

(19)



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

(11)

Veröffentlichungsnummer :

**0 095 027**  
**B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**07.05.86**

(51)

Int. Cl.<sup>4</sup> : **B 21 F 3/02, B 21 F 35/00**

(21)

Anmeldenummer : **83102913.7**

(22)

Anmeldetag : **24.03.83**

(54)

**Federwindemaschine.**

(30)

Priorität : **24.05.82 CH 3176/82**  
**20.09.82 CH 5531/82**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**30.11.83 Patentblatt 83/48**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **07.05.86 Patentblatt 86/19**

(84)

Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE FR GB IT LI**

(56)

Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 2 645 598**  
**DE-C- 1 003 683**  
**GB-A- 2 063 123**  
**GB-A- 2 085 775**

(73)

Patentinhaber : **Schenker Maschinen AG**  
**Schulstrasse 1**  
**CH-5012 Schönenwerd (CH)**

(72)

Erfinder : **Frei, Max**  
**Sonnhalde 12**  
**CH-5012 Schönenwerd (CH)**

(74)

Vertreter : **Fillinger, Peter, Dr.**  
**Rütistrasse 1a**  
**CH-5400 Baden (CH)**

**EP 0 095 027 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Bei bekannten Federwindmaschinen für Druckfedern besteht die das Steigungswerkzeug betätigende Kurvenscheibe aus einem angetriebenen Mittelteil, das jenen Abschnitt der Steuerkurve trägt, der die Bewegung und die Lage des Steigungswerkzeuges zwischen der Anfangs- und der Endphase des Windevorganges einer Feder steuert. An diesen Mittelteil sind in Bewegungsrichtung vorausgehend bzw. nachlaufend Kurvensegmente mit dem Auf- bzw. dem Ablaufabschnitt lösbar befestigt. Der Auf- und der Ablaufabschnitt der Steuerkurve müssen daher bei einem Wechsel des herzustellenden Federtyps relativ zum Mittelabschnitt verschoben und neu fixiert werden, bis der Bewegungsablauf des Steigungswerkzeuges die Herstellung des neuen Federtyps ausschussfrei gewährleistet.

Bei der Herstellung kleinerer Stückzahlen von einer Vielzahl von Federtypen entstehen dadurch vergleichsweise grosse Stillstands-, d. h. Verlustzeiten der Maschine, welche in Verbindung mit den unmittelbaren lohnbedingten Umstellkosten eine Kleinserienherstellung verschiedener Federtypen stark verteuert.

Bei Schenkelfederwindmaschinen (DE-C-10 03 683) ist es bekannt, den Wickelfinger mit einer Kurvensteuerung aus einer Ruhe- in eine Arbeitslage und zurück zu bewegen. Jener Abschnitt der Steuerkurve, der den Wickelfinger in der Arbeitslage hält, ist auf einer ersten Kurvenscheibe angeordnet, wogegen jene Steuerkurvenabschnitte, die die Vorwärtsbewegung in die Arbeits- und die Rückwärtsbewegung in die Ruhelage bewirken auf einer zweiten Kurvenscheibe angeordnet sind. Beide Kurvenscheiben bestehen aus einem tragenden Körper an dem Kurvensegmente lösbar und verstellbar festgeschraubt sind. Jede Veränderung der Steuerkurve erfordert daher ein Stillsetzen der Maschine und ein Umbauen der Kurvenscheiben, was die Stillstandzeiten der Maschine erhöht.

Ebenfalls beim Winden von Schenkelfedern ist es weiter bekannt (DE-A-26 45 598) bei einer Umstellung der Federwindmaschine vom einem Federtyp auf einen mit unterschiedlicher Steigung, die Winkelstellung der Führungsbahn, die das Steigungswerkzeug betätigt, zu verändern. Eine Übertragung dieser Lösung auf Windmaschinen für Druckfedern ist nicht vorteilhaft.

Die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Federwindmaschine der eingangs erwähnten Art derart zu verbessern, dass die Stillstandzeiten und die unmittelbaren Umstellungskosten möglichst klein gehalten werden können, wenn mit der Maschine eine Grosszahl kleinerer Serien verschiedener Federtypen hergestellt wird.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass bei einer Federwindmaschine ein am Maschinenständer beweglich gelagertes Steigungswerkzeug sowie zwei koachsiale Halbwellen vorhanden sind, dass auf der ersten Halbwelle eine erste Kurvenscheibe mit einem Auf-

abschnitt und auf der zweiten Halbwelle eine zweite Kurvenscheibe mit einem Ablaufabschnitt mitdrehend angeordnet ist, dass ein schwenkbar gelagertes mit zwei Armen versehenes Hebelorgan vorhanden ist, von dem der eine Arm die erste Kurvenscheibe und der andere Arm die zweite Kurvenscheibe abgreift, wobei das Hebelorgan in Wirkverbindung mit dem Steigungswerkzeug ist und dessen Bewegung erzwingt, dass die Drehlage der Kurvenscheiben gegenüber der gemeinsamen Drehachse je durch einen Verstellmechanismus veränderbar ist, um die Phasenlage der Kurvenscheibe gegenüber dem Maschinentakt zu verändern, wozu jeder Verstellmechanismus ein im Maschinenständer entlang einer Linie verstellbares Einstellorgan aufweist.

Die Erfindung bewirkt den Vorteil, dass zur Umstellung auf einen anderen Federtyp die Verstellung der Phasenlagen der Kurvenscheiben und die Veränderung der Hebelverhältnisse der die Kurvenscheiben abgreifenden Hebel bei laufender Maschine vorgenommen werden können.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung an Hand der beiliegenden Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer Federwindmaschine wobei die nicht erheblichen Teile weggelassen sind,

Figur 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1

Figur 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 2

Figur 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 2

Figur 5 einen Schnitt längs der Linie V'-V in Fig. 2 und

Figur 6 einen Querschnitt aus einem zweiten Ausführungsbeispiel in perspektivischer Darstellung.

Die Zeichnung zeigt eine Federwindmaschine bei der in bekannter Weise ein Federdraht 1 entlang einem geradlinigen Weg zwischen Vorschubwalzen 2 gegen nicht eingezeichnete Biege- und Wendewerkzeuge gestossen und von dort zu einer wendelförmigen Feder geformt wird. Mit den Biege- und Wendewerkzeugen wirkt ein Steigungswerkzeug 3 zusammen, das rechtwinklig zum Weg des Drahtes 1 in einer am Maschinenständer befestigten Führung 4 verschiebbar gelagert ist, wobei die Führung 4 mit einer Führungsnut versehen ist, in der ein entsprechendes, mit dem Steigungswerkzeug 3 fest verbundenes Trägerteil 5 gelagert ist. Am Trägerteil 5 ist ein zylindrischer Körper 6 mit einem diametralen Muttergewinde befestigt, in welches eine Schraube 7 geschraubt ist, welche an ihrem oberen Ende einen gerändelten Kopf 8 aufweist. Die Schraube 7 ist drehbar jedoch nicht achsial verschiebbar in einen Hebel 9 gelagert, so dass sich die Länge vom Körper 6 zum Hebel 9 durch ein Drehen am Schraubenkopf 8 verstellen lässt. Weiter ist der Hebel 9 fest mit einer Schwenkwelle 10 verbunden, welche schwenkbar im Maschinenständer 11 gelagert ist.

Am hinteren Ende weist die Schwenkwelle 10 einen weiteren mit ihr fest verbundenen Hebel 12 auf, an dem das Ende einer Schubstange 13 angelenkt und deren anderes Ende gelenkig mit einem Hebel 14 verbunden ist, der fest auf einer im Querschnitt ringzylindrischen Hülse 15 sitzt, die mit zwei weiteren Hebeln 16 und 17 verbunden ist. An den beiden Hebeln 16 und 17 ist je eine Schubstange 18 bzw. 19 angelenkt, welche in mit dem Maschinenständer 11 fest verbundenen Verschiebelagern 20 bzw. 21 längsachsal verschiebbar sind.

Durch eine längsachsiale Verschiebung der Schubstangen 18 und 19 entsteht über die Hebel 16 und 17 ein Drehmoment auf die Hülse 15, welche die dadurch aufgezwungene Schwenkbewegung über die Schubstange 13 auf den Hebel 12 und die Schwenkwelle 10 überträgt, wodurch, entsprechend ihrer Schwenkrichtung, das Steigungswerkzeug 3 über den Hebel 9 und die Schraubenspindel 7 gehoben oder gesenkt wird.

Der Drahtvorschub erfolgt vom nicht dargestellten Hauptantrieb über eine Taktwelle 22, ein hinsichtlich seines Verschwenkwinkels einstellbares Zahnsegment 23, ein Ritzel 65 mit Freilaufkupplung und eine Welle 66.

An den Schubstangen 18 und 19 ist je das Ende eines zweiarmigen Hebels 24 bzw. 25 angelenkt, welche um Schwenkachsen 26 bzw. 27 schwenkbar gelagert sind. Die Schwenkachsen 26 und 27 sind an Trägerteilen 28 und 29 befestigt, welche mit ihrem schwalbenschwanzförmigen Fuss in einer Schwalbenschwanznut eines mit dem Maschinenständer 11 fest verbundenen Lagerkörpers 30 bzw. 31 in Richtung der Hebel 24 und 25 längsverschiebbar gelagert sind. In den beiden Trägerteilen 28 und 29 ist je eine Gewindebohrung vorgesehen, in die das eine Ende einer Gewindespindel 32 bzw. 33 eingeschraubt ist, und die am anderen Ende eine Kurbel 34 bzw. 35 aufweist. Die Spindeln 32 und 33 wirken gleichzeitig je auf ein zugeordnetes Zählwerk 36 bzw. 37, das die Zahl ihrer Umdrehungen anzeigt. Die Zählwerke 36 und 37 sind am Maschinenständer befestigt und dienen als Drehlager für die Spindeln 32, 33. An ihrer Stelle könnte auch eine Strichskala am Maschinenständer oder an der Spindel vorgesehen sein, der an der Spindel oder am Maschinenständer eine Marke zugeordnet ist, sodass die relative Lage von Skala und Marke die Drehlage der Spindel 32 bzw. 33 anzeigt.

Durch ein Drehen der Spindeln 32 und 33 mittels der Kurbeln 34 und 35 werden die Trägerteile 28 und 29 entlang der Spindeln 32 und 33 und damit die Schwenkachse der Hebel 24 und 25 verschoben, wodurch ihre Hebelarmlängen verändert werden. Die Hebel 24 und 25 sind somit Uebersetzungs- oder Untersetzungsglieder, welche eine am freien Hebelende aufgenommene Schwenkbewegung je nach der Lage ihrer Drehachsen 26 bzw. 27 mehr oder weniger stark auf die am anderen Ende angelenkten Schubstangen 18 bzw. 19 übertragen. Die Anzeige an den Zählwerken 36 und 37 ist somit ein Mass für die Lage der Schwenkachsen 26 und 27 der Hebel 24 und

25 und damit ein Mass für das an den Hebeln 24 und 25 eingestellte Uebersetzungs- bzw. Untersetzungsverhältnis.

Die freien Enden der Hebel 24 und 25 greifen die periphere Führungskurve einer zugeordneten Kurvenscheibe 38 bzw. 39 ab, deren Drehbewegung sich auf das Steigungswerkzeug 3 überträgt. Vorzugsweise sind die freien Enden der Hebel 24 und 25 mit den Kurvenscheiben 38 und 39 folgenden Nockenrollen versehen.

Die Kurvenscheibe 38 (auch Auflaufkurvenscheibe genannt) steuert den Beginn der Bewegung des Steigungswerkzeuges und zumindest teilweise seine Bewegung während dem Winden des mittleren Bereiches einer Feder. Die Kurve der Kurvenscheibe 38 hat daher in Drehrichtung zuerst einen Sektor mit zunehmendem Radius der die Anfangswindungen einer Feder steuert und anschliessend einen Sektor mit konstantem Radius für den einen Teil des mittleren Bereiches der Feder. Die Kurvenscheibe 39 (auch Abaufkurvenscheibe genannt) steuert die Bewegung des Steigungswerkzeuges 3 am Ende des Federwindvorganges. Sie hat daher für den zweiten Teil des Mittelbereiches in Drehrichtung einen Sektor mit dem gleichen konstanten Radius wie jener der Auflaufkurvenscheibe und anschliessend einen Sektor mit abnehmendem Kurvenradius für Ausbildung der Endwindungen einer Feder. Die Kurvenscheibe 38 und 39 sitzen drehfest je auf einer Hohlwelle 40 bzw. 41, welche ihrerseits drehbar auf einer taktgleich von der Taktwelle 22 angetriebenen Antriebswelle 42 gelagert sind. Die Kurvenscheiben 38 und 39 sind in ihrer Verdrehlage relativ zur Antriebswelle 42 verstellbar, so dass sie taktgleich mit der Welle 42 angetrieben aber in ihrer Phasenlage relativ dazu verschiebbar sind. Damit kann man in Drehrichtung jene Sektoren der Kurvenscheiben 38 und 39 mit konstantem Radius entsprechend der Länge des Mittelbereiches einer Feder mehr oder weniger überlappen lassen. Die Mittel zur Veränderung der relativen Verdrehlage der Kurvenscheiben 38 und 39 mit Bezug auf die Antriebswelle 42 werden nachfolgend insbesondere anhand der Figuren 2, 3 und 4 mit Bezug auf die Kurvenscheibe 38 beschrieben, da die hierzu erforderlichen der Kurvenscheibe 39 zugeordneten Teile gleich ausgebildet und mit gleichen Hinweisziffern versehen sind.

Am Maschinenständer 11 ist drehbar ein äusserlich zylindrisches Planetengetriebegehäuse 43 gelagert, das von der Antriebswelle 42 achsial durchstossen ist, und aussenseitig auf einem Umfangkreis eine periphere Schneckenverzahnung 44 aufweist, welche mit einer Schneckenwelle 45 kämmt, die drehbar aber nicht achsial verschiebbar im Maschinenständer 11 gelagert ist. Das Getriebegehäuse 43 umschliesst ein erstes Sonnenritzel 46, welches drehfest mit der Antriebswelle 42 verbunden ist sowie ein zweites Sonnenritzel 47, das drehfest mit der Hohlwelle 40 verbunden ist. Weiter weist es drei achssymmetrisch um die Antriebswelle 42 versetzte Achspaare 48 auf, auf denen je ein

Planetenritzel drehbar gelagert ist, wobei das erste der beiden Ritzel eines Paares mit der Hinweisziffer 49 und das zweite mit der Hinweisziffer 50 bezeichnet wird. Das erste Planetenritzel 49 ist derart gestaltet, dass es einerseits mit dem ersten Sonnenritzel 46 und andererseits mit dem zweiten Planetenritzel 50 kämmt, wobei das letztere so gestaltet ist, dass es ausser mit dem ersten Planetenritzel 49 noch mit dem zweiten Sonnenritzel 47 im Eingriff ist. Wird nun durch ein Drehen der Spindel 45 das Planetengetriebegehäuse 43 um die Antriebswelle 42 gedreht, so wird die Hohlwelle 40 mit der drehfest aufgesetzten Kurvenscheibe 38 entsprechend verdreht, was bei laufender Antriebswelle 42 erfolgen kann. Die Phasenlage der Kurvenscheibe 38 mit Bezug auf die sich mit gleicher Taktfrequenz drehenden Antriebswelle 42 kann somit durch ein Drehen der Spindel 45 verändert werden, oder mit anderen Worten, die Drehlage der Spindel 45 ist ein Mass für die Verschiebung der Phasenlage zwischen der Kurvenscheibe 38 und der Antriebswelle 42. Die Drehlage der Spindel 45 wird durch ein Zählwerk 51 angezeigt, welches fest mit dem Maschinenständer 11 verbunden ist und an das eine fest mit der Spindel 45 verbundene Kurbel 52 anschliesst.

Das Sonnenritzel 47 und die Hohlwelle 40 sowie das Sonnenritzel 47' und die Hohlwelle 41 bilden je eine Halbwelle, welche Halbwellen koaxial ausgerichtet sind.

Die Bewegung des Steigungswerkzeuges 3 wird grundsätzlich durch die Formen der Auflaufkurvenscheibe 38 und der Ablaufkurvenscheibe 39 bestimmt, wobei die Bewegung zu Beginn der Herstellung einer Feder durch die Auflaufkurve 38 und am Ende der Federherstellung durch die Ablaufkurve 39 bestimmt ist. Zwischen der Anfangs- und der Endphase wird das Steigungswerkzeug 3 in der Regel nicht bewegt, was durch entsprechende Sektoren mit konstantem Kurvenradius an der Auflaufkurvenscheibe 38 und der Ablaufkurvenscheibe 39 bewirkt wird. Diese von den Kurvenscheiben 38 und 39 während jedem Maschinentakt bestimmten Bewegungen können durch ein Drehen an den Kurbeln 52 und 52' (bzw. der Spindeln 45 und 45') mit Bezug auf den Maschinentakt je einzeln vor oder nachverschoben werden, wobei die Grösse der durch die Kurvenscheiben 38 und 39 induzierten Bewegungen durch ein Drehen an den Kurbeln 34 und 35 verändert werden kann, da hierdurch das Uebersetzungsverhältnis der Hebel 24 und 25 verändert wird.

Umgekehrt kann dank der Zählwerke 36, 37, 51 und 51' bei der Herstellung einer bestimmten bereits einmal gefertigten Federart von Anfang an der richtige Bewegungsablauf hinsichtlich Phasenlage und Bewegungsstärke des Steigungswerkzeuges 3 vorgewählt werden, wenn die Einstelldaten nach einer früheren Produktionskampagne aufgeschrieben werden.

Um mit dem Steigungswerkzeug 3 für die Herstellung des Anfanges und des Endes einer Feder eine möglichst grosse Vielfalt von Bewegungs-

möglichkeiten ausführen zu können, sind auf jeder der Hohlwellen 40 und 41 parallel zu den Kurvenscheiben 38 und 39 weitere Kurvenscheiben 38' bzw. 39' angeordnet, welche unter sich fest miteinander verbunden und zudem längsachsal verschiebbar aber drehfest aufgekeilt sind. Zwischen diese Kurvenscheibenpakete 38, 38' bzw. 39, 39' greift je ein Verstellfinger 53 bzw. 54 welche fest mit einer Zahnstange 55 bzw. 56 verbunden sind. Die Zahnstangen 55 und 56 kämmen je mit einem als Ritzel 57 bzw. 58 ausgebildeten Ende einer im Maschinenständer 11 drehbar gelagerten Welle 59 bzw. 60, die am anderen Ende einen gerändelten Kopf 63 bzw. 64 mit einer nicht sichtbaren Marke aufweist, von denen jede mit einer am Maschinenständer 11 befestigten Skala 61 bzw. 62 zusammenwirkt. Durch ein Drehen an den Wellen 59 und 60 kann mit Hilfe der Skalen 61 und 62 eine der vier eingezeichneten Auf- bzw. Ablaufkurvenscheiben 38, 38' bzw. 39, 39' in Wirkverbindung mit den Hebeln 24 bzw. 25 gebracht werden.

Während an den Kurbeln 34, 35, 52 und 52' bei laufender Maschine gedreht und die gewünschte Steigungswerkzeugbewegung eingestellt werden kann, empfiehlt es sich, an den Wellen 59 und 60 nur bei stehender Maschine zu drehen, um damit die gewünschten Kurvenscheiben 38, 38' bzw. 39, 39' vorzuwählen.

Das beschriebene Ausführungsbeispiel zeigt, dass es möglich ist, bei laufender Maschine die Anfangs- und die Endbewegung des Steigungswerkzeuges in ihrer Phasenlage mit Bezug auf den Maschinentakt einerseits sowie hinsichtlich der Bewegungsstärke andererseits zu verändern, bzw. dass einmal bei der Herstellung eines bestimmten Federtyps gewonnene Erfahrungswerte zu Beginn einer neuen Herstellungskampagne von Anfang an einzu stellen.

Der in Fig. 5 gezeigte Schnitt macht die Verschiedenen Sektoren der Auf- und Ablaufkurvenscheiben 38 bzw. 39 erkennbar. Die Auflaufkurvenscheibe 38 weist in Drehrichtung (Pfeil 67) vorausgehend einen Sektor 68 mit zunehmendem Radius R auf, an den ein Sektor 69 mit konstantem Radius 5 anschliesst. Dieser wiederum geht in einen nicht numerierten Sektor mit konstantem aber kleinerem Radius über. Die Kurvenscheibe 39 dagegen weist einen vorangehenden Sektor 70 mit konstantem Radius R auf, an den ein Sektor 71 mit abnehmendem Radius anschliesst. Daran schliesst ein nicht numerierter Sektor mit konstantem aber kleinerem Radius an, der den gleichen Radius hat wie der entsprechende, nicht numerierte Sektor der Auflaufkurvenscheibe 38. Der Sektor 68 bestimmt die Anfangswindungen einer Feder und der Sektor 71 deren Endwindungen.

Die Länge der Kurve im Bereich der sich überlappenden Sektoren 69 und 70, die den gleichen konstanten Radius R aufweisen, ist entsprechend der Länge des Mittelbereiches der Feder zu wählen. Hierzu können die beiden Kurvenscheiben 38 und 39 relativ zueinander um die Antriebswelle 42 verdreht werden, was durch

ein Drehen der Spindeln 45 und 45' geschieht.

Um mit einer derartigen Federwindmaschine eine grosse Zahl verschiedenen Federn fertigen zu können, sind mehrere Kurvenscheiben mit gleichgestalteten Auf- bzw. Ablaufsektoren 68 bzw. 71 aber unterschiedlich grossen Sektoren 69 und 70 erforderlich. Dies wiederum erfordert eine vergleichsweise breite Maschine, damit auf den Halbwellen 40 und 41 eine grosse Zahl von Kurvenscheiben angebracht werden können.

Um bei allen Kurvenscheiben 38, 38', 39, 39' die einen konstanten Radius R aufweisenden Sektoren 69, 70 auf einen kleinen und bei allen Kurvenscheiben gleichen Sektorenwinkel, z. B. auf die Sektorwinkel 72 und 73 beschränken zu können, ist das nachfolgende Ausführungsbeispiel mit einer besonderen Vorrichtung (Fig. 6) ausgestattet. Diese weist eine am freien Ende des Hebels 24 angeordnete Raste 74 auf, die mit einer an einer Klinke 75 gelagerten Rolle 76 zusammenwirkt. Die Klinke 75 ist fest mit einer Schwenkwelle 77 verbunden, die in den Lagerkörpern 30 und 31 schwenkbar gelagert ist. Weiter ist mit der Schwenkwelle 77 ein Hebel 78 verbunden, der mit seinem freien Ende gegen eine Kurvenscheibe 79 anliegt. Diese Vorrichtung funktioniert wie folgt.

Folgt der Hebel 24 jenem (nicht numerierten) Sektor der Kurvenscheiben 38 und 39 mit dem kleinsten konstanten Radius R (der der Ruhelage des Steigungskeils 3 entspricht), so liegt die Klinke 75 mit der Rolle 76 auf dem freien Ende des Hebels 24 auf. Wird das freie Hebelende im Bereich des Auf- bzw. Ablaufsektors 68 angehoben, so gleitet die Rolle 76 über die Hebelstirnseite gegen die Raste 74. Sobald der anschliessende Sektor 72 mit konstantem Radius R den Hebel 24 erreicht, klinkt die Rolle 76 in die Raste 74 ein. Die Klinke 75 hält nun den Hebel 24 so lange, bis der Hebel 78 von der Kurvenscheibe 79 angehoben wird. Dadurch wird die Klinke 75 mit nach oben verschwenkt und die Rolle 76 ausser Eingriff mit der Raste 74 gebracht, so dass der Hebel 25 auf den Sektor 73 der Ablaufkurvenscheibe 39 zu liegen kommt und alsdann dessen Kurvenbahn folgen kann.

Die Kurve 79 ist derart gestaltet, dass sie einen radialen Vorsprung in dem Bereich hat, in dem der Sektor 73 der Ablaufkurvenscheibe 39 den Hebel 25 erreicht. Der Vorsprung hebt den Hebel 78 und löst die Klinkenverbindung 74, 76 so dass der Hebel 25 der Ablaufkurven im Bereich des Sektors 71 folgen kann.

Die Klinkenvorrichtung 74, 75, 76 und die Ausklinkvorrichtung 77, 78, 79 ermöglichen es, dass die Auf- bzw. Ablaufsektoren 68 und 71 beliebig gegeneinander verstellt werden können und dass in jeder Verstelllage die Hebel 24 und 25 im Zwischenbereich in einer gleichbleibenden Verschwenklage gehalten werden.

## Patentansprüche

1. Federwindmaschine, bei der ein am Maschinenständer beweglich gelagertes Steigungs-

werkzeug (3) sowie zwei koachsiale Halbwellen (40, 41) vorhanden sind, dass auf der ersten Halbwelle (40) eine erste Kurvenscheibe (38) mit einem Auf- bzw. Ablaufabschnitt und auf der zweiten Halbwelle (41) eine zweite Kurvenscheibe (39) mit einem Auf- bzw. Ablaufabschnitt mitdrehend angeordnet ist, dass ein schwenkbar gelagertes mit zwei Armen (24, 25) versehenes Hebelorgan (15 bis 19, 24 bis 27) vorhanden ist, von dem der eine Arm (24) die erste Kurvenscheibe (38) und der andere Arm (25) die zweite Kurvenscheibe (39) abgreift, wobei das Hebelorgan in Wirkverbindung mit dem Steigungswerkzeug (3) ist und dessen Bewegung erzwingt, dass die Drehlage der Kurvenscheiben (38, 39) gegenüber der gemeinsamen Drehachse je durch einen Verstellmechanismus (40, 43, 44 bis 50, 52 bzw. 41, 43', 44' bis 50', 52') veränderbar ist, um die Phasenlage der Kurvenscheibe (38, 39) gegenüber dem Maschinentakt zu verändern, wozu jeder Verstellmechanismus ein im Maschinenständer entlang einer Linie verstellbares Einstellorgan (52, 52') aufweist.

2. Federwindmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellorgane (52, 52') ein von Hand betätigbares, drehbares Element aufweisen, das drehbar am Maschinenständer (11) gelagert ist.

3. Federwindmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellorgane (52, 52') insbesondere das von Hand betätigbare Element oder der Maschinenständer (11) mit einer Skala (51, 51') versehen sind, wobei der die Einstellskala nicht aufweisende Teil eine mit der Einstellskala zusammenwirkende Marke aufweist.

4. Federwindmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung des Verstellmechanismus jede Halbwelle (40, 41) in zwei voneinander getrennte, koachsiale Abschnitte unterteilt ist, wobei der erste Abschnitt (46, 46') im Maschinentakt angetrieben und mit dem zweiten, die Kurvenscheibe (38, 39) tragenden Abschnitt über ein Ausgleichgetriebe (47 bis 50, 47' bis 50') verbunden ist, auf welches das Einstellorgan (52, 52') wirkt, zum Zweck, die Abschnitte relativ zueinander um die Achse zu drehen.

5. Federwindmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Abschnitte je ein drehfestes Sonnenritzel (46, 47) drehfest aufweisen, welches mit einem zugeordneten Planetenritzel eines Ritzelpaares (49, 50) kämmt, wobei das Ritzelpaar in einem gemeinsamen, um die Achse drehbar im Maschinenständer (11) gelagerten Getriebegehäuse (43, 43') drehbar gelagert sind, und dass die beiden Planetenritzel eines Ritzelpaares miteinander kämmt.

6. Federwindmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (24, 25) des Hebelorgans (15 bis 19, 24 bis 27) durch zweiarmige Hebel gebildet werden, und dass die wirksame Hebellänge durch ein Verstellen der Lage der Hebelschwenkachse (26, 27) mit einem

längs einer Linie verstellbaren Verstellglied (34, 35) veränderbar ist.

7. Federwindemaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstellglied (34, 35) ein von Hand betätigbares Verstellorgan aufweist, welches drehbar am Maschinenständer (11) gelagert ist.

8. Federwindemaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstellglied (34, 35) oder der Maschinenständer (11) mit einer Skala (36, 37) versehen sind, wobei der die Skala nicht aufweisende Teil eine mit der Skala zusammenwirkende Marke aufweist.

9. Federwindemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das den Halbwellen (40, 46 bzw. 41, 46') mehrere einander paarweise zugeordnete Kurvenscheibenpaare (38, 38', 39, 39') längsachsal in den Wirkbereich der Arme (24, 25) verschiebbar sind.

10. Federwindemaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der beiden Halbwellen (40, 46, 41, 46') ein Verstellglied (53, 54) zugeordnet ist, um die Kurvenscheibenpaare längsachsal in den Wirkbereich der Arme zu verschieben.

11. Federwindemaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Haltemechanismus (74, 75, 76) wenigstens einen der Arme (24, 25) unmittelbar nach Verlass des Auflaufabschnittes festhält und unter der Wirkung einer Auslösemechanik (77, 78, 79) den festgehaltenen Arm (24, 25) freigibt, wenn die zweite Kurvenscheibe (39, 39') mit ihrem den grössten konstanten Radius aufweisenden Sektor unter dem zugeordneten Arm (25) vorbeigleitet.

12. Federwindemaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltemechanismus eine mit einem der Arme (24) zusammenwirkenden Klinke (75) aufweist, welche fest mit einer Schwenkwelle verbunden ist, und dass an der Schwenkwelle ein weiterer Hebel (78) befestigt ist, der an einer Kurvenscheibe (79) abläuft, welche mit der zweiten Kurvenscheibe (39) drehfest verbunden auf die zweite Halbwelle (41) aufgesetzt ist und den Hebel (78) mit der Klinke (75) auslenkt, wenn die zweite Kurvenscheibe (39) mit ihrem den grössten konstanten Radius aufweisenden Sektor unter dem zugeordneten Arm (24) vorbeigleitet.

13. Federwindemaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurvenscheibe (79) in achsialer Richtung unverschiebbar auf der zweiten Halbwelle (41) angeordnet ist.

## Claims

1. Spring winding machine wherein a pitch tool (3) mounted movably on the frame of the machine is provided, likewise two coaxial half-shafts (40, 41), that a first cam disc (38) with a run-on portion is arranged in co-rotating manner on the first half-shaft (40) and a second cam disc (39) with a run-off portion is arranged in co-rotating manner on the second half-shaft (41), that a lever mechanism

(15 to 19, 24 to 27) is provided which is pivotably mounted and which has two arms (24, 25), one arm (24) of said mechanism being acted upon by the first cam disc (38) and the other arm (25) by the second cam disc (39), the lever mechanism being operatively connected to the pitch tool (3) and obliging it to move, that the rotation position of the cam discs (38, 39) relatively to the common axis of rotation is variable by means of a respective adjusting mechanism in each case (40, 43, 44 to 50, 52 and, respectively, 41, 43', 44' to 50', 52') for varying the phase position of the cam disc (38, 39) relatively to the machine cycle, for which purpose each adjusting mechanism comprises a setting element (52, 52') which is adjustable in the machine frame along a line.

2. Spring winding machine according to claim 1, characterised in that the setting elements (52, 52') comprise a manually operatable rotatable element which is mounted rotatably on the machine frame (11).

3. Spring winding machine according to claim 1 or 2, characterised in that the setting elements (52, 52') especially the manually operatable element, or the machine frame (11) are provided with a scale (51, 51'), the part on which the setting scale is not provided having a mark which co-operates with the setting scale.

4. Spring winding machine according to claim 1, characterised in that for forming the adjusting mechanism each half-shaft (40, 41) is subdivided into two coaxial portions separate from one another, the first portion (46, 46') being driven at the machine cycle rhythm and being connected to the second portion, which supports the cam disc (38, 39), by means of a differential gear (47 to 50, 47' to 50') on which the setting element (52, 52') acts for the purpose of rotating the portions relatively to one another about the axis.

5. Spring winding machine according to claim 4, characterised in that the two portions each comprise fast in rotation therewith a sun gear-wheel (46, 47), each gearwheel meshing with an associated planet gearwheel of a pair of gearwheels (49, 50), the pair of gearwheels being rotatably mounted in a common gear casing (43, 43') mounted in the machine frame (11) to be rotatable about the axis, and that the two planet gearwheels of a pair mesh with one another.

6. Spring winding machine according to claim 1, characterised in that the arms (24, 25) of the lever mechanism (15 to 19, 24 to 27) are formed of two-arm levers, and that the effective lever length is adapted to be varied by adjustment of the position of the rocking axis (26, 27) of the lever with an adjusting element (34, 35) which is linearly adjustable.

7. Spring winding machine according to claim 6, characterised in that the adjusting element (34, 35) comprises a manually operatable adjusting member mounted rotatably on the machine frame (11).

8. Spring winding machine according to claim 7, characterised in that the adjusting element (34, 35) or the machine frame (11) is provided with a

scale (36, 37) and the part which is not provided with the scale comprises a mark which co-operates with the scale.

9. Spring winding machine according to claim 1, characterised in that a plurality of pairs of cam discs (38, 38', 39, 39') associated paired with one another with the half-shafts (40, 46, and 41, 46' respectively) are displaceable in the longitudinal axis direction into the effective region of the arms (24, 25).

10. Spring winding machine according to claim 9, characterised in that an adjusting element (53, 54) is associated with at least one of the two half-shafts (40, 46, 41, 46'), for displacing the cam disc pairs in the longitudinal axis direction into the effective region of the arms.

11. Spring winding machine according to one of the preceding claims, characterised in that a holding mechanism (74, 75, 76) holds at least one of the arms (24, 25) fast directly after leaving the run-on portion, and under the influence of a release mechanism (77, 78, 79) releases the held-fast arm (24, 25) when the second cam disc (39, 39') with its sector having the largest constant radius slides past under the associated arm (25).

12. Spring winding machine according to claim 11, characterised in that the holding mechanism comprises a latch (75) which co-operates with one of the arms (24) and which is connected fast to a rocking shaft and that on the rocking shaft a further lever (78) is secured which runs on a cam disc (79) which, connected fast in rotation with the second cam disc (39), is mounted on the second half-shaft (41) and deflects the lever (78) with the latch (75) when the second cam disc (39) with its sector having the largest constant radius slides past under the associated arm (24).

13. Spring winding machine according to claim 12, characterised in that the cam disc (79) is arranged on the second half-shaft such as to be non-displaceable in the axial direction.

## Revendications

1. Machine à rouler les ressorts dans laquelle il est prévu un outil de pas (3) monté mobile sur le support de la machine ainsi que deux demi-arbres co-axiaux (40, 41) un premier disque-came (38) avec un segment d'entrée étant disposé sur le premier demi-arbre (40) et entraîné en rotation avec lui, tandis qu'un second disque-came (39) avec un segment de sortie est disposé sur le second demi-arbre (41) et entraîné en rotation avec lui, un dispositif à levier (15 à 19, 24 à 27) monté pivotant et muni de deux bras (24, 25), étant prévu, l'un (24) des bras de ce dispositif étant commandé par le premier disque-came (38) tandis que l'autre bras (25) est commandé par le deuxième disque-came (39), le dispositif à levier étant en liaison fonctionnelle avec l'outil de pas (3) et imposant le déplacement de celui-ci, la position angulaire des disques-cames (38, 39) par rapport à leur axe de rotation commun étant

respectivement susceptible d'être modifiée par un mécanisme de réglage (40, 43, 44 à 50, 52 ou bien 41, 43', 44' à 50', 52') pour modifier la position de phases des disques-cames (38, 39) par rapport au cycle de la machine, chacun de ces mécanismes de réglage comportant à cet effet un organe de réglage (52, 52') susceptible d'être réglé le long d'une ligne sur le support de la machine.

2. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 1, caractérisée en ce que les organes de réglage (52, 52') comportent un élément rotatif susceptible d'être actionné manuellement qui est monté rotatif sur le bâti (11) de la machine.

3. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les organes de réglage (52, 52'), notamment l'élément susceptible d'être actionné manuellement ou bien le support de la machine (11) sont munis d'une graduation (51, 51'), la partie ne comportant pas la graduation de réglage présentant un repère coopérant avec la graduation de réglage.

4. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 1, caractérisée en ce que pour former le mécanisme de réglage, chaque demi-arbre (40, 41) est subdivisé en deux parties co-axiales séparées l'une de l'autre, la première partie (46, 46') étant entraînée selon le cycle de la machine et étant reliée à la seconde partie portant le disque-came (38, 39) par l'intermédiaire d'un mécanisme de compensation (47 à 50, 47' à 50') sur lequel agit l'organe de réglage (52, 52'), dans le but de faire tourner les deux parties relativement l'une par rapport à l'autre sur l'axe.

5. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 4, caractérisée en ce que les deux parties comportent chacune un pignon solaire (46, 47) solidaire en rotation qui engrène avec un pignon planétaire associé d'une paire de pignons (49, 50), les pignons de cette paire étant montés rotatifs dans un boîtier commun (43, 43') monté rotatif sur l'axe sur le support (11) de la machine, et les deux pignons planétaires d'une paire de pignons engrenant ensemble.

6. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 1, caractérisée en ce que les bras (24, 25) du dispositif à levier (15 à 19, 24 à 27) sont constitués d'un levier à deux bras et que la longueur utile du levier est susceptible d'être modifiée par un réglage de la position de l'axe de pivotement (26, 27) du levier grâce à un organe de réglage (34, 35) susceptible d'être déplacé le long d'une ligne.

7. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'organe de réglage (34, 35) comporte un organe de réglage susceptible d'être actionné manuellement qui est monté rotatif sur le support (11) de la machine.

8. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'organe de réglage (34, 35) ou bien le support (11) de la machine, sont munis d'une graduation (36, 37), la partie ne comportant pas la graduation présentant un repère coopérant avec cette graduation.

9. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 1, caractérisée en ce que les paires multiples réciproquement associées par paires aux demi-arbres (40, 46 ou bien 41, 46') de disques-cames (38, 38', 39, 39') sont susceptibles d'être décalées le long de leur axe dans la zone d'action des bras (24, 25).

10. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'un organe de réglage (53, 54) est associé à au moins un des deux demi-arbres (40, 46, 41, 46') pour déplacer les paires de disques-cames le long de leur axe dans la zone d'action du bras.

11. Machine à rouler les ressorts selon une des précédentes revendications, caractérisée en ce qu'un mécanisme de maintien (74, 75, 76) maintient au moins un des bras (24, 25) après l'abandon du segment d'entrée et libère le bras ainsi maintenu (24, 25) sous l'action d'une mécanique de déclenchement (77, 78, 79) lorsque le secteur

comportant le rayon constant le plus important du second disque-came (39, 39') glisse sous le bras (25) qui lui est associé.

12. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 11, caractérisée en ce que le mécanisme de maintien comporte un cliquet (75) coopérant avec l'un (24) des bras et solidaire d'un arbre de pivotement, tandis que sur cet arbre de pivotement est fixé un autre levier (78) qui se déplace sur un disque-came (79) monté sur le second demi-arbre (41) en étant solidaire en rotation du second disque-came (39) et qui dévie le levier (78) avec le cliquet (75) lorsque le secteur comportant le rayon constant le plus important du second disque-came (39) glisse sous le bras (24) qui lui est associé.

13. Machine à rouler les ressorts selon la revendication 12, caractérisée en ce que le disque-came (79) ne peut pas être déplacé en direction axiale sur le second demi-arbre (41).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

8

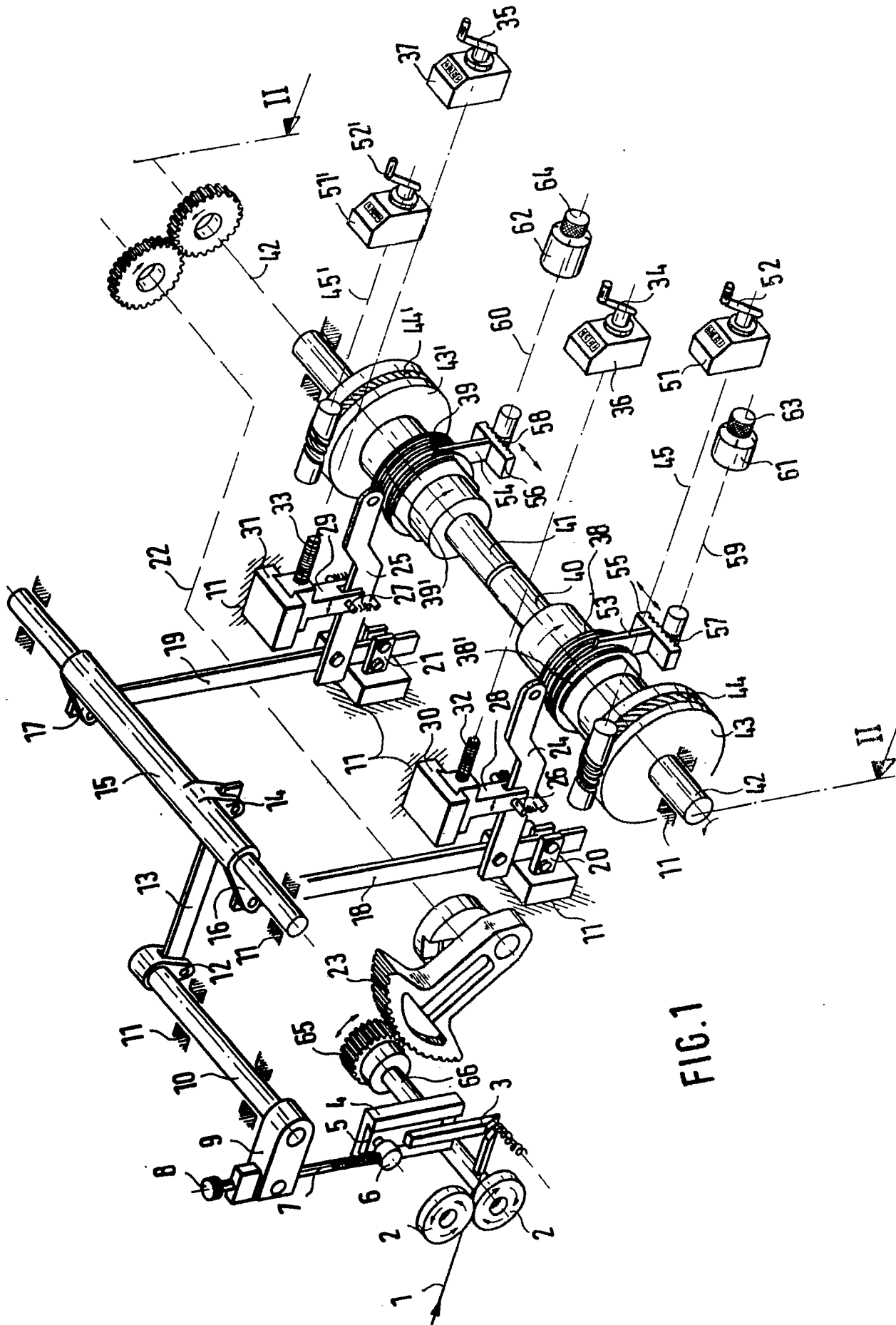


FIG. 1

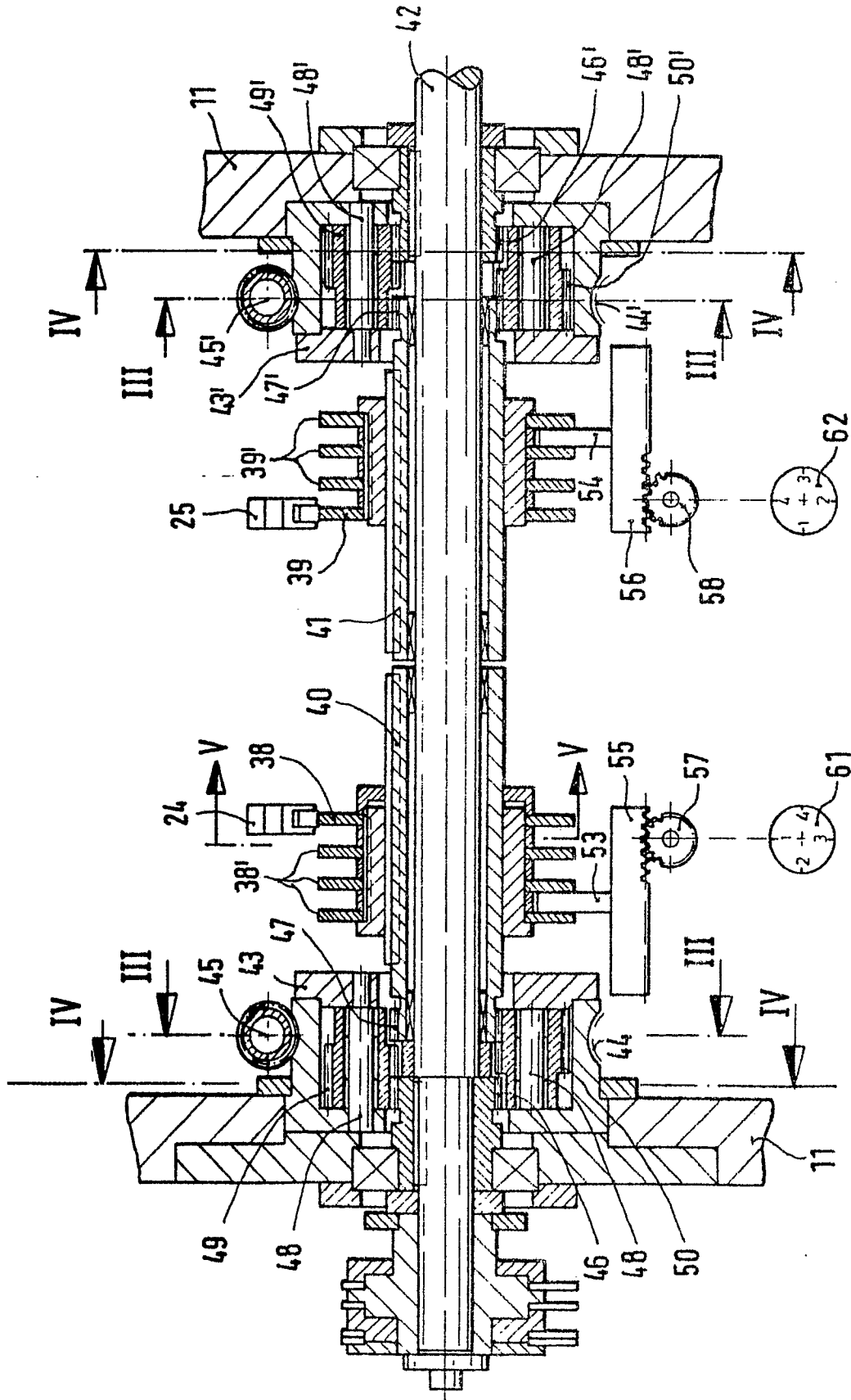


FIG. 2

FIG. 3

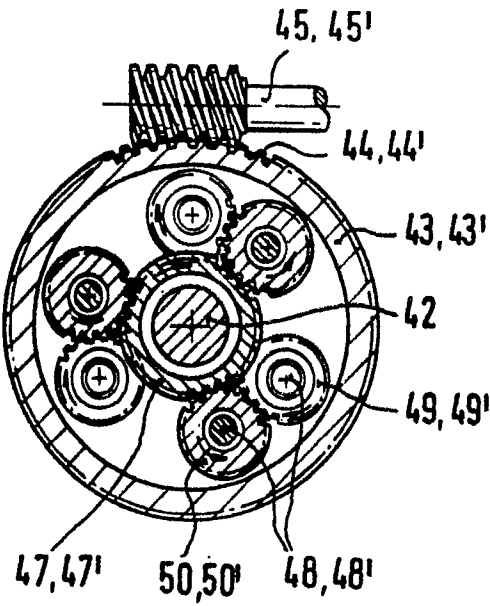


FIG. 4

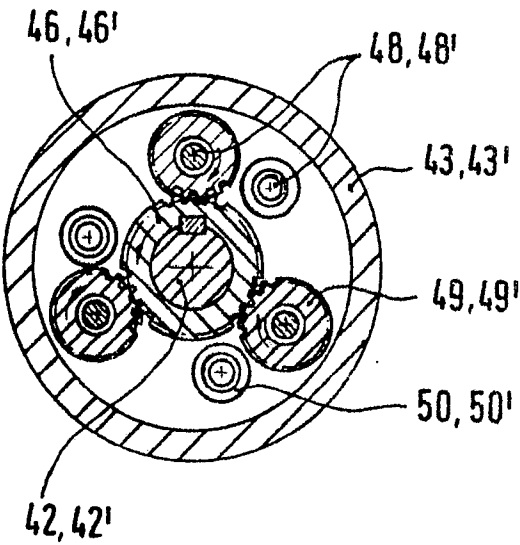


FIG. 5

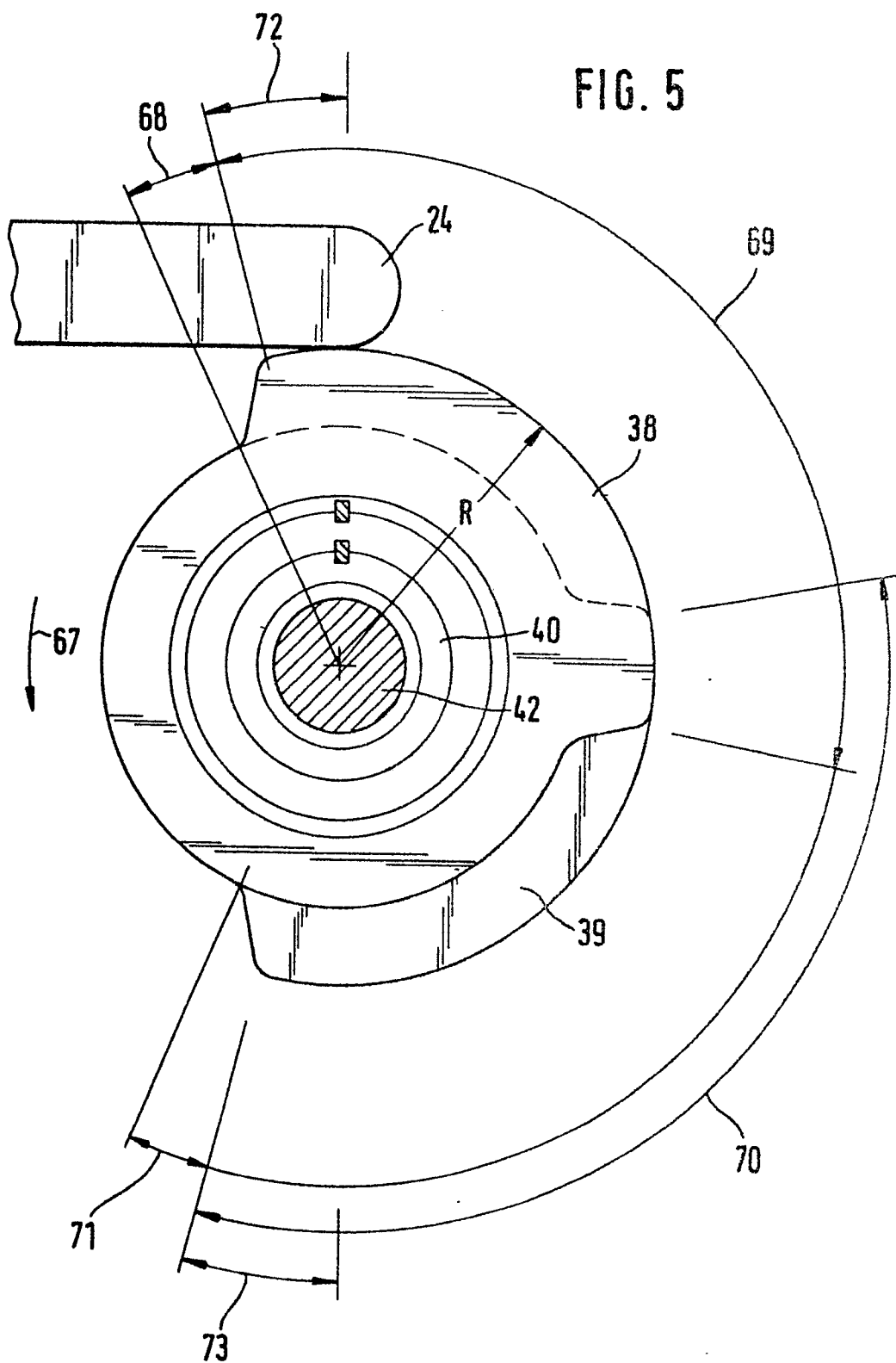


FIG. 6

