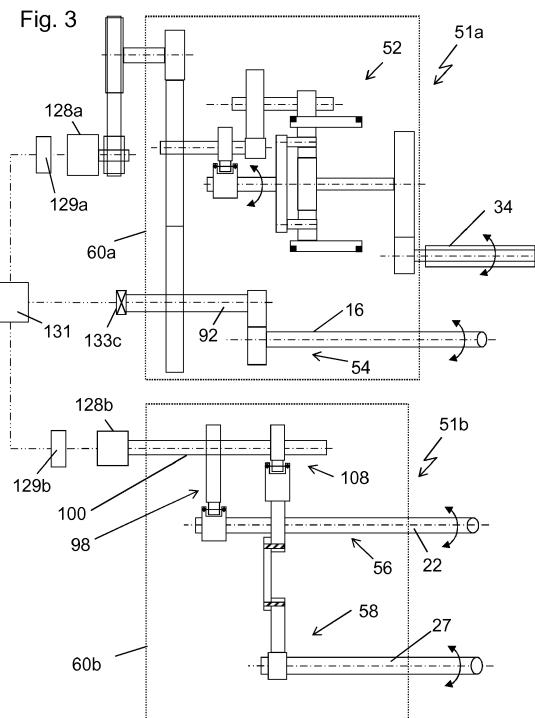
(71) Anmelder: **Maschinenfabrik Rieter AG  
8406 Winterthur (CH)**

(72) Erfinder: **BOMMER, Daniel  
8352 Elsau (CH)**

### (54) ANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR EIN ZANGENAGGREGAT EINER KÄMMMASCHINE

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für ein Zangenaggregat (10) einer Kämmmaschine (4), mit einer angetriebenen Zangenwelle (22) für die Hin- und Herbewegung des Zangenaggregates (10) und einer Oberzangenwelle (27) für das Öffnen und Schliessen einer Oberzange (11). Erfindungsgemäss ist eine Zangen-Hilfswelle (100) vorgesehen, auf welcher mindestens eine Oberzangen-Kurvenscheibe (110a,

110b) und mindestens eine Zangen-Kurvenscheibe (102a, 102b) drehfest angeordnet sind, wobei zum Öffnen und Schliessen der Oberzange (11) die Oberzangen-Kurvenscheibe (110) mit einer Oberzangen-Kurvenrolle (112) und unabhängig davon zur Hin- und Herbewegung des Zangenaggregates (10) die Zangen-Kurvenscheibe (102) mit einer Zangen-Kurvenrolle (104) zusammenwirkt.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für ein Zangenaggregat einer Kämmmaschine, mit einer angetriebenen Zangenwelle für die Hin- und Herbewegung eines Zangenaggregates und einer Oberzangenwelle für das Öffnen und Schliessen der Oberzange.

**[0002]** Bei einer Kämmmaschine mit einer Vielzahl von Kämmstellen werden jedem Zangenaggregat, welches eine untere Zangenplatte und eine daran drehbar gelagerte Oberzange aufweist, von einem Wattewickel jeweils ein Faserbart einem unterhalb des Zangenaggregates angeordneten Rundkamm zur Auskämmung vorgelegt. Während eines Kämmspiels bewegt sich das Zangenaggregat von einer hinteren offenen Stellung in eine vordere geschlossene Stellung, während dieser Hin- und Herbewegung des Zangenaggregates öffnet und schliesst sich die Oberzange, wobei im geschlossenen Zustand des Zangenaggregates die Unterzange mit der Oberzange einen Klemmpunkt ausbildet und dabei einen heraushängenden Faserbart einem Kämmsegment des Rundkamms vorlegt. Nach Auskämmung mit dem Rundkamm öffnet sich das Zangenaggregat, in dem sich die Oberzange von der unteren Zangenplatte abhebt und der ausgekämmte Faserbart wird über einen im Zangenaggregat drehbar gelagerten Speizezylinder einem nachgeschalteten Abreisswalzenpaar zur Verlötung der ausgekämmten Faserbänder zugeführt. Die an den einzelnen Kämmstellen gebildeten ausgekämmten Faserbänder werden dann auf einem Fördertisch nebeneinander zu einem nachfolgenden Streckwerk überführt, in welchem sie verstreckt werden und anschliessend zu einem gemeinsamen Kämmmaschinenband zusammengefasst werden. Das beim Streckwerk erzeugte Faserband wird danach über ein Trichterrad in eine Kanne abgelegt.

**[0003]** Für eine optimale Auskämmung des vom Zangenaggregat zugeführten Faserbartes ist die Stellung des Zangenaggregates und die Schwenklage der Oberzange von Bedeutung, da auf diese Weise der heraushängende Faserbart den Zeitpunkt des Erreichens der Klemmwirkung definiert. Bei optimaler Einstellung der Oberzange zur unteren Zangenplatte kann somit die Kämmqualität des Rundkamms und die Verlötung mit den Abreisswalzen positiv beeinflusst werden.

**[0004]** Aus der EP 2 489 767 A1 ist eine Antriebsvorrichtung für ein Zangenaggregat einer Kämmmaschine bekannt. Die Antriebsvorrichtung weist eine Zangenachse für eine Hin- und Herbewegung des Zangenaggregates und eine Oberzangenwelle für ein Öffnen und Schliessen der Oberzange auf. Auf der Oberzangenwelle sitzt drehfest ein Oberzangen-Kipphobel mit zwei drehbar gelagerten Oberzangen-Kurvenrollen, welche mit zwei auf einer Oberzangen-Hilfswelle drehfest angeordneten Oberzangen-Kurvenscheiben zusammenwirken. Die Oberzangenwelle ist achsenparallel zur Oberzangen-Hilfswelle angeordnet und erlaubt so die Wechsel-

wirkung der Oberzangen-Kurvenrollen mit den Oberzangen-Kurvenscheiben, wobei die Oberzangen-Hilfswelle mit einem separaten Oberzangen-Antriebsmotor verbunden ist. Ziel dieser Vorrichtung ist ein sanftes schliessen der Oberzange gegenüber der unteren Zangenplatte.

**[0005]** Ein weiterer Nachteil bei der bekannten Antriebsvorrichtung für die Oberzange der Kämmmaschine ist, dass die Oberzangen-Hilfswelle mit den Oberzangen-Kurvenscheiben sehr nahe bei der Oberzangenwelle angeordnet sein muss, damit die Oberzangen-Kurvenscheiben mit den auf der Oberzangenwelle angeordneten Oberzangen-Kurvenrollen zusammen wirken können. Entsprechend müssen die Oberzangen-Kurvenscheiben mit einem derart grossen Durchmesser von etwa 200 mm ausgebildet sein, damit ein Auslenkwinkel für das Öffnen und Schliessen der Oberzange ausreicht. Üblicherweise ist eine Kurvenscheiben-Anordnung derart ausgelegt, so dass ein maximaler Auslenkwinkel von +/- 15° einstellbar ist.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Antriebsvorrichtung für ein Zangenaggregat einer Kämmmaschine zu schaffen, die synchron zum Öffnen und Schliessen der Oberzange auch die Position der Hin- und Herbewegung des Zangenaggregates einstellt.

**[0007]** Die Aufgabe wird gelöst durch eine Antriebsvorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1.

**[0008]** Vorgeschlagen wird eine Antriebsvorrichtung für ein Zangenaggregat einer Kämmmaschine, mit einer angetriebenen Zangenachse für die Hin- und Herbewegung eines Zangenaggregates und einer Oberzangenwelle für das Öffnen und Schliessen der Oberzange.

**[0009]** Erfindungsgemäss ist eine Zangen-Hilfswelle vorgesehen, auf welcher mindestens eine Oberzangen-Kurvenscheibe und mindestens eine Zangen-Kurvenscheibe drehfest angeordnet sind, wobei zum Öffnen und Schliessen der Oberzange die Oberzangen-Kurvenscheibe mit einer Oberzangen-Kurvenrolle und unabhängig davon zur Hin- und Herbewegung des Zangenaggregates die Zangen-Kurvenscheibe mit einer Zangen-Kurvenrolle zusammenwirkt. In bekannter Art und Weise, ist die Oberzangenwelle mit einem Exzenter versehen, um die Auslenkung der Bewegung der Oberzange zu verstärken. Die Zangen-Hilfswelle hat den Vorteil, dass die Zangenbewegung und die Oberzangenbewegung über einen Antriebsstrang miteinander gekoppelt sind, aber die Zangen-Kurvenscheiben und die Oberzangen-Kurvenscheiben derart ausgebildet sind, so dass unabhängig voneinander unterschiedliche Bewegungsprofile einstellbar sind. Auf diese Art und Weise kann die Oberzange geöffnet werden, wenn die Unterzange in der hinteren Stellung ist und die Oberzange kann mit der Unterzange einen Klemmpunkt ausbilden, wenn das Zangenaggregat sich in der vorderen Stellung befindet, wo ein Faserbart aus dem Klemmpunkt der Zange herausragt und in bekannter Art und Weise von einem Rundkamm ausgekämmt wird.

**[0010]** Bevorzugt ist die Oberzangen-Kurvenrolle über ein Vier-Gelenk mit einer Oberzangenwelle verbunden. Das Vier-Gelenk hat den vorteilhaften Effekt, dass der Auslenkwinkel der Oberzangen-Kurvenscheibe derart erweitert werden kann, so dass bereits mit sehr kleinen Kurvenscheiben und entsprechendem Exzenter ein sinnvolles Öffnen und Schliessen der Oberzange möglich ist.

**[0011]** Besonders bevorzugt ist das Vier-Gelenk dadurch ausgebildet, indem die Oberzangen-Kurvenrolle von einem Oberzangen-Kipphebel gehalten ist und über eine Koppelstange in Verbindung mit einer Oberzangenwellen-Klammer mit der Oberzangenwelle verbunden ist. Hierbei handelt es sich um eine spezifische Lösung für das Vier-Gelenk, um die oben erwähnten Vorteil zu nutzen.

**[0012]** Alternativ sind der Oberzangen-Kipphebel und die Oberzangenwellen-Klammer über eine Schraubverbindung gelenkig mit der Koppelstange verbunden. Die Schraubverbindung eine sehr schnelle Montage und Demontage des Vier-Gelenks. Somit kann sehr schnell ein Element der Koppelstange vor Ort ausgetauscht werden.

**[0013]** Bevorzugt verstärkt das Vier-Gelenk einen Ausenwinkel für das Öffnen und Schliessen der Oberzange in einem Verhältnis von 1:2, vorzugsweise bis zu einem Aussenwinkel von +/- 30°. Entsprechend ist mit dem Vier-Gelenk auf sehr einfache und kostengünstige Art und Weise die Erweiterung des Auslenkwinkels der Oberzange in einem gewissen Abstand zur Oberzangen-Kurvenscheibe in Verbindung mit der Oberzangen-Kurvenrolle möglich. Folglich können vergleichsweise kleine Oberzangen-Kurvenscheiben zum Einsatz kommen, da das Vier-Gelenk die Erweiterung im Verhältnis von 1:2, d.h. für einen Auslenkwinkel bis +/- 30° zulässt. Somit kann die Oberzangen-Kurvenscheibe in Verbindung mit der Oberzangen-Kurvenrolle von der Oberzangenwelle abstandet sein und diese Element müssen nicht wie beim bekannten Stand der Technik unmittelbar nebeneinander vorliegen.

**[0014]** Bevorzugt sind auf der Zangen-Hilfswelle unabhängig von der mindestens einen Zangen-Kurvenscheibe zudem die erste Oberzangen-Kurvenscheibe und eine zweite Oberzangen-Kurvenscheibe drehfest angeordnet, wobei am Oberzangen-Kipphebel die erste Oberzangen-Kurvenrolle und eine zweite Oberzangen-Kurvenrolle jeweils drehbar gelagert sind, so dass die erste Oberzangen-Kurvenscheibe mit der ersten Oberzangen-Kurvenrolle und die zweite Oberzangen-Kurvenscheibe mit der zweiten Oberzangen-Kurvenrolle zusammenwirken, wodurch die zweite Oberzangen-Kurvenrolle verhindert, dass die erste Oberzangen-Kurvenrolle sich von der ersten Oberzangen-Kurvenscheibe abhebt.

**[0015]** Weiter bevorzugt sind auf der Zangen-Hilfswelle unabhängig von der mindestens einen Oberzangen-Kurvenscheibe zudem die erste Zangen-Kurvenscheibe und eine zweite Zangen-Kurvenscheibe drehfest angeordnet sind, wobei am Zangen-Kipphebel die erste Zangen-Kurvenrolle und eine zweite Zangen-Kurvenrolle je-

weils drehbar gelagert sind, so dass die erste Zangen-Kurvenscheibe mit der ersten Zangen-Kurvenrolle und die zweite Zangen-Kurvenscheibe mit der zweiten Zangen-Kurvenrolle zusammenwirken, wodurch die zweite Zangen-Kurvenrolle verhindert, dass die erste Zangen-Kurvenrolle sich von der ersten Zangen-Kurvenscheibe abhebt.

**[0016]** Bevorzugt ist auf der Zangen-Hilfswelle unabhängig von der mindestens einen Zangen-Kurvenscheibe zudem eine einzige Oberzangen-Kurvenscheibe drehfest angeordnet, die mit einer am Oberzangen-Kipphebel drehbar gelagerten einzigen Oberzangen-Kurvenrolle zusammenwirkt, wobei am Oberzangen-Kipphebel ein Federelement vorgesehen ist, welches zwischen einem Maschinengestell und dem Oberzangen-Kipphebel derart zusammenwirkt, so dass die einzige Oberzangen-Kurvenrolle sich nicht von der einzigen Oberzangen-Kurvenscheibe abhebt.

**[0017]** Weiter bevorzugt ist auf der Zangen-Hilfswelle unabhängig von der mindestens einen Oberzangen-Kurvenscheibe zudem eine einzige Zangen-Kurvenscheibe drehfest angeordnet, die mit einer am Zangen-Kipphebel drehbar gelagerten einzigen Zangen-Kurvenrolle zusammenwirkt, wobei am Zangen-Kipphebel ein Federelement vorgesehen ist, welches zwischen einem Maschinengestell und dem Zangen-Kipphebel derart zusammenwirkt, so dass die einzige Zangen-Kurvenrolle sich nicht von der einzigen Zangen-Kurvenscheibe abhebt.

**[0018]** Weiter betrifft die Erfindung eine Kämmmaschine mit einer Antriebsvorrichtung für ein Zangenaggregat in Verbindung mit einer Oberzange.

**[0019]** Weitere Vorteile der Erfindung sind anhand eines nachfolgend beschriebenen und gezeigten Ausführungsbeispiels zu entnehmen.

**[0020]** Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Kämmmaschine;
- Fig. 2 eine erfindungsgemäße Kombination von vier Getriebe-Modulen mit einem einzigen Antriebsmotor;
- Fig. 3 eine weitere Ausführung einer Kombination von Getriebe-Modulen;
- Fig. 4 eine erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung;
- Fig. 5 Bewegungsprofil der Zange und Bewegungsprofil der Oberzange;
- Fig. 6 ein erfindungsgemässes Ausführungsbeispiel;
- Fig. 7 ein weiteres erfindungsgemässes Ausführungsbeispiel.

**[0021]** Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt einer Kämmstelle 2 einer Kämmmaschine 4. In der Praxis sind acht derartiger Kämmstellen 2 nebeneinander angeordnet. Jede Kämmstelle 2 besteht aus einem Zangenaggregat 10 (kurz: Zange genannt), welches über Vorderschwingen 12 und Hinterschwingen 14 eine Hin- und Herbewegung der Zange 10 ausführt. Die Vorderschwingen 12 (nur eine gezeigt) sind drehbeweglich auf einer Rundkamm-Welle 16 und an einer vorderen Zangenach-

se 18 der Zange 10 gelagert. Die Hinterschwinge 14, welche drehbeweglich an einer hinteren Zangenachse 20 der Zange 10 gelagert ist, ist drehfest mit einer angetriebenen Zangenwelle 22 verbunden. Einem Speisezylinder 24, der drehbeweglich innerhalb der Zange 10 gelagert ist, wird eine Watte 26 zugeführt. Die Watte 26 wird von einem nicht gezeigten Wattewickel abgewickelt, welcher auf ebenfalls nicht gezeigten Wickelwalzen für den Abrollvorgang aufliegt.

**[0022]** In der in Fig. 1 gezeigten Stellung ist die Zange 10 geöffnet, d.h. eine Oberzange 11 ist gegenüber einer Unterzange 13 über einen Oberzangenzapfen 25 schwenkbar gelagert und somit von der Unterzange 13 abgehoben und die Zange 10 befindet sich in einer vorderen Position, in welcher der aus der Zange 10 herausragende Faserbart 28 an ein Faserende 30 eines bereits gebildeten Faservlieses 32 angesetzt und mit diesem verlötet wird. Das Faservlies 32 wird dabei von einem Abreisswalzenpaar 34 gehalten, welches für den Löt- und Abreissvorgang eine mit den Pfeilen gekennzeichnete Drehbewegung ausführen und damit das Faservlies 32, bzw. dessen Faserende 30 in Transportrichtung T bewegt.

**[0023]** In einer hinteren nicht gezeigten Endlage der Zange 10 ist diese geschlossen, wobei der aus der Zange 10 herausragende Faserbart 28 von einem Kämmsegment 36, bzw. von einer Kämmgarnitur eines drehbar gelagerten Rundkamms 38 ausgekämmt wird. Das Kämmsegment 36 befindet sich während des Kämmvorganges in einer oberen Stellung. Das Kämmsegment 36 ist üblicherweise mit Garniturzähnen versehen, welche während dem Kämmvorgang in den Faserbart 28 eingreifen.

**[0024]** Der Rundkamm 38, welcher drehbar über die Rundkamm-Welle 16 im Maschinengestell gelagert ist, befindet sich innerhalb eines im Wesentlichen rund um geschlossenen Absaugschachtes 40, welcher in einen Kanal 42 mündet. Der Kanal 42 ist, wie schematisch gezeigt, mit einer Unterdruckquelle 44 in Verbindung, mittels welcher das abgeschiedene Gut einer nicht dargestellten Sammelstelle zugeführt wird.

**[0025]** Bei dem abgeschiedenen Gut handelt es sich um Kurzfasern, Schalenteile, und sonstige Verunreinigungen, welche beim Kämmvorgang durch das Kämmsegment 36 aus dem Faserbart 28 ausgekämmt werden. Ein Teil des ausgekämmten Gutes wird durch den angelegten Unterdruck über die Unterdruckquelle 44 und die daraus entstehende Luftströmung direkt zum Kanal 42 überführt. Der übrige Teil, insbesondere die ausgekämmten Fasern verbleibt im Kämmsegment 36, bzw. setzt sich zwischen den Garniturzähnen ab und wird durch die Drehbewegung des Rundkamms 38 nach unten in die in Fig. 1 gezeigte Stellung befördert. Dabei gelangt das Kämmsegment 36 in den Wirkungsbereich einer ebenfalls im Absaugschacht 40 über eine Bürstenwelle 46 drehbar gelagerte Bürste 48, welche auf ihrem Umfang mit verteilt angeordneten Borsten 50 ausgestattet ist.

**[0026]** In Fig. 2 ist eine Kombination 51 aus einem ersten Getriebe 52 zur Erzeugung einer Pilgerschrittbewegung für die Abreisswalzen 34 (siehe Fig. 1), einem zweiten Getriebe 54 zum ungleichförmigen Antrieben des Rundkamms 38 (siehe Fig. 1), einem dritten Getriebe 56 zur Hin- und Herbewegung der Zange 10 (siehe Fig. 1) und einem vierten Getriebe 58 zum Öffnen und Schließen der Oberzange 11 (siehe Fig. 1) vorgesehen. Die vier Getriebe 52, 54, 56, 58 sind in einer Modul-Bauweise vorgesehen, wobei die Kombination 51 der vier Getriebe-Module 52, 54, 56, 58 von einem Gehäuse 60 umschlossen ist.

**[0027]** Das erste Getriebe-Modul 52 weist einen ersten Antriebsstrang 62 mit einer ersten Antriebswelle 64 auf, welche über ein Differentialgetriebe 66 eine kontinuierliche Drehbewegung auf ein Hohlrad 74 überträgt. Das Getriebe-Modul 52 weist zudem einen zweiten Antriebsstrang 68 mit einer Abreisswalzen-Hilfswelle 70 auf, auf welcher eine Abreisswalzen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 72 zur Erzeugung einer Vor- und Zurückbewegung 87 angeordnet ist.

**[0028]** Das Differentialgetriebe 66 ist als Planetengetriebe ausgebildet, wobei der erste Antriebsstrang 62 über das Hohlrad 74 in Verbindung mit Planetenrädern 76 ein Sonnenrad 78 antreibt, um die kontinuierliche Drehbewegung des Hohlrades 74 auf die Abreisswalzen 34 zu übertragen. Unabhängig davon ist die Vor- und Zurückbewegung 87 durch die Abreisswalzen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 72 ausgebildet, wobei die Abreisswalzen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 72 zwei auf der Abreisswalzen-Hilfswelle 70 drehfest angeordnete Abreisswalzen-Kurvenscheiben 80 aufweist, die in Wechselwirkung mit zwei Abreisswalzen-Kurvenrollen 82 zusammenwirken. Die beiden Abreisswalzen-Kurvenrollen 82 sind über einen Abreisswalzen-Kipphobel 84 mit einem Planetenträger 86 des Differentialgetriebes 66 verbunden, so dass die Vor- und Zurückbewegung 87 der Abreisswalzen-Kurvenscheiben 80 über den Planetenträger 86 mit der kontinuierlichen Drehbewegung des Hohlrades 74 überlagert wird, um eine Pilgerschrittbewegung auf die Abreisswalzen 34 zu übertragen.

**[0029]** Der erste Antriebsstrang 62 ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel mit einem Tischkalander 88 und mit Transportwalzen 90 antriebsverbunden, und ist auf diese Art und Weise ein Teil des ersten Getriebe-Moduls 52. Es ist selbstverständlich auch möglich die Tischkalander 88 und Transportwalzen 90 über einen separaten Antriebsstrang anzutreiben.

**[0030]** Das zweite Getriebe-Modul 54 weist eine Rundkamm-Hilfswelle 92 auf, die über eine Unrundzahnradstufe 94 aus zwei ineinandergreifenden Unrundzahnradern 96a, 96b mit der Rundkammwelle 16 verbunden ist, wobei die Unrundzahnradstufe 94 eine kontinuierliche Drehbewegung der Rundkamm-Hilfswelle 92 in eine ungleichförmige Drehbewegung für die Rundkammwelle 16 umwandelt.

**[0031]** An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Durchmesser der Rundkammwelle gemäß dem Stand der

Technik bei 30 mm und 35 mm liegt. Durch Erhöhung der Kämmmaschinendrehzahl überlagern sich die Vielfachen der Eigenfrequenz mit der Kämmmaschinendrehzahl, so dass eine unerwünschte Resonanz der Rundkammwellen angeregt wird. Um dies zu verhindern wird vorgeschlagen, die Eigenfrequenz durch Versteifung der Rundkammwellen zu minimieren. Daher wird idealerweise vorgeschlagen, einen Rundkammwellen-Durchmesser von 35 mm bis 45 mm, bevorzugt von 40 mm, auszuwählen.

**[0032]** Das dritte Getriebe-Modul 56 ist für die Hin- und Herbewegung der Zange 10 mit einer Zangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 98 ausgebildet, wobei im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 die Zangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 98 zwei auf einer Zangen-Hilfswelle 100 drehfest angeordnete Zangen-Kurvenscheiben 102 (nur eins gezeigt) aufweist, die in Wechselwirkung mit zwei Zangen-Kurvenrollen 104 (nur eins gezeigt) zusammenwirken. Die beiden Zangen-Kurvenrollen 104 sind über einen Zangen-Kipphebel 106 mit der angetriebenen Zangenwelle 22 (siehe Fig. 1) verbunden, so dass das Bewegungsprofil, insbesondere die Hin- und Herbewegung der Zangen-Kurvenscheiben 102 auf die Zange 10 (siehe Fig. 1) übertragen wird.

**[0033]** Das vierte Getriebe-Modul 58 ist für das Öffnen und Schliessen der Oberzange 11 (siehe Fig. 1) mit einer Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108 ausgebildet, wobei im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 die Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108 zwei auf der Zangen-Hilfswelle 100 drehfest angeordnete Oberzangen-Kurvenscheiben 110 aufweist (nur eins gezeigt), die in Wechselwirkung mit zwei Oberzangen-Kurvenrollen 112 (nur eins gezeigt) zusammenwirken. Die beiden Oberzangen-Kurvenrollen 112 sind über eine Schraubverbindung an einem Oberzangen-Kipphebel 114 drehbar gelagert, wobei der Oberzangen-Kipphebel 114 über eine Koppelstange 116 in Verbindung mit einer Oberzangenwellen-Klammer 118 mit der Oberzangenwelle 27 verbunden ist. Der Oberzangen-Kipphebel 114 und die Oberzangenwellen-Klammer 118 sind über Schraubverbindungen 122 mit der Koppelstange 116 verbunden, wobei die Koppelstange 116 aus drei Elementen 116a, 116b, 116c gebildet ist und so die Zangen-Hilfswelle 100 über ein Vier-Gelenk 124 mit der Oberzangenwelle 27 verbindet.

**[0034]** Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 ist die Kombination 51 von Getriebe-Modulen 52, 54, 56, 58 durch einen gemeinsamen Motor 128 angesteuert. Auf der Abreisswalzen-Hilfswelle 70 des zweiten Antriebsstranges 68 sitzt drehfest ein Abreisswalzen-Antriebszahnrad 130, auf der Rundkamm-Hilfswelle 92 sitzt drehfest ein Rundkamm-Antriebszahnrad 132 und auf der Zangen-Hilfswelle 100 sitzt drehfest ein Zangen-Antriebszahnrad 134, wobei alle Antriebszahnräder 130, 132, 134 die gleiche Grösse aufweisen und miteinander in Eingriff stehen. Durch die Ausbildung der Antriebszahnräder 130, 132, 134 mit der gleichen Abmessung, wird über den gemeinsamen Motor 128 die gleiche Dreh-

zahl auf alle Getriebe-Module übertragen. Dies hat insbesondere dann einen Vorteil, wenn ein Getriebe-Modul oder eine Kombination von mindestens zwei Getriebe-Modulen zwischen zwei Gruppen von Kämmstellen angeordnet sind, wie beispielsweise später in Fig. 6 genauer erläutert. Ein Zwischenzahnrad 136, welches mit dem Abreisswalzen-Antriebszahnrad 130 in Eingriff steht, ist drehfest auf einer Motor-Hilfswelle 138 befestigt und die Motor-Hilfswelle 138 ist durch das Gehäuse 60 nach Außen geführt und dort sitzt drehfest ein Motor-Zwischenzahnrad 140. Das Motor-Zwischenzahnrad 140 ist über einen Zahnriemen 142 mit einem Motor-Zahnrad 144 antriebsverbunden, wobei das Motor-Zahnrad 144 drehfest auf einer Motorwelle 146 des gemeinsamen Motors 128 befestigt ist.

**[0035]** Alternativ kann anstelle der Antriebszahnräder 130, 132, 134 ein Zahnriemenantrieb verwendet werden.

**[0036]** Auf einer Welle (z.B. 70, 92, 100) mit konstanter Kämmmaschinendrehzahl ist mindestens ein Sensor in Form eines Drehzahlgebers (inkremental mit Referenz oder absolut) ausserhalb des Gehäuses 60 angebracht. **[0037]** In vorliegendem Ausführungsbeispiel ist eine Steuereinheit 131 mit einem ersten Sensor 133a, einem zweiten Sensor 133b und einem Frequenzumrichter 129 verbunden, wobei der Frequenzumrichter 129 den gemeinsamen Motor 128 ansteuert.

**[0038]** Der erste Sensor 133a ist ein Drehzahlgeber und ausserhalb des Gehäuses 60 auf der Zangen-Hilfswelle 100 angebracht, um die absolute Maschinenposition zu bestimmen.

**[0039]** Der zweite Sensor 133b ist vorzugsweise ein Induktionssensor oder Drehzahlgeber und ausserhalb des Gehäuses 60 auf der hinteren Zangenwelle 22 angebracht. Der zweite Sensor 133b ist dazu ausgelegt, den Abstand der Unterzange 13 in der vorderen Endlage gemäss Fig. 1 zu den Abreiswalzen 34 zu ermitteln, wobei dies bei Kämmmaschinen das sogenannte Ecarmement ist.

**[0040]** Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine erste Kombination 51a mit dem ersten Getriebe-Modul 52 für die Pilgerschrittbewegung der Abreisswalzen 34 und dem zweiten Getriebe-Modul 54 für die ungleichförmige Bewegung der Rundkammwelle 16, wobei die Getriebe-Module 52, 54 von einem ersten Gehäuse 60a umschlossen sind. Ein erster Frequenzumrichter 129a in Verbindung mit einem ersten Antriebsmotor 128a ist mit der ersten Kombination 51a in gleicher Art und Weise wie bereits in Fig. 2 beschrieben antriebsverbunden.

**[0041]** Das dritte Getriebe-Modul 56 für die Hin- und Herbewegung der angetriebenen Zangenwelle 22 und das vierte Getriebe-Modul 58 für die Bewegung der Oberzangenwelle 27 sind in einer zweiten Kombination 51b zusammengefasst und von einem zweiten Gehäuse 60b umschlossen. Die Zangen-Hilfswelle 100 ist durch das zweite Gehäuse 60b hindurchgeführt und von aussen direkt mit einem zweiten Antriebsmotor 128b antriebsverbunden. Die Zangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 98 und die Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108

sind in gleicher Art und Weise auf der Zangen-Hilfswelle 100 angeordnet wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben.

**[0042]** Der erste Antriebsmotor 128a und der zweite Antriebsmotor 128b sind über die Steuereinheit 131 miteinander synchronisiert, wobei die Antriebsmotoren 128a, 128b Asynchronmotoren sind, die mit einem entsprechenden Frequenzumrichter 129a, 129b antriebsverbunden sind.

**[0043]** In einer alternativen Ausführung sind die Antriebsmotoren 128a, 128b, Servomotoren, die jeweils mit einem Servoverstärker 129a, 129b in Verbindung stehen.

**[0044]** Die Rundkamm-Hilfswelle 92 ist durch das Gehäuse 60a nach Aussen geführt und ein dritter Sensor 133c in Form eines Drehzahlgebers ist ausserhalb des Gehäuses 60a auf der Rundkamm-Hilfswelle 92 befestigt. Der dritte Sensor 133c ist mit der Steuereinheit 131 antriebsverbunden und hat die Aufgabe, die Drehlage der Rundkamm-Hilfswelle 92 an die Steuereinheit 131 zu übertragen, so dass über die Steuereinheit 131 der zweite Frequenzumrichter 129b in Verbindung mit dem zweiten Antriebsmotoren 128b die Position der Zange 10 und der Oberzange 11 gegenüber der Drehlage der Abreisswalzen 34 und der Rundkamm-Hilfswelle 92 optimal für den Kämmprozess und Lötvorgang einstellen kann.

**[0045]** Gemäss Fig. 4 ist rein schematisch eine erfindungsgemäss Antriebsvorrichtung 132 mit der Zangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 98 (durchgezogene Linie) und der Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108 (gestrichelte Linie) gezeigt. Auf der Zangen-Hilfswelle 100 sitzen drehfest zwei Zangen-Kurvenscheiben 102a, 102b und zwei Oberzangen-Kurvenscheiben 110a, 110b.

**[0046]** Der rein schematisch dargestellte Zangen-Kipphobel 106 weist zwei Zangen-Kurvenrollen 104a, 104b auf, die in einem Winkel  $\alpha$  voneinander beabstandet sind, wobei die erste Zangen-Kurvenscheibe 102a mit der ersten Zangen-Kurvenrolle 104a und die zweite Zangen-Kurvenscheibe 102b mit der zweiten Zangen-Kurvenrolle 104b zusammen wirkt. Die zweite Zangen-Kurvenrolle 104b verhindert das Abheben der ersten Zangen-Kurvenrolle 104a von der ersten Zangen-Kurvenscheibe 102a. Die Zangen-Kurvenrollen 104a, 104b weisen einen Durchmesser von 90 mm auf und die Zangen-Kurvenscheiben 102a, 102b haben jeweils eine Scheibenbreite von 15 mm bis 30 mm, bevorzugt 20 mm. Die Lagerung der Zangen-Kurvenscheiben 102 kann entweder über Wälzlagern oder Gleitlagern erfolgen. Bei Verwendung von Wälzlagern liegen deren Durchmesser im Bereich von 90 mm bis 120 mm. Bei der Verwendung von Gleitlagern liegen deren Durchmesser bevorzugt im Bereich von 60 mm bis 90 mm. Insebsondere bei geringen Platzverhältnissen wird vorzugsweise auf die Verwendung von Gleitlagern zugegriffen.

**[0047]** Der rein schematisch dargestellte Oberzangen-Kipphobel 114 weist zwei Oberzangen-Kurvenrollen

112a, 112b auf, die in einem Winkel  $\beta$  voneinander beabstandet sind, wobei die erste Oberzangen-Kurvenscheibe 110a mit der ersten Oberzangen-Kurvenrolle 112a und die zweite Oberzangen-Kurvenscheibe 110b mit der zweiten Oberzangen-Kurvenrolle 112b zusammenwirkt. Die zweite Oberzangen-Kurvenrolle 112b verhindert das Abheben der ersten Oberzangen-Kurvenrolle 112a von der ersten Oberzangen-Kurvenscheibe 110a. Die Oberzangen-Kurvenrollen 112a, 112b weisen einen Durchmesser von 30 mm auf und die Oberzangen-Kurvenscheiben 110a, 110b haben jeweils eine Scheibenbreite von 10 mm bis 20 mm, bevorzugt 14 mm. Die Lagerung der Oberzangen-Kurvenscheiben 110 kann entweder über Wälzlager oder Gleitlager erfolgen. Bei Verwendung von Wälzlagern liegen deren Durchmesser im Bereich von 30 mm bis 60 mm. Bei der Verwendung von Gleitlagern liegen deren Durchmesser bevorzugt im Bereich von 20 mm bis 30 mm. Insebsondere bei geringen Platzverhältnissen wird vorzugsweise auf die Verwendung von Gleitlagern zugegriffen.

**[0048]** Jede Kurvenscheibe 102, 110 hat einen spezifischen Aussenumfang, auf dem die jeweilige Kurvenrolle 104, 112 aufliegt. Durch die mechanische Verbindung der jeweiligen Kurvenrolle 104, 112 mit der entsprechenden Antriebswelle (Zangenwelle 22 und Oberzangenwelle 27), wird ein Zangen-Bewegungsprofil 134 der Zangen-Kurvenscheiben 102 auf die angetriebene Zangenwelle 22 und ein Oberzangen-Bewegungsprofil 136 der Oberzangen-Kurvenscheibe 110 auf die Oberzangenwelle 27 übertragen.

**[0049]** In vorteilhafter Weise sind beide Kurvenscheiben-Vorrichtungen 98, 108 über die Zangen-Hilfswelle 100 miteinander mechanisch gekoppelt, aber unabhängig voneinander einstellbar, um die Hin- und Herbewegung der Zange 10 und das Öffnen und Schliessen der Oberzange 11 aufeinander abzustimmen. Dieser Sachverhalt ist in Fig. 5 dargestellt.

**[0050]** In Fig. 5 ist auf der Abszissenachse (horizontale X-Achse) eine einzige Umdrehung, also von  $0^\circ$  bis  $360^\circ$ , der jeweiligen Kurvenscheibe 102, 110 und auf der Ordinatenachse (vertikale Y-Achse) ein Kurvenscheiben-Auslenkwinkel von  $0^\circ$  bis  $35^\circ$  für die Zangen-Kurvenscheibe 102 und die Oberzangen-Kurvenscheibe 110 dargestellt. Die durchgezogene Linie ist das Zangen-Bewegungsprofil 134 und die gestrichelte Linie ist das Oberzangen-Bewegungsprofil 136. Bei etwa  $150^\circ$  ist wie in Fig. 1 beschrieben die Zange 10 in der vorderen Stellung und die Oberzange 11 sitzt auf der Unterzange 13 und ist geschlossen. Bei  $0^\circ$  und bei  $360^\circ$  ist die Zange 10 in der hinteren Stellung mit einem Zangen-Auslenkwinkel  $\gamma$  von etwa  $31^\circ$  und die Oberzange 11 ist geöffnet mit einem Oberzangen-Auslenkwinkel  $\delta$  von etwa  $27^\circ$ .

**[0051]** Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung 132 wie in Fig. 4 gezeigt ist die unabhängige Bewegung der Oberzange gegenüber der Unterzange, wodurch über die Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108 sehr unterschiedliche Zeitpunkte für das Öffnen und Schliessen der Oberzange

gegenüber der Unterzange eingestellt werden können. Entsprechend kann die Oberzangen-Bewegung durch Anpassung der Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung zur Zangen-Bewegung Phasenverschoben sein, wie ebenfalls in Fig. 5 für ein weiteres Oberzangen-Bewegungsprofil 136b gezeigt. Hierbei ist das weitere Oberzangen-Bewegungsprofil 136b in Zusammenwirkung mit einem Exzenter erzeugt. Der Exzenter kann insbesondere den Auslenkwinkel der Oberzangen-Bewegung weiter verstärken. Entsprechend ist über die Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108 in Verbindung mit dem Vier-Gelenk und dem Exzenter ein früheres Öffnen der Oberzange möglich, wodurch sich der Faserbart für den Lötvorgang optimal in Richtung der Abreisswalzen ausrichten kann. Durch Reduzierung der Amplitude erfolgt ein sanftes Schliessen der Oberzange, wodurch eine vorteilhafte Lärmreduktion gegeben ist.

**[0052]** Gemäss Fig. 6 weist die Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108 zwei auf der Zangen-Hilfswelle 100 drehfest angeordnete Oberzangen-Kurvenscheiben 110a, 110b auf, die in Wechselwirkung mit zwei Oberzangen-Kurvenrollen 112a, 112b zusammenwirken. Die beiden Oberzangen-Kurvenrollen 112a, 112b sind über eine Schraubverbindung 122 am rein schematisch dargestellten Oberzangen-Kipphebel 114 drehbar gelagert, wobei der Oberzangen-Kipphebel 114 über die Koppelstange 116 in Verbindung mit der Oberzangenwellen-Klammer 118 mit der Oberzangenwelle 27 verbunden ist. Der Oberzangen-Kipphebel 114 und die Oberzangenwellen-Klammer 118 sind über Schraubverbindungen 122 mit der Koppelstange 116 verbunden, wobei die Koppelstange 116 aus drei Elementen 116a, 116b, 116c gebildet ist und so die Zangen-Hilfswelle 100 über das Vier-Gelenk 124 mit der Oberzangenwelle 27 verbindet. In Fig. 6 ist deutlich erkennbar, dass der Oberzangen-Auslenkwinkel  $\delta$  hervorgerufen durch die Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108 bei etwa 30° liegt und über das Vier-Gelenk 124 ist ein neuer Oberzangen-Auslenkwinkel  $\delta^*$  von bis zu 60° einstellbar.

**[0053]** Gemäss Fig. 7 weist die Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108 eine einzige auf der Zangen-Hilfswelle 100 drehfest angeordnete Oberzangen-Kurvenscheiben 110 auf, die in Wechselwirkung mit einer einzigen Oberzangen-Kurvenrolle 112 zusammenwirkt. Am Oberzangen-Kipphebel 114 ist ein Federelement 138 vorgesehen, welches zwischen einem Maschinengestell 140 und dem Oberzangen-Kipphebel 114 derart zusammenwirkt, so dass die einzige Oberzangen-Kurvenrolle 112 sich nicht von der einzigen Oberzangen-Kurvenscheibe 110 abhebt. Die Oberzangen-Kurvenrolle 112 ist über eine Schraubverbindung 122 am rein schematisch dargestellten Oberzangen-Kipphebel 114 drehbar gelagert, wobei der Oberzangen-Kipphebel 114 über die Koppelstange 116 in Verbindung mit der Oberzangenwellen-Klammer 118 mit der Oberzangenwelle 27 verbunden ist. Der Oberzangen-Kipphebel 114 und die Oberzangenwellen-Klammer 118 sind über Schraubverbindungen 122 mit der Koppelstange 116 verbunden,

wobei die Koppelstange 116 aus drei Elementen 116a, 116b, 116c gebildet ist und so die Zangen-Hilfswelle 100 über das Vier-Gelenk 124 mit der Oberzangenwelle 27 verbindet. In Fig. 7 ist deutlich erkennbar, dass der Oberzangen-Auslenkwinkel  $\delta$  hervorgerufen durch die Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung 108 bei etwa 30° liegt und über das Vier-Gelenk 124 ist ein neuer Oberzangen-Auslenkwinkel  $\delta^*$  von bis zu 60° einstellbar.

## 10 Legende

### [0054]

2	Kämmstelle
15	4 Kämmmaschine
10	10 Zangenaggregat (kurz Zange)
11	11 Oberzange
12	12 Vorderschwinge
13	13 Unterzange
20	14 Hinterschwinge
16	16 Rundkammwelle
18	18 Vordere Zangenachse
20	20 Hintere Zangenachse
22	22 Angetriebene Zangenwelle
25	24 Speizezylinder
25	25 Oberzangenzapfen
26	26 Watte
27	27 Oberzangenwelle
28	28 Faserbart
30	30 Faserende
32	32 Faservlies
34	34 Abreisswalzenpaar
36	36 Kämmsegment
38	38 Rundkamm
35	40 Absaugschacht
42	42 Kanal
44	44 Unterdruckquelle
46	46 Bürstenwelle
48	48 Bürste
40	50 Borsten
51	51 Kombination von Getriebe-Modulen
52	52 Erstes Getriebe-Modul
54	54 Zweites Getriebe-Modul
56	56 Drittes Getriebe-Modul
45	58 Viertes Getriebe-Modul
60	60 Gehäuse
62	62 Erster Antriebsstrang
64	64 Erste Antriebswelle
66	66 Differentialgetriebe (Planentengetriebe)
50	68 Zweiter Antriebsstrang
68	70 Abreisswalzen-Hilfswelle
70	72 Abreisswalzen-Kurvenscheiben-Vorrichtung
72	74 Hohlrad
74	76 Planetenrad
76	78 Sonnenrad
80	80 Abreisswalzen-Kurvenscheibe
82	82 Abreisswalzen-Kurvenrolle
84	84 Abreisswalzen-Kipphebel

86	Planetenträger
88	Tischkalander
90	Transportwalzen
92	Rundkamm-Hilfswelle
94	Rundkamm-Differentialgetriebe
96	Unrundzahnrad
98	Zangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung
100	Zangen-Hilfswelle
102	Zangen-Kurvenscheibe
104	Zangen-Kurvenrolle
106	Zangen-Kipphebel
108	Oberzangen-Kurvenscheiben-Vorrichtung
110	Oberzangen-Kurvenscheibe
112	Oberzangen-Kurvenrolle
114	Oberzangen-Kipphebel
116	Koppelstange (drei Elemente)
118	Oberzangenwellen-Klammer
122	Schraubverbindungen
124	Vier-Gelenk
128	Gemeinsamer Motor, Antriebsmotor
129	Frequenzumrichter
132	Antriebsvorrichtung
133	Sensor (Drehzahlgeber)
134	Zangen-Bewegungsprofil
136	Oberzangen-Bewegungsprofil
138	Federelement
140	Maschinengestell
$\alpha$	Winkel Zangen-Kurvenrollen
$\beta$	Winkel Oberzangen-Kurvenrollen
$\gamma$	Oberzangen-Auslenkwinkel
$\delta$	Zangen-Auslenkwinkel

## Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für ein Zangenaggregat (10) einer Kämmmaschine (4), mit einer angetriebenen Zangenwelle (22) für die Hin- und Herbewegung des Zangenaggregates (10) und einer Oberzangenwelle (27) für das Öffnen und Schliessen einer Oberzange (11), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zangen-Hilfswelle (100) vorgesehen ist, auf welcher mindestens eine Oberzangen-Kurvenscheibe (110a, 110b) und mindestens eine Zangen-Kurvenscheibe (102a, 102b) drehfest angeordnet sind, wobei zum Öffnen und Schliessen der Oberzange (11) die Oberzangen-Kurvenscheibe (110) mit einer Oberzangen-Kurvenrolle (112) und unabhängig davon zur Hin- und Herbewegung des Zangenaggregates (4) die Zangen-Kurvenscheibe (102) mit einer Zangen-Kurvenrolle (104) zusammenwirkt.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberzangen-Kurvenrolle (112) über ein Vier-Gelenk (124) mit der Oberzangenwelle (27) verbunden ist.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vier-Gelenk (124) dadurch ausgebildet ist, indem die Oberzangen-Kurvenrolle (112) von einem Oberzangen-Kipphebel (114) gehalten ist und über eine Koppelstange (116) in Verbindung mit einer Oberzangenwellen-Klammer (118) mit der Oberzangenwelle (27) verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

kennzeichnet, dass das Vier-Gelenk (124) dadurch ausgebildet ist, indem die Oberzangen-Kurvenrolle (112) von einem Oberzangen-Kipphebel (114) gehalten ist und über eine Koppelstange (116) in Verbindung mit einer Oberzangenwellen-Klammer (118) mit der Oberzangenwelle (27) verbunden ist.

4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Oberzangen-Kipphebel (114) und die Oberzangenwellen-Klammer (118) über eine Schraubverbindung (122) gelenkig mit der Koppelstange (116) verbunden sind.
5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vier-Gelenk (124) einen Aussenwinkel für das Öffnen und Schliessen der Oberzange (11) in einem Verhältnis von 1:2, vorzugsweise bis zu einem Aussenwinkel von +/- 30° verstärkt.
6. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Zangen-Hilfswelle (100) unabhängig von der mindestens einen Zangen-Kurvenscheibe (102) zudem die erste Oberzangen-Kurvenscheibe (110a) und eine zweite Oberzangen-Kurvenscheibe (110b) drehfest angeordnet sind, wobei am Oberzangen-Kipphebel (114) die erste Oberzangen-Kurvenrolle (112a) und eine zweite Oberzangen-Kurvenrolle (112b) jeweils drehbar gelagert sind, so dass die erste Oberzangen-Kurvenscheibe (110a) mit der ersten Oberzangen-Kurvenrolle (112a) und die zweite Oberzangen-Kurvenscheibe (110b) mit der zweiten Oberzangen-Kurvenrolle (112b) zusammenwirken, wodurch die zweite Oberzangen-Kurvenrolle (112b) verhindert, dass die erste Oberzangen-Kurvenrolle (112a) sich von der ersten Oberzangen-Kurvenscheibe (110a) abhebt.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Zangen-Hilfswelle (100) unabhängig von der mindestens einen Oberzangen-Kurvenscheibe (110) zudem die erste Zangen-Kurvenscheibe (102a) und eine zweite Zangen-Kurvenscheibe (102b) drehfest angeordnet sind, wobei am Zangen-Kipphebel (106) die erste Zangen-Kurvenrolle (104a) und eine zweite Zangen-Kurvenrolle (104b) jeweils drehbar gelagert sind, so dass die erste Zangen-Kurvenscheibe (102a) mit der ersten Zangen-Kurvenrolle (104a) und die zweite Zangen-Kurvenscheibe (102b) mit der zweiten Zangen-Kurvenrolle (104b) zusammenwirken, wodurch die zweite Zangen-Kurvenrolle (104b) verhindert, dass die erste Zangen-Kurvenrolle (104a) sich von der ersten Zangen-Kurvenscheibe (102a) abhebt.
8. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Zangen-

Hilfswelle (100) unabhängig von der mindestens einen Zangen-Kurvenscheibe (102) zudem eine einzige Oberzangen-Kurvenscheibe (110) drehfest angeordnet ist, die mit einer am Oberzangen-Kipphebel (114) drehbar gelagerten einzigen Oberzangen-Kurvenrolle (112) zusammenwirkt, wobei am Oberzangen-Kipphebel (114) ein Federelement (138) vorgesehen ist, welches zwischen einem Maschinengestell (140) und dem Oberzangen-Kipphebel (114) derart zusammenwirkt, so dass die einzige Oberzangen-Kurvenrolle (112) sich nicht von der einzigen Oberzangen-Kurvenscheibe (110) abhebt. 5 10

9. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**, dass auf der Zangen-Hilfswelle (100) unabhängig von der mindestens einen Oberzangen-Kurvenscheibe (110) zudem eine einzige Zangen-Kurvenscheibe (102) drehfest angeordnet ist, die mit einer am Zangen-Kipphebel (106) drehbar gelagerten einzigen Zangen-Kurvenrolle (104) zusammenwirkt, wobei am Zangen-Kipphebel (106) ein Federelement (138) vorgesehen ist, welches zwischen einem Maschinengestell (140) und dem Zangen-Kipphebel (106) derart zusammenwirkt, so dass die einzige Zangen-Kurvenrolle (104) sich nicht von der einzigen Zangen-Kurvenscheibe (102) abhebt. 15 20 25
10. Kämmmaschine mit einer Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

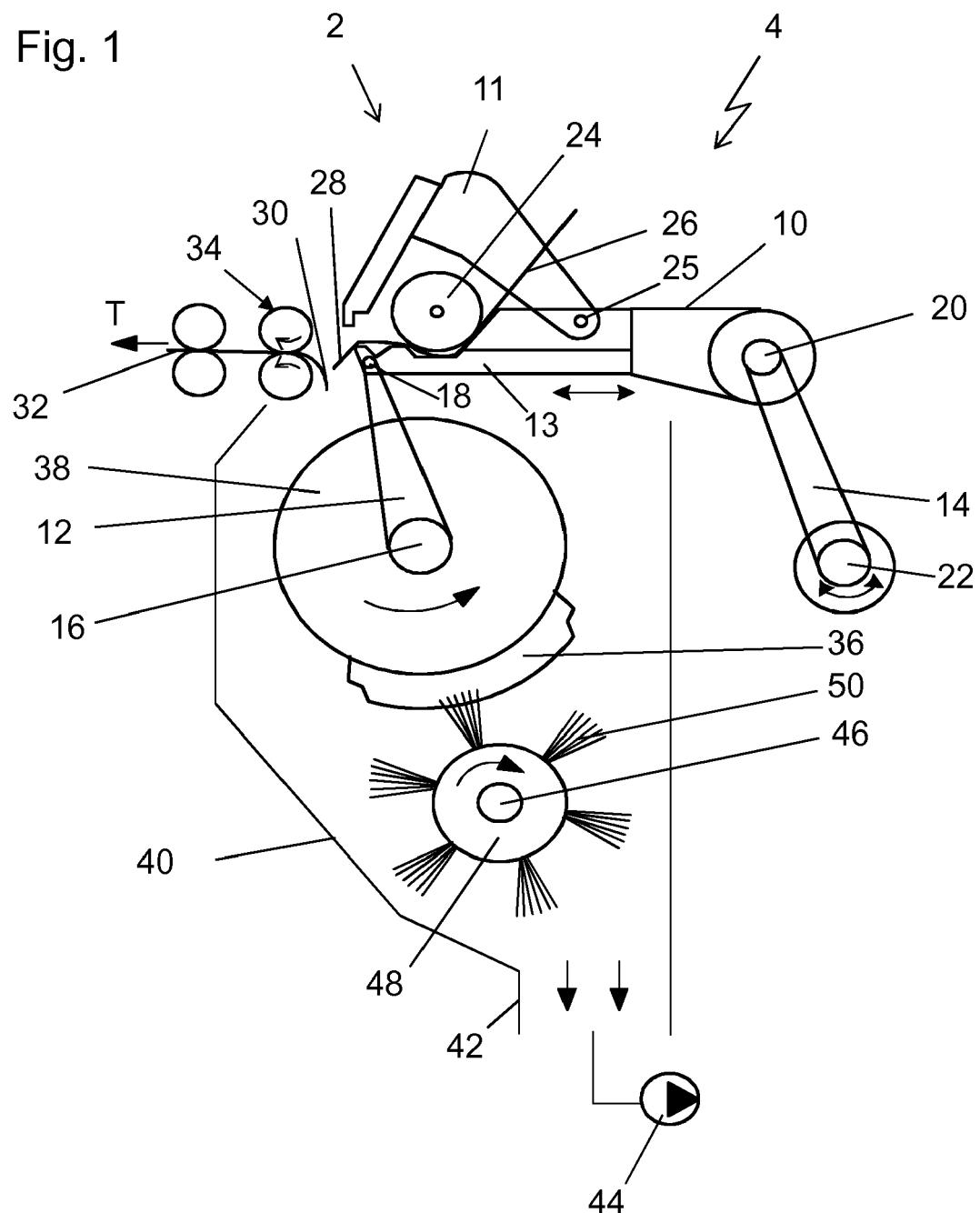


Fig. 2

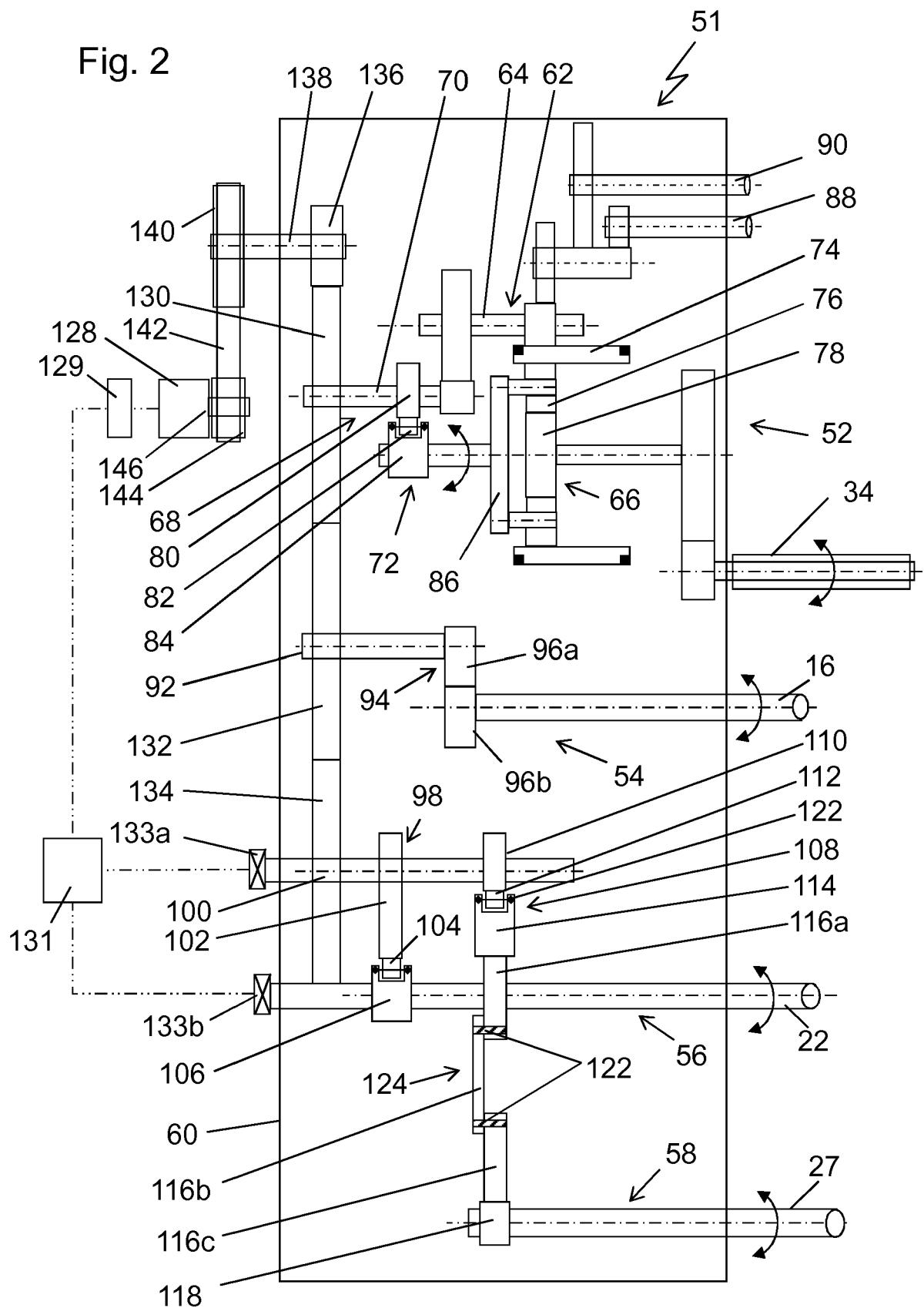


Fig. 3

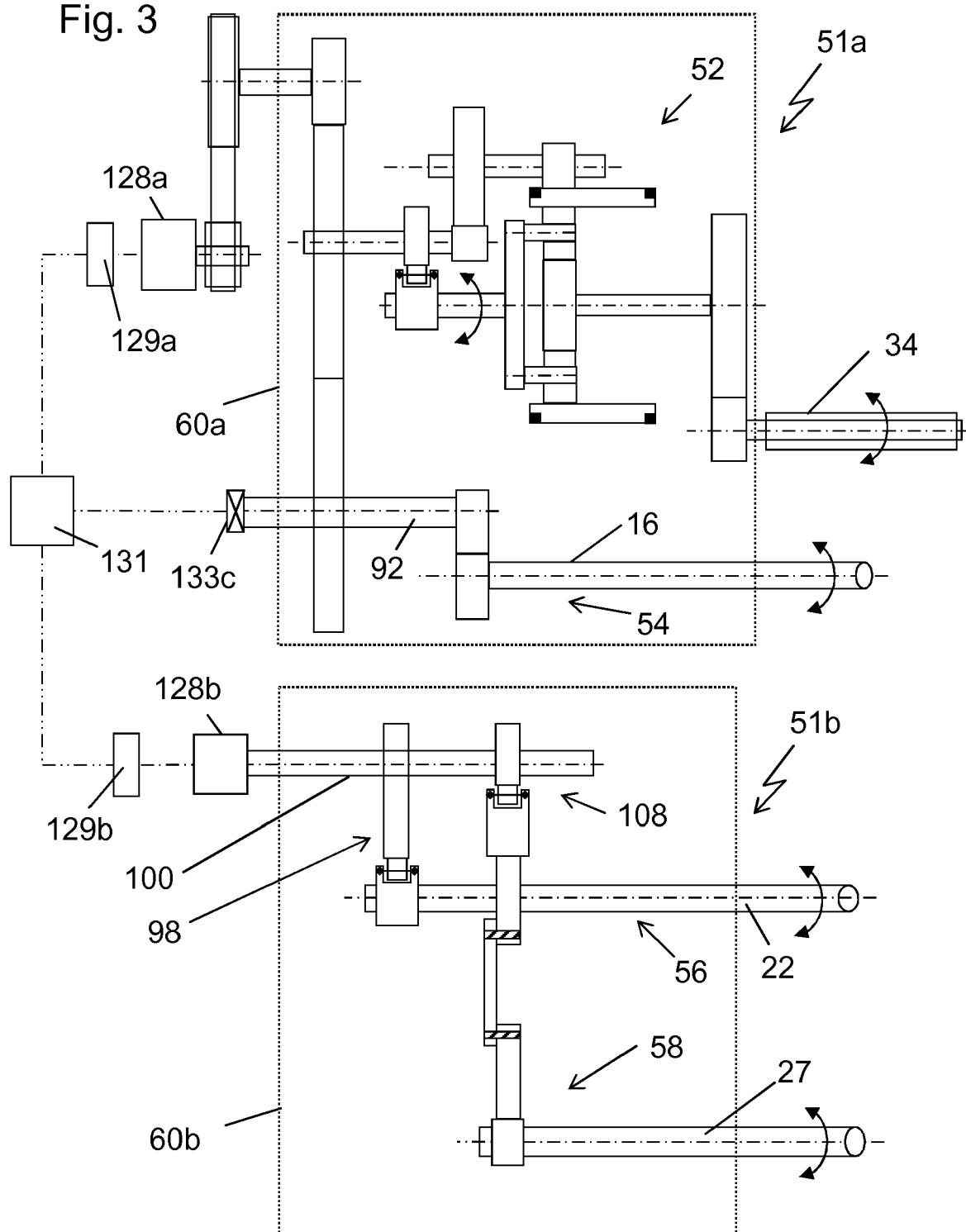


Fig. 4

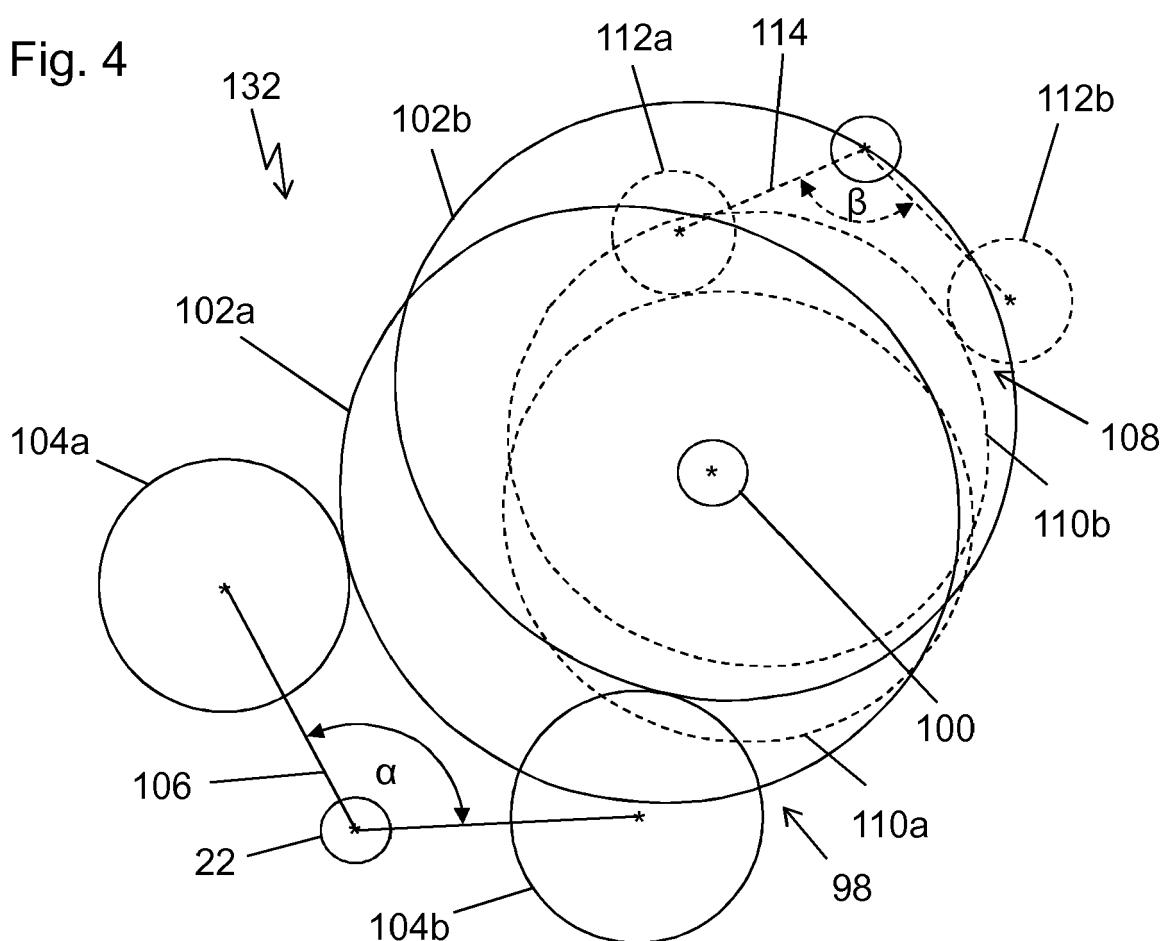


Fig. 5

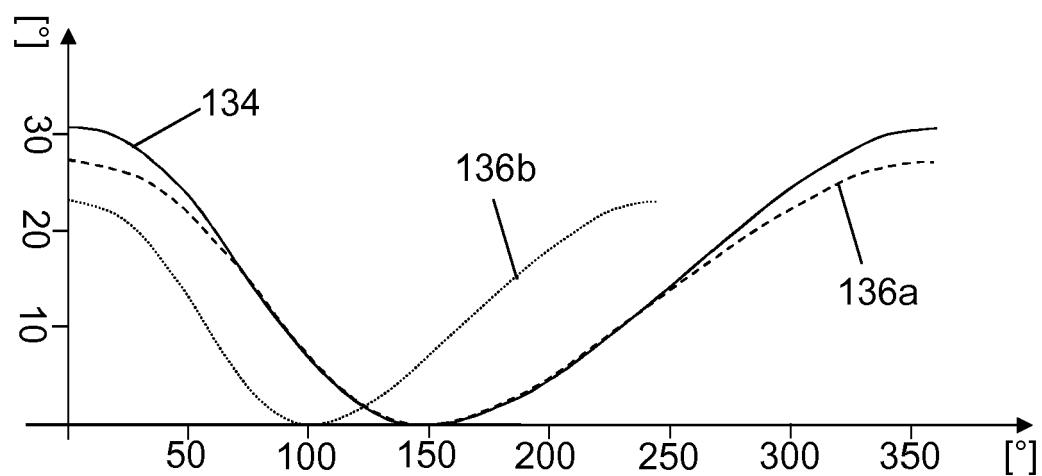


Fig. 6

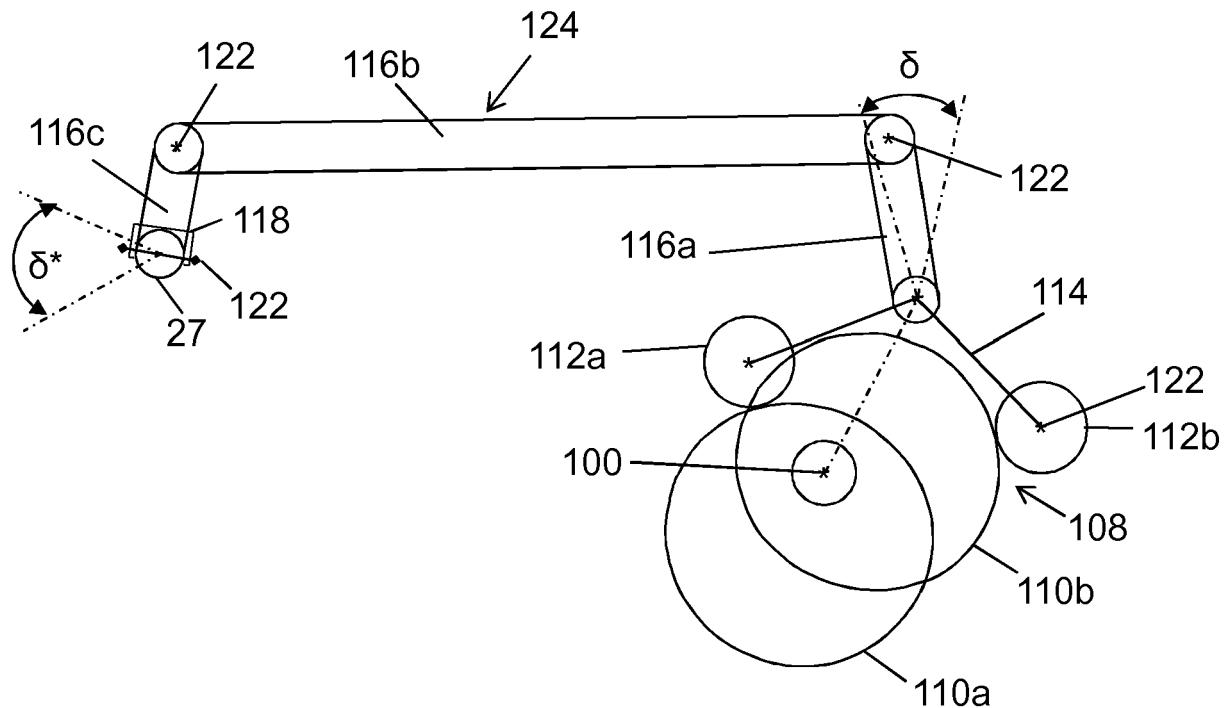
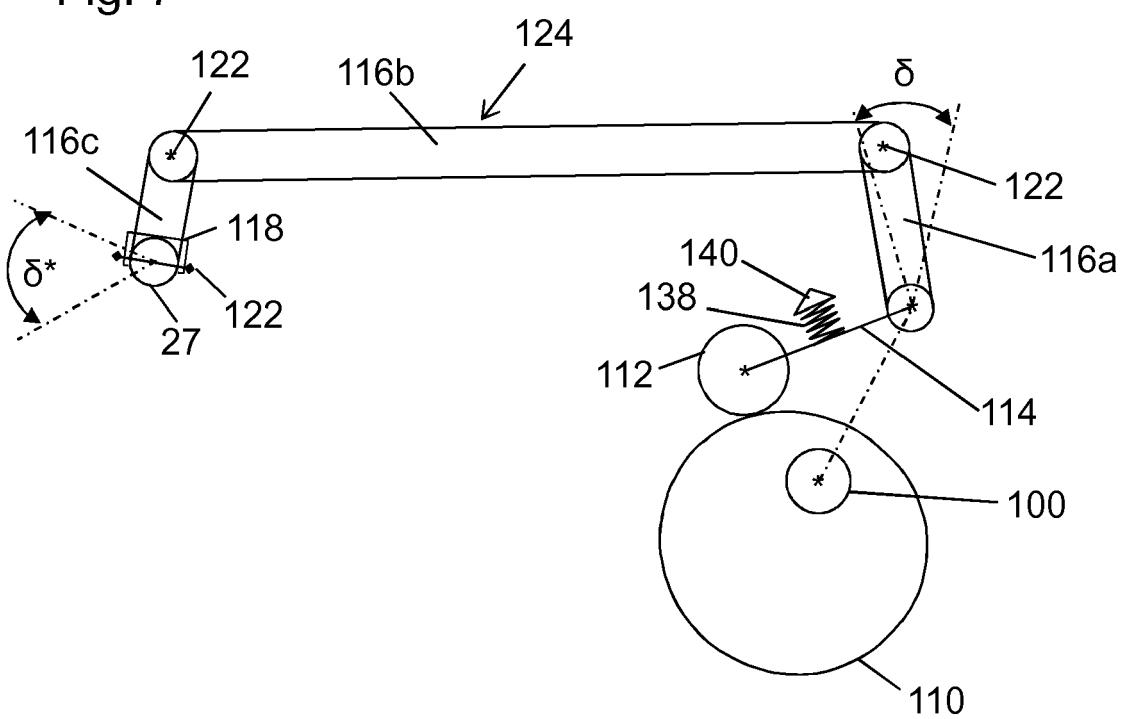


Fig. 7





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 15 0678

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrikt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	DE 220 515 C (EUGÈNE ALISY) 4. April 1910 (1910-04-04) * Seite 1, Zeile 44 - Zeile 54 * * Abbildung 1 *	1,10	INV. D01G19/16 D01G19/26
15 X	US 1 058 160 A (DELETE EUGENE [FR]) 8. April 1913 (1913-04-08) * Seite 1, Zeile 10 - Zeile 20 * * Seite 1, Zeile 58 - Zeile 59 * * Seite 3, Zeile 60 - Zeile 73 * * Abbildung 6 *	1,10	
20 A	FR 415 131 A (NICOLAS SCHLUMBERGER & CIE [DE]) 19. September 1910 (1910-09-19) * Seite 1, Zeile 41 - Zeile 46 * * Abbildung 1 *	1,10	
25 A	US 3 490 298 A (WELKER MANFRED) 20. Januar 1970 (1970-01-20) * Spalte 2, Zeile 43 - Zeile 64 * * Abbildung 1 *	1,10	
30 A	DE 138 834 C (ELSÄSSISCHE MASCHINENBAU) 28. Februar 1903 (1903-02-28) * Abbildung 5 *	1,10	D01G
35 A	FR 1 302 991 A (ALSACIENNE CONSTR MECA) 7. September 1962 (1962-09-07) * Seite 1, Spalte 2, Absatz 3 * * Seite 4, Spalte 2, Absatz 2 * * Abbildungen 1-3 *	1,10	
40			
45			
50 2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 14. Juni 2019	Prüfer Humbert, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 19 15 0678

5 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.

14-06-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 220515	C 04-04-1910	KEINE	
15	US 1058160	A 08-04-1913	KEINE	
	FR 415131	A 19-09-1910	KEINE	
	US 3490298	A 20-01-1970	KEINE	
20	DE 138834	C 28-02-1903	KEINE	
	FR 1302991	A 07-09-1962	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2489767 A1 [0004]