



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 701 519 B1**

(51) Int. Cl.: **B23D 65/00** (2006.01)
B23D 61/12 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

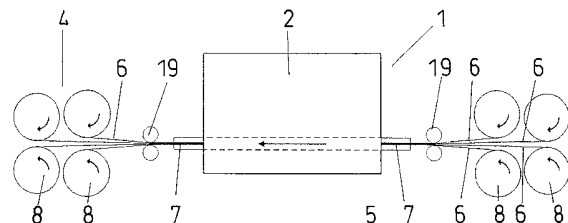
(12) **PATENTCHRIFT**

<p>(21) Anmeldenummer: 01119/09</p> <p>(22) Anmeldedatum: 16.07.2009</p> <p>(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.01.2011</p> <p>(24) Patent erteilt: 30.09.2013</p> <p>(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.09.2013</p>	<p>(73) Inhaber: Iseli & Co. AG Maschinenfabrik, Luzernerstrasse 31 6247 Schötz (CH)</p> <p>(72) Erfinder: Benno Iseli, 6247 Schötz (CH)</p> <p>(74) Vertreter: Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte, Beethovenstrasse 49, Postfach 2792 8022 Zürich (CH)</p>
---	--

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Bandsägeblättern.**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Bandsägeblättern für die Holzverarbeitende Industrie sowie eine Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens mit einer Sägebandschleifmaschine. Das Verfahren ist gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) Fortlaufendes Abziehen von mehreren Metallbändern (6) ab Haspeln (8) und;
- b) Zusammenführen der Metallbänder (6) zu einem bündigen Metallbandpaket (7);
- c) Einführen des Metallbandpaketes (7) in einer Sägebandschleifmaschine (2);
- d) Anpressen aller Metallbänder (6) auf einer planen Führung;
- e) Klemmung des Metallbandpaketes (7) quer zur Verlaufsrichtung;
- f) Durchführung eines Schleifvorganges entsprechend eines gewünschten Sägezahnprofils;
- g) Einführung einer Vorschubklinke in den in das Metallbandpaket geschliffenen Zahnprofil;
- h) Lösung der Klemmung des Metallbandpaketes und Vorschub derselben mittels um eine vorgegebene Zahnteilung unter Reduzierung der Anpressung des Metallbandpaketes (7) auf der genannten planen Führung;
- i) Wiederholung der Schritte d bis h bis zur mindestens annähernden Leerung der Haspeln an der Einführungsseite.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Bandsägeblättern für die Holzverarbeitende Industrie, wobei zuerst eine Rohform eines Bandsägeblattes aus einem Metallband ab Rolle hergestellt wird, aus dem später durch Ablängung und Zusammenschweissen endlos Bandsägeblätter gebildet werden, die mit Hartmetallzähnen bestückbar sind. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens mit einer Sägebandschleifmaschine, mit einer Speise-, Rechner- und Steuereinheit zur Eingabe einer programmierten Zahngeometrie und den zur Fertigung erforderlichen Programmschritten, mit einer Schleifscheibe, die mindestens in einer X- und einer Y-Achse bewegbar ist, sowie mit Führungsmitteln zur Führung der zu schleifenden Metallbänder und Vorschubmittel zum Verschieben der zu schleifenden Metallbänder ausgerüstet ist.

[0002] Während historisch gesehen in handwerklicher Fertigungsweise Sägeblätter ursprünglich immer direkt aus einem Metallblatt oder aus einem Metallband geschliffen worden sind, wurde diese Produktionsmethode in der industriellen Fertigung bereits vor rund 50 Jahren verlassen. Seither werden Bandsägeblätter in einem ersten Produktionsschritt durch einen Stanzvorgang eines Metallbandes als Rohform gestaltet. Hierbei wird ein einziges Metallband ab einer Rolle oder Haspel endlos fortlaufend gestanzt und wieder aufgerollt. Diese Rohform wird in einem nachfolgenden Schritt mittels einer Schleifmaschine in einer Endform geschliffen und danach entsprechend abgelenkt und zu Endlosbandsägeblättern zusammengeschweisst. Nach der Anbringung der entsprechenden Hartmetallzähne erfolgt dann eine abermalige Schleifbearbeitung.

[0003] In der Deutschen Offenlegungsschrift DE 1 951 765 wird dieses Herstellungsverfahren bereits als damaliger Stand der Technik beschrieben.

[0004] Aus der schwedischen Patentschrift SE 524 430 ist des Weiteren ein Verfahren bekannt, gemäss dem Sägeblätter durch eine Folge von Lochstanzungen gebildet werden. Auch die österreichische Patentschrift AT-385 453 B offenbart ein Herstellungsverfahren, bei dem das Sägeblatt in einem ersten Arbeitsgang als Rohling gestanzt wird, wobei in einem zweiten Stanzvorgang die Zähne gebildet werden, die in einem weiteren Arbeitsgang in die Endform geschliffen werden.

[0005] In vielen Fällen werden die Sägebandrohlinge nicht selbst gefertigt, sondern werden von einem Stanzwerk bezogen. Dies bedingt, dass entsprechend dem jeweiligen Bedarf Stanzwerkzeuge gefertigt werden müssen und die entsprechend gestanzten Sägebandrohlinge in Form von gerollten Metallbändern im Vorrat gehalten werden müssen. Bei der Vielzahl der möglichen Sägezahngeometrien mit unterschiedlichsten Zahnformen und unterschiedlichen Zahnteilungen bedarf dies einer relativ grossen Lagerhaltung und einer entsprechenden Bewirtschaftung. Sind die erforderlichen Rohlinge nicht an Lager, so muss man die Kunden oftmals mit einer relativ langen Lieferzeit vertrösten, da es sich insbesondere bei kleineren Bestellmengen kaum lohnt, lediglich für diese Bestellmenge das erforderliche Material fertigen zu lassen.

[0006] Bei der heutigen Fertigungsmethode hat man die Rohlinge in die Schleifmaschine eingeführt und entsprechend einzeln massgenau in die Endform geschliffen. Da die heutigen Schleifmaschinen eine hohe Leistungsfähigkeit aufweisen, ist der Schleifprozess heute relativ schnell. Es wäre somit denkbar, mehrere Rohlinge gleichzeitig zu bearbeiten. Obwohl die Leistungsfähigkeit der Maschinen dies erlauben würde, lässt sich dies kaum mit einem vernünftigen Aufwand realisieren. Würde man nämlich solche vorgestanzten Bänder zusammenführen, so müsste man nicht nur sicherstellen, dass diese plan aufeinanderliegen, sondern auch, dass diese teilungsgetreu, also in Längsrichtung ohne Verschiebung über die gesamte Länge aller Bänder jeweils zugeführt werden. Dies ist aber realistisch nicht machbar.

[0007] Es ist nunmehr die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein neues Verfahren zur Herstellung von Bandsägeblättern gemäss der eingangs genannten Art anzubieten, dank dem die Kosten für Stanzwerkzeuge vermieden werden können, die Lagerhaltung reduziert und trotzdem ein relativ schnelles Herstellungsverfahren kostengünstig angeboten werden kann.

[0008] Diese Aufgabe löst ein Verfahren der eingangs genannten Art mit den Verfahrensschritten gemäss Patentanspruch 1. Weitere vorteilhafte Verfahrensmerkmale sind in den entsprechenden abhängigen Ansprüchen aufgezeigt und deren Bedeutung in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezug auf die Zeichnungen erläutert.

[0009] Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich mit einer heute üblichen Sägebandschleifmaschine mit relativ geringem zusätzlichen apparativen Aufwand realisieren. Eine derartige Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 geht aus dem Anspruch 9 hervor. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen einer solchen Vorrichtung gehen aus den betreffenden abhängigen Patentansprüchen hervor, und auf deren Bedeutung und Wirkung wird in der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die anliegenden Zeichnungen eingegangen.

[0010] Es zeigt:

Fig. 1 die gesamte Vorrichtung im Grundriss, in der symbolisch die Durchführung der Metallbänder durch eine Schleifmaschine und die Aufrollung der Rohsägebänder gezeigt ist;

Fig. 2 symbolisch die eigentliche Fertigung gemäss dem Verfahren in den Schritten a bis e.

Fig. 3 stellt eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens dar.

CH 701 519 B1

- Fig. 4 zeigt in einem vergrösserten Massstab wiederum perspektivisch den Ausschnitt A der Fig. 3, während
- Fig. 5 in einer nochmals vergrösserten perspektivischen Darstellung den Bereich B der Fig. 4 zeigt, während schliesslich
- Fig. 6 das Detail C aus Fig. 5 abermals vergrössert im Detail zeigt.

[0011] In der Fig. 1 ist die gesamte Vorrichtung mit 1 bezeichnet. Diese Vorrichtung 1 umfasst eine Sägebandschleifmaschine 2, die hier rein schematisch im Grundriss dargestellt ist. Dieser Sägebandschleifmaschine 2 ist eine Abrolleneinheit 3 vorgeschaltet. Der Sägebandschleifmaschine 2 ist zudem eine Aufrolleneinheit 4 nachgeschaltet. Sowohl die Abrolleneinheit 3 als auch die Aufrolleneinheit 4 bestehen aus einer Vielzahl von Haspeln oder Spulen 8. Von diesen Haspeln oder Spulen 8 werden Metallbänder 6 erst abgezogen und nach der Bearbeitung in der Aufrolleneinheit 4 wieder aufgerollt. Aus den einzelnen Metallbändern 6 wird ein Metallband 7 gebildet. Hierzu werden die einzelnen Metallbänder gebündelt, so dass diese lückenfrei aufeinander zu liegen kommen und entsprechend mittels Pressrollen 19 zusammengepresst sind, so dass die Bänder plan aufeinanderliegen. In horizontaler Richtung liegen die Rücken der Metallbänder 6 während der Durchführung durch die Sägebandschleifmaschine 2 auf einer Führung 5 auf. Diese Führung 5 wird später anhand der Fig. 4 noch detailliert erläutert.

[0012] Aus der Fig. 1 lassen sich somit die Verfahrensschritte

- a) fortlaufendes Abziehen von mehreren Metallbändern ab Haspeln und
- b) Zusammenführen der Metallbänder zu einem bündigen Metallbandpaket sowie
- c) Einführen des Metallbandpaketes in eine Schleifmaschine ersehen sowie schliesslich den Schritt der Anpressung des Metallbandpaketes auf die genannte plane Führung 5;
- i) Auseinanderlaufen der zu ungestückten Bandsägebändern geschliffenen Metallbänder und Aufwicklung derselben.

[0013] In der Fig. 2 sind nun die eigentlichen Schleifschritte in den Teilfiguren A bis E gezeigt. Mit 7 ist wiederum das Metallbandpaket 7 dargestellt, welches nun im Gegensatz zur Fig. 2, wo dieses Paket von oben ersichtlich ist, in der Seitenansicht dargestellt ist. Oberhalb dieses Metallbandpaketes 7 befindet sich eine Schleifscheibe 10 in ihrer Ausgangsposition. Das Metallbandpaket 7, welches nun klemmend zusammengepresst gehalten ist, wird nun mittels der Schleifscheibe 10 so bearbeitet, dass eine erste Sägezahnkontur geschliffen wird, wie dies die Fig. 2B zeigt. Die komplexe Schleifbahn ist strickpunktiert dargestellt. Hierdurch entsteht ein erster Sägezahn 9. Dieser erste Sägezahn 9 ist somit in sämtlichen Metallbändern 6 des Metallbandpaketes 7 eingeformt.

[0014] Mit der Bildung des ersten Sägezahnes 9 erfolgt nun eine Indizierung, und eine Vorschubklinke 11 wird nun in den geformten Sägezahn 9 eingefahren, liegt die Vorschubklinke 11 an der Flanke des gebildeten Sägezahnes 9 an, wie dies die Fig. 2C zeigt. Hierauf schiebt die Vorschubklinke 11 das Metallbandpaket 7 um eine Zahnteilung vor. Dieser Vorschub ist in der Fig. 2D gezeigt. Nun ist ein erster Zyklus abgeschlossen und die Vorschubklinke 11 fährt in die Ruheposition zurück, und ein zweiter Zahn 9' wird gebildet, wie dies die Fig. 2E zeigt. In gleicher Weise werden nun aus den Metallbändern 6 Rohsägeblätter erstellt.

[0015] Zur Durchführung des Verfahrens wird eine an sich bekannte Sägebandschleifmaschine 2 mit entsprechender Modifikation verwendet. Eine solche Sägebandschleifmaschine 2 ist in der Fig. 3 perspektivisch in ihrer Gesamtheit gezeigt. Hierbei sind jedoch Anteile wie diverse Antriebe, Steuerungseinheiten oder Programmierseinheiten nicht dargestellt. Die Sägebandschleifmaschine 2 besitzt ein Maschinenchassis 20. Auf diesem Chassis 20 sind alle funktionalen Teile direkt oder indirekt angebracht. Insbesondere erkennt man einen Führungsbalken 21, der Teil der gesamten Führung 5 ist. Der Führungsbalken 21 weist Führungsgleitschuhe 22 auf, die zumindest im Bereich des vorderen und des hinteren Endes des Führungsbalkens 21 angeordnet sind. Auf diesen Führungsgleitschuhen lagern die Rücken der Metallbänder 6, die zu einem Metallbandpaket 7 zusammengeführt sind. Am Führungsbalken 21 sind zudem verstellbare Führungsandruckrollen 23 vorhanden. Diese Führungsandruckrollen 23 sind verstellbar, um einerseits der Dicke des Metallbandpaketes 7 angepasst werden zu können und lassen sich auch in ihrer Andruckposition verstellen. Auch der Führung des Metallbandpaketes 7 dienen Anpressrollen 24, die oben auf das Metallbandpaket 7 drücken und somit auf der oberen Längskante der Metallbänder 6 laufen. Diese Anpressrollen 24 sind in einem Anpressschemel 25 gelagert, auf den ein Anpresszylinder 26 wirkt.

[0016] Mit 30 ist ein Schleifkopf der Sägebandschleifmaschine 2 bezeichnet. Dieser Schleifkopf besitzt einen Antriebsmotor 31, der die Schleifscheibe 10 antreibt. Der Schleifkopf 30 lässt sich in einem Schleifkopfbett einerseits in dessen Längsrichtung X sowie andererseits in seiner Querrichtung Y verschieben. Während für Metallbandpakete 7 bis zu einer Dicke von einigen wenigen Millimetern diese Bewegungsachsen völlig genügen, führen dickere Metallbandpakete 7 dazu, dass entsprechend der Rundung der Schleifscheibe die in der Mitte des Metallbandpaketes 7 verlaufenden Metallbänder 6 anders geschliffen würden als die zuäusserst liegenden Metallbänder 6 dieses Metallbandpaketes 7. Dies lässt sich aber

vermeiden, indem man dem Schleifkopf 30 eine weitere Bewegungsachse Z gibt. Hierzu kann beispielsweise vorgesehen sein, auf dem Führungsbett 31 senkrecht zu dessen Ebene verlaufende Führungsmittel anzubringen oder sogar das gesamte Schleifkopfbett 32 so in dieser Z-Achse bewegbar zu lagern. Die Bewegung in der Z-Achse ist dann eine reine Pendelbewegung, die der Bewegung der Schleifbahn überlagert ist. Die Winkellage der X-Achse beziehungsweise deren Abweichung zur Horizontalen beziehungsweise zur Vertikalen lässt sich auf einer Winkelskala 33 ablesen. Die Steuerung der Bewegungen des Schleifkopfbettes 32 beziehungsweise der Schleifscheibe 10 erfolgt über die hier nicht dargestellten Steuermittel.

[0017] Der Bereich, in dem das Metallbandpaket 7 durch die Schleifscheibe 10 bearbeitet wird, wird während des Schleifens zusammengepresst. Hierzu dienen Klemmmittel 40, die ebenfalls am Maschinenchassis 20 gelagert sind. Die Klemmmittel 40 weisen einen Klemmkopf 41 auf, welcher auf einem Klemmarm 42 gelagert ist. Auf diesen Klemmarm 42 wirkt ein Klemmdruckzylinder 43. Das Gegendruckmittel zum Klemmkopf 41 liegt in der Sicht hinter dem Metallbandpaket 7 und ist daher nicht ersichtlich. Dieses Gegenklemmdruckmittel kann in einer einfachen planen Gleitplatte bestehen, auf die das Metallbandpaket 7 anliegt. Denkbar ist es, dass auch diese plane Gegenklemmplatte verstellbar sein kann, um damit eine Ausmittlung des Metallbandpaketes 7 zu ermöglichen, so dass der tangentielle Berührungspunkt der Schleifscheibe 10 auf der Mitte bezüglich der Dicke des Metallbandpaketes 7 ausrichtbar ist. Ist jedoch der Schleifkopf 30 wie zuvor beschrieben auch in der Z-Achse beweglich, so dürfte sich eine solche Anpassbarkeit erübrigen.

[0018] Obwohl wie zuvor beschrieben der Klemmarm 42 über den Zylinder 43 zu verwenden ist, um den Klemmkopf 41 an dem Metallbandpaket 7 anzudrücken, ist hier der Zylinder 43 lediglich zum Absenken des Klemmarmes 42 realisiert. Damit lässt sich eine Höheneinstellung des Klemmkopfes 41 entsprechend der Breite der Metallbänder 6 realisieren. Am eigentlichen Klemmkopf 41 ist dann zusätzlich ein Anpresszylinder 44 vorhanden. Der Klemmkopf 41 liegt aber immer mit einem gewissen genügenden Druck an, um eine sichere Führung des gesamten Metallbandpaketes 7 sicherzustellen, während mittels Anpresszylinder 44 der eigentliche Anpressdruck erzeugt wird, der zur Stabilisierung während des Schleifvorganges dient, wie dies zuvor beschrieben worden ist.

[0019] Bezüglich der Schleifposition in Förderrichtung des Metallbandpaketes 7 nachgeschaltet angeordnet, erkennt man ein Abziehwerkzeug 50. Dieses Abziehwerkzeug 50 ist an einem ortsfesten Werkzeughalter 51 gehalten. Da eine hohe Genauigkeit des Schleifvorganges erforderlich ist, wird man in regelmässigen Abständen die Schleifscheibe 10 mittels dem Abziehwerkzeug 50 neu profilieren. Hierzu wird der Schleifkopf 30 in eine entsprechend angehobene Position gebracht und danach nach Massgabe der Steuereinheit der Schleifkopf 30 so bewegt, dass die Schleifscheibe 10 neu profiliert wird. Dieser Vorgang wird bevorzugterweise beispielsweise alle 10 bis 50 Schleifzyklen durchgeführt. Erfahrungsgemäss genügt es jedoch auch bei dicken Metallbandpaketen 7, den Abziehvorgang nach jeweils 20 geschliffenen Zähnen in das Metallbandpaket 7 durchzuführen. Wie bereits anhand der Fig. 2 diskutiert, wird nach jedem Schleifvorgang das Metallbandpaket 7 um einen Teilungsschritt vorgeschoben. Dies erfolgt mittels einer Vorschubklinke 60. Die Vorschubklinke 60 ist insbesondere in der Fig. 5 detailliert ersichtlich. Die Vorschubklinke 60 ist an einem Vorschubklinkenschlitten 62 befestigt. Der Vorschubklinkenschlitten 62 ist translatorisch parallel zum Verlauf des Metallbandpaketes 7 beweglich. Die eigentliche Vorschubklinke 60 ist relativ zum Vorschubklinkenschlitten 62 schwenkbeweglich. In der Vorschubklinke 60 ist ein Vorschubklinkeneinsatz 61 auswechselbar gehalten. Da nach einigen 100 oder 1000 Vorschubtätigkeiten eine gewisse Abnutzung auch am Vorschubklinkeneinsatz 61 auftreten kann, wird man diesen Vorschubklinkeneinsatz 61 nach gewissen Zeitperioden auswechseln. Sinnvollerweise wird man diesen Einsatz auch aus einem gehärteten Material fertigen, um diese Abnutzung möglichst gering zu halten, da sich eine solche Abnutzung, auch wenn diese sehr gering ist, zu grösseren Fehlern summieren kann.

[0020] Letztlich ist in der Fig. 6 das Metallbandpaket 7 ausschnittsweise so vergrössert dargestellt, dass man die einzelnen Metallbänder 6 hier aufeinanderliegend erkennen kann. In der Fig. 6 sind lediglich drei solcher aufeinanderliegenden Metallbänder 6 gezeigt. Wie bereits erwähnt, sind hier jedoch kaum Grenzen gesetzt. Dies liegt auch daran, dass die Durchführung des gesamten Metallbandpaketes 7 absolut geradlinig verläuft. Hierdurch gibt es keinerlei Relativverschiebungen der Bänder zueinander. Da somit solche Verschiebungen nicht auftreten, lässt sich das Metallbandpaket 7 praktisch beliebig dick gestalten. Entsprechend der Dicke der einzelnen Metallbänder 6 wird man jedoch insgesamt das Mass in vernünftigen Grenzen halten und praktisch zwischen drei und acht Metallbänder 6 zu einem Metallbandpaket 7 zusammenführen.

[0021] Im Prinzip könnte man auch die Metallbänder 6 des Metallbandpaketes 7 direkt nach dem Schleifvorgang bereits auf gewisse vorgegebene Längen zuschneiden. Dies insbesondere deshalb, da nun im Prinzip praktisch ein weitgehend fertiges Produkt vorliegt und zudem diese Schleifarbeit auch in jener Firma erfolgt, die danach die fertigen Endlossägebänder herstellt. Bevorzugterweise wird man jedoch nach dem Schleifvorgang die einzelnen Metallbänder 6 des Metallbandpaketes 7 wieder separieren und wiederum einzeln auf Haspeln 8 aufrollen.

Bezugszeichenliste:

[0022]

- 1 Vorrichtung
- 2 Sägebandschleifmaschine

- 3 Abrolleinheit
- 4 Aufrolleinheit
- 5 Führung
- 6 Metallband
- 7 Metallbandpaket
- 8 Haspeln oder Spulen
- 9 Sägezahn
- 10 Schleifscheibe
- 20 Maschinenchassis
- 21 Führungsbalken
- 22 Führungsgleitschuhe
- 23 Führungsdruckrollen
- 24 Anpressrollen
- 25 Anpressschemel
- 26 Anpresszylinder
- 30 Schleifkopf
- 31 Antriebsmotor
- 32 Schleifkopfbett
- 33 Winkelskala
- 40 Klemmmittel
- 41 Klemmkopf
- 42 Klemmarm
- 43 Senkzylinder
- 44 Anpresszylinder
- 50 Abziehwerkzeug
- 51 Werkzeughalter
- 60 Vorschubklinke
- 61 Vorschubklinkeneinsatz
- 62 Vorschubklinkenschlitten
- 63 Vorschubklinkeneinstellung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Bandsägeblättern für die Holzverarbeitende Industrie, wobei zuerst eine Rohform eines Bandsägeblattes aus einem Metallband ab Rolle hergestellt wird, aus dem später durch Ablängung und Zusammenschweissen endlos Sägeblätter gebildet werden, die mit Hartmetallzähnen bestückbar sind, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - a) Fortlaufendes Abziehen von mehreren Metallbändern (6) ab Haspeln (8) und;

CH 701 519 B1

- b) Zusammenführen der Metallbänder (6) zu einem bündigen Metallbandpaket (7);
 - c) Einführen des Metallbandpaketes (7) in einer Sägebandschleifmaschine (2);
 - d) Anpressen aller Metallbänder (6) auf einer planen Führung (5);
 - e) Klemmung (40, 44) des Metallbandpaketes (7) quer zur Verlaufsrichtung;
 - f) Durchführung eines Schleifvorganges entsprechend eines gewünschten Sägezahnprofils;
 - g) Einführung einer Vorschubmitteln (60–63) zugeordneten Vorschubklinke (60) in das in das Metallbandpaket geschliffene Zahnprofil (9);
 - h) Lösung der Klemmung des Metallbandpaketes und Vorschub desselben um eine vorgegebene Zahnteilung unter Reduzierung der Anpressung des Metallbandpaketes (7) auf der genannten planen Führung (5);
 - i) Wiederholung der Schritte d bis i bis zur mindestens annähernden Leerung der Haspeln an der Einführungsseite.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass anschliessend nach dem Schleifvorgang die einzelnen Metallbänder (6) des Metallbandpaketes (7) separiert und wiederum einzeln auf Haspeln (8) aufgerollt werden.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mittels einer profilierten Schleifscheibe (10) durchführbare Schleifvorgang nach der Fertigung von einer vorgebbaren Anzahl von Zähnen (9) in das Metallbandpaket (7) unterbrochen wird und die Schleifscheibe (10) in einem Zwischenschritt massgenau abgezogen wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgebbare Anzahl von zu schleifenden Zähnen (9) bis zum Schleifscheibenabziehvorgang zwischen 15 und 30 beträgt.
 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen drei und fünf Metallbänder (6) zu einem Metallbandpaket (7) zusammengeführt werden.
 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch, gekennzeichnet, dass fünf oder mehr Metallbänder (6) zu einem Metallbandpaket (7) zusammengeführt werden.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifscheibe (10) neben den zur Zahnformbildung erforderlichen Bewegungen (x, y) in Längsverlaufsrichtung und in der Höhe eine zusätzliche Bewegung (z) senkrecht zur Metallbandfläche durchführt.
 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Bewegung (z) als zyklische Pendelbewegung durchgeführt wird, die der Zahnbildungsbewegung überlagert ist.
 9. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einer Sägebandschleifmaschine (2) mit einer Speicher-, Rechner- und Steuereinheit zur Eingabe einer programmierten Zahngeometrie und den zur Fertigung erforderlichen Programmschritten, mit einer Schleifscheibe (10), die mindestens in einer X- und einer Y-Achse bewegbar ist, sowie mit Führungsmitteln (5) zur Führung der zu schleifenden Metallbänder (6) und Vorschubmitteln (60–63) mit einer Vorschubklinke (60) zum Verschieben der zu schleifenden Metallbänder ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Sägebandschleifmaschine (2) mehrere Haspeln (8) vorgeschaltet sind und mit Führungsrollen versehen sind zur Zusammenführung von Metallbändern (6) von den Metallbandhaspeln (8) zu einem bündigen Metallbandpaket (7), wobei die Schleifmaschine (2) im Bereich der Führung (5) mindestens ein Paar von Anpressrollen (24) aufweist, die mittels einem Anpresszylinder (26) die Metallbandrücken alle ausgerichtet auf eine plane Führung (5) zu pressen vermögen, sowie Klemmmittel (40), die beidseits des Metallbandpaket (7) diese im schleifnahen Bereich klemmend zu halten vermögen.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Sägebandschleifmaschine (2) nachgeschaltet gleich viele Haspeln (8) angeordnet sind wie der Sägebandschleifmaschine (2) vorgeschaltet sind.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifscheibe (10) zusätzlich in einer Z-Achse verfahrbar ist.
 12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschubmittel (60–63) der Sägebandschleifmaschine eine einschwenkbare in Längsrichtung des Metallbandpaketes (7) verschiebbare Vorschubklinke (60) aufweisen, die an einem Vorschubklinkenschlitten (62) gehalten ist.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschubmittel (60–63) der Sägebandschleifmaschine eine verfahrbare Vorschubklinke (60) aufweisen, in der ein auswechselbarer Vorschubklinkeneinsatz (61) gehalten ist.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein ortsfestes Abziehwerkzeug (50) im Bereich oberhalb des durchzuführenden Metallbandpaketes (7) an einem Werkzeughalter gehalten ist.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmmittel (40) einen an einem verstellbaren Klemmarm (42) angeordneten Klemmkopf (41) umfasst, der mit einem Anpresszylinder (44) ausgerüstet ist.

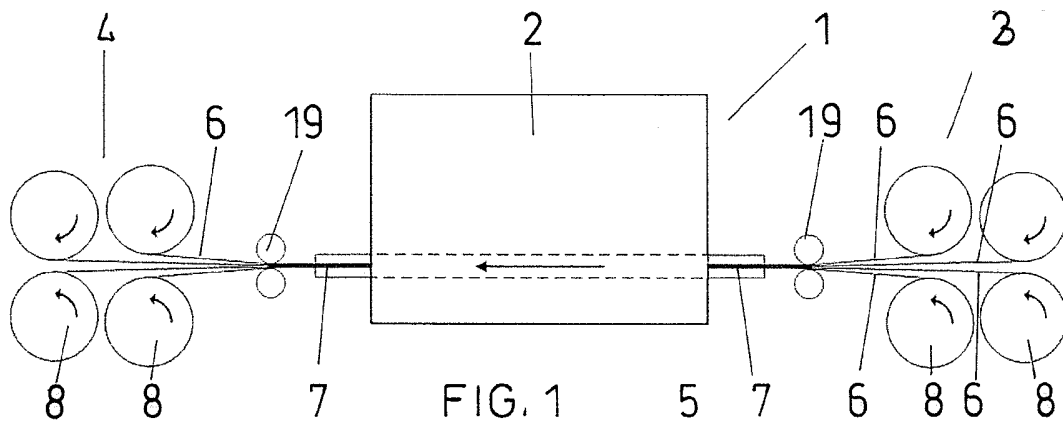


FIG. 2

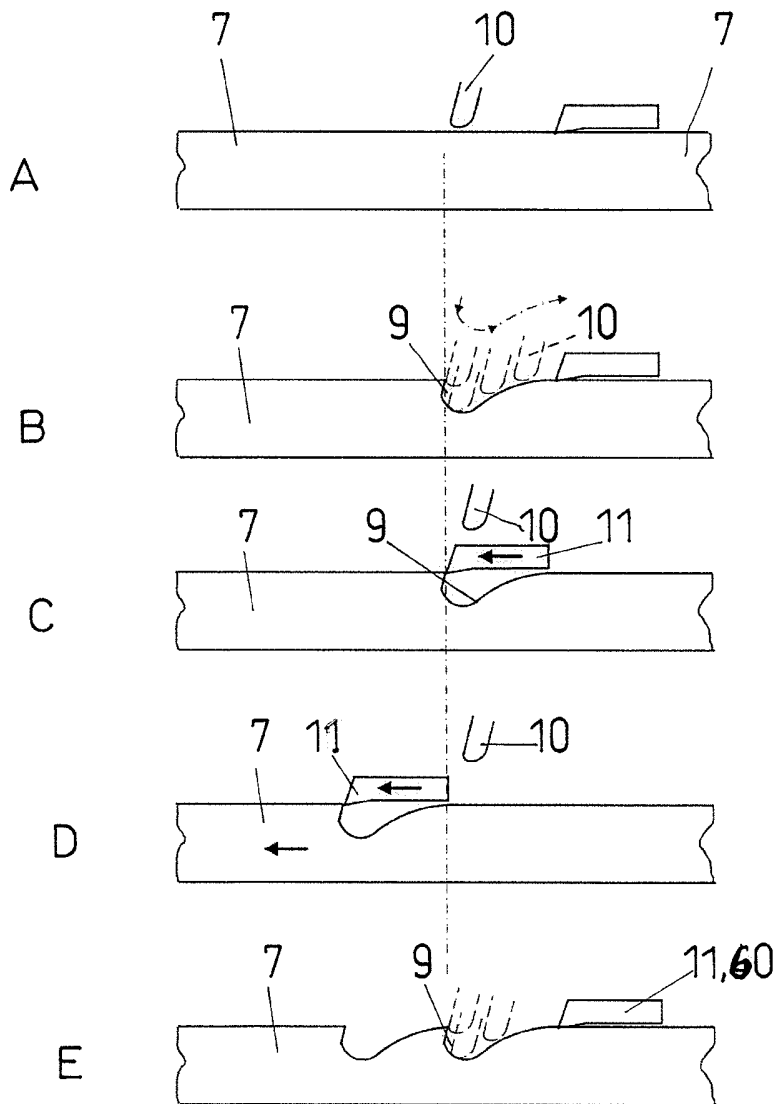


FIG. 4

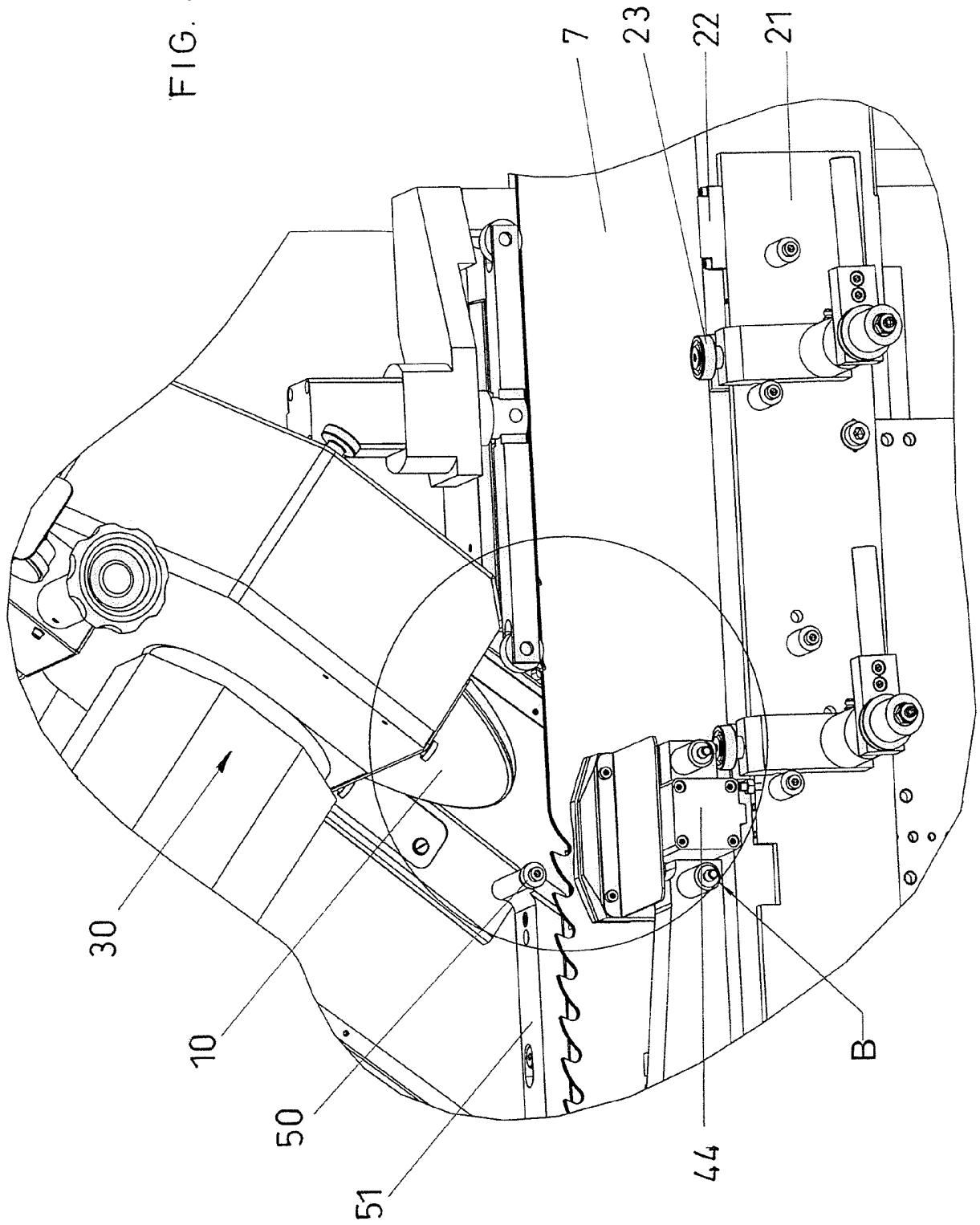


FIG. 5

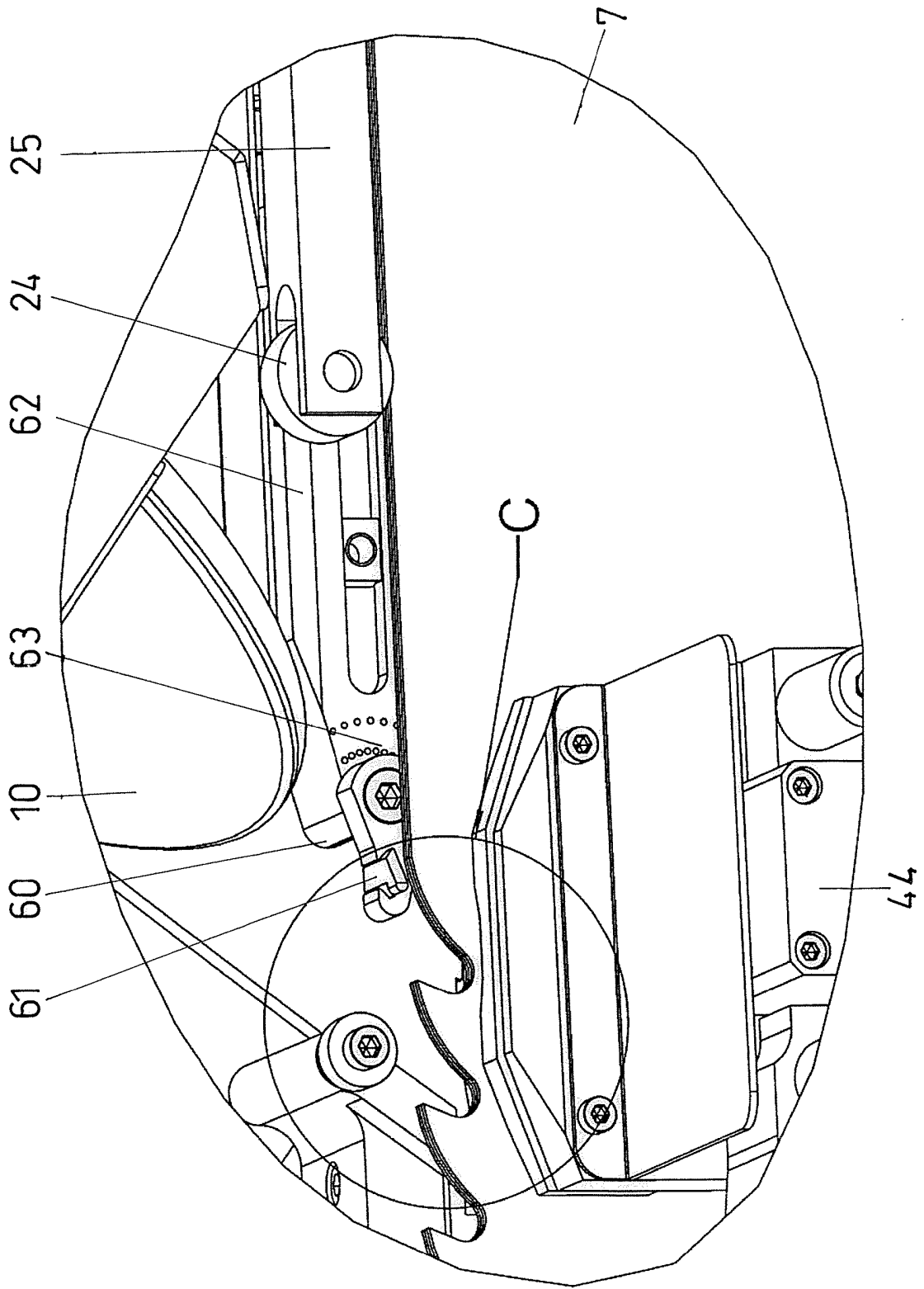


FIG. 6

