

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 922 796 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.07.2002 Patentblatt 2002/28

(51) Int Cl.7: **D01G 15/88**

(21) Anmeldenummer: **97121612.2**

(22) Anmeldetag: **08.12.1997**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Sägezahn drahtes**

Method and apparatus for manufacturing a saw tooth wire

Procédé et appareil de fabrication d'un fil en dents de scie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.1999 Patentblatt 1999/24

(73) Patentinhaber: **Graf + Cie AG**
8640 Rapperswil (CH)

(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Leinweber & Zimmermann
Rosental 7
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 382 899 **WO-A-91/15605**
FR-A- 2 435 540 **GB-A- 2 258 471**

EP 0 922 796 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Sägezahndrähten mit einem Fußbereich und einer Mehrzahl von in Längsrichtung des Drahtes hintereinander angeordneten, vom Fußbereich ausgehenden und jeweils eine Zahnspitze aufweisenden Zähnen.

[0002] Aus einer Mehrzahl von parallel zueinander verlaufenden und auf einem Träger befestigten Sägezahndrähten der oben angegebenen Art hergestellte Ganzstahlgarnituren haben nahezu vollständig die ursprünglich verwendeten Nadelgarnituren zum Bearbeiten von Textilfasern verdrängt. Das ist zum einen auf die höhere Verschleißfestigkeit derartiger Ganzstahlgarnituren und die dadurch geschaffene Möglichkeit einer Erhöhung der Bearbeitungsgeschwindigkeit zurückzuführen und geht zum anderen auf die Tatsache zurück, daß derartige Sägezahndrähte vergleichsweise einfach herstellbar sind.

[0003] Eine zum Herstellen von Sägezahndrähten der eingangs angegebenen Art betreibbare Vorrichtung nach dem Stand der Technik ist in Fig. 4 dargestellt. Diese Vorrichtung umfaßt eine auf einem Maschinenbett 400 montierte Vorschubeinrichtung 410, mit der ein Profildraht 450 längs einer vorgegebenen Förderstrecke 454 gefördert wird. Dazu ist der Profildraht 450 zwischen zwei Förderrollen 418 eingeklemmt, von denen eine um eine senkrecht zur vorgegebenen Förderstrecke 454 verlaufende Drehachse 420 angetrieben wird.

[0004] Zum Bearbeiten des Profildrahtes 450 ist auf dem Maschinenbett auch noch ein Bearbeitungswerkzeug 430 montiert. Dieses Bearbeitungswerkzeug 430 umfaßt eine in einem Spindelstock 434 gelagerte Spindel 436, die mit einem Drehstrommotor 432 in der durch den Pfeil 437 bezeichneten Richtung antreibbar ist. Am vorderen Ende der Spindel 436 ist ein Stanzwerkzeughalter 438 drehfest angebracht. Mit einem am Stanzwerkzeughalter 438 befestigten Stanzwerkzeug 440 können zusammenwirkend mit einer Stanzmatrize 442 des Bearbeitungswerkzeugs 430 zur Herstellung von Sägezähnen materialfreie Räume aus dem Profildraht 450 ausgestanzt werden. Der Drehstrommotor 432 ist zusammen mit dem Spindelstock 434, der Spindel 436 und der Stanzmatrize 442 auf einer Grundplatte 444 festgelegt, die in Schritten von 5° bezüglich dem Maschinenbett 400 und der Vorschubeinrichtung 410 verschwenkbar ist, wie durch die auf der Grundplatte 444 markierte Winkelskala 446 angedeutet.

[0005] Am vorderen Ende der Spindel 436 ist ein Kegelrad 412 drehfest angebracht. Dieses Kegelrad 412 kämmt ein am dem Bearbeitungswerkzeug zugewandten Ende eines Schneckenrades 416 drehfest angebrachtes Kegelrad 414. Dadurch wird das Schneckenrad um eine bezüglich dem Maschinenbett 400 und der Vorschubeinrichtung 410 feststehende Drehachse gedreht. Diese Drehung wird auf ein um die senkrecht zur vorgegebenen Förderstrecke 454 verlaufende Dreh-

achse 420 drehbares, das Schneckenrad 416 kämmendes Zahnrad übertragen. Auf diese Weise kann das Vorschubrollenpaar 418 über das Schneckenrad 416, das Kegelrad 414, das Kegelrad 412 und die Spindel 436 vom Drehstrommotor 432 angetrieben werden. Durch diesen Antrieb wird sichergestellt, daß der Profildraht 450 zwischen den einzelnen mit dem Stanzwerkzeug 450 ausgeführten Bearbeitungsvorgängen jeweils um dieselbe Vorschubstrecke in der durch den Pfeil 452 bezeichneten Richtung gefördert wird.

[0006] Mithin können in der in Fig. 4 dargestellten Vorrichtung unter Verwendung nur eines Antriebsmotors und eines Bearbeitungswerkzeugs in besonders einfacher Weise Sägezahndrähte mit einer konstanten Zahnteilung, d.h. einem konstanten Abstand zwischen den Zahnspitzen aufeinanderfolgender Zähne hergestellt werden. Die Form der Zähne und die Zahnteilung des so hergestellten Sägezahn Drahtes hängt von der Position der Grundplatte 444 bezüglich dem Maschinenbett 400 bzw. der Vorschubeinrichtung 410, dem verwendeten Stanzwerkzeug und der vom Schneckenrad 416 zusammenwirkend mit dem um die Drehachse 420 drehbaren Zahnrad hervorgebrachten Getriebeuntersetzung ab. Eine ähnliche Vorrichtung ist in der FR 2 435 540 A beschrieben.

[0007] Beim Einsatz von mit Vorrichtungen der in Fig. 4 dargestellten Art hergestellten Sägezahndrähten zum Bearbeiten von Textilfasern werden insbesondere bei hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten erhöhte Stapelfaserbeschädigungen und Ansammlungen ungeordneter Fasern, insbesondere Kurzfasern (Pilling-Effekt) beobachtet.

[0008] Aus der GB 2 258 471 A sind zur Herstellung von Garnituren für Deckel einer Karde gedachte Sägezahn drähte bekannt, bei denen sich der Abstand zwischen den Zahnspitzen zweier aufeinanderfolgender Zähne von demjenigen zwischen den Zahnspitzen anderer aufeinanderfolgender Zähne unterscheidet.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung derartiger Sägezahn drähte anzugeben, sowie eine zur Ausführung dieses Verfahrens betreibbare Vorrichtung bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch das in Anspruch 1 angegebene Verfahren und die in Anspruch 4 angegebene Vorrichtung gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann der gewünschte Teilungsverlauf von Sägezahn drähten beispielsweise dadurch erreicht werden, daß zwischen Sägezähnen gleicher Form, z.B. in Spitzform, Bogenzahnform oder Flachspitzform materialfreie Räume unterschiedlicher Form gebildet werden. Zu diesem Zweck ist beispielsweise daran gedacht, materialfreie Räume zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zähnen durch eine Anzahl von nacheinander ausgeführten Bearbeitungsvorgängen mit einem Bearbeitungswerkzeug, insbesondere Stanzwerkzeug, herzustellen. Alternativ kann der Sägezahn draht aber auch Sägezähne unter-

schiedlicher Form, z.B. in Morelform aufweisen, die durch materialfreie Räume gleicher Form voneinander getrennt sind. Zur Herstellung derartiger Sägezahn-
drähte können alle materialfreien Räume durch jeweils einen Bearbeitungsvorgang hergestellt werden.

[0011] Zur kompensierenden Beseitigung von bei der Ausführung erfindungsgemäßer Verfahren möglicher-
weise entstehenden Teilungsfehlern hat es sich als be-
sonders zweckmäßig erwiesen, wenn auch die Vor-
schubstrecke des Profildrahtes kontinuierlich erfaßt und
die Vorschubeinrichtung und/oder die Bearbeitungsein-
richtung in Abhängigkeit von der erfaßten Vor-
schubstrecke angesteuert wird. Dazu kann die Vorschu-
beinrichtung eine an den Profildraht anlegbare Förder-
rolle aufweisen, deren Drehstellung kontinuierlich mit ei-
nem zweiten Winkelcoder erfaßt wird.

[0012] Nachstehend wird die Erfindung unter Bezug-
nahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller er-
findungswesentlichen und in der Beschreibung nicht nä-
her herausgestellten Einzelheiten ausdrücklich verwie-
sen wird, erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen eines Sägezahn-
drahtes,
Fig. 2a bis 2d Ausführungsbeispiele von mit der Vor-
richtung nach Fig. 1 herstellbaren Säge-
zahn-
drähten,
Fig. 3a bis 3c mit der Vorrichtung nach Fig. 1 her-
stellbare Teilungsverläufe von Säge-
zahn-
drähten und
Fig. 4 eine Vorrichtung zum Herstellen von
Sägezahn-
drähten nach dem Stand
der Technik.

[0013] Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung umfaßt eine auf einem Maschinenbett 100 montierte Vorschubeinrichtung 110 sowie ein ebenfalls auf dem Maschinenbett 100 montiertes Bearbeitungswerkzeug 130. Die Vorschubeinrichtung 110 besteht im wesentlichen aus einem Servomotor 112, einem Reduktionsgetriebe 114 und einem Vorschubrollenpaar 116, zwischen dem ein Sägezahn-
draht 150 eingeklemmt ist. Eine Vorschubrolle des Vorschubrollenpaars 116 ist direkt auf der Achse des Reduktionsgetriebes 114 montiert, so daß der Profildraht 150 durch Drehen dieser Vorschubrolle in der durch den Pfeil 152 bezeichneten Richtung längs eines vorgegebenen Förderweges 154 gefördert wird.

[0014] Das Bearbeitungswerkzeug 130 besteht im wesentlichen aus einem Servomotor 132 und einer in einem Spindelstock 134 gelagerten Spindel 136, die mit dem Servomotor 132 in der durch den Pfeil 137 bezeichneten Richtung antreibbar ist. Am vorderen Ende der Spindel 136 ist ein Stanzwerkzeughalter 131 drehfest montiert. Am Stanzwerkzeughalter 138 ist ein Stanz-

werkzeug 140 befestigt, mit dem zusammenwirkend mit einer Stanzmatrize 142 zur Herstellung von Sägezahn-
materialfreien Räumen aus dem Profildraht 150 aus-
gestanzt werden können. Der Servomotor 132, der
Spindelstock 134 und damit auch die Spindel 136 sowie
die Stanzmatrize 140 sind an einer Grundplatte 144
montiert, die bezüglich dem Maschinenbett 100 und da-
mit auch bezüglich der Vorschubeinrichtung 110 in
Schritten von 5° schwenkbar ist, wie durch die mit 146
bezeichnete Gradskala angedeutet.

[0015] Der Servomotor 132 des Bearbeitungswerk-
zeugs 130 wird von einem Controller 160 gemäß einem
vorgegebenen Programm über eine Steuerleitung 166
angesteuert. Gleichzeitig wird die Drehstellung der
Spindel 136 von einem Winkelcoder 162 erfaßt und über
eine Leitung 164 an den Controller 160 weitergegeben.
In Abhängigkeit von der mit dem Winkelcoder 162 er-
faßten Drehstellung der Spindel 136 wird der Servomo-
tor 112 der Vorschubeinrichtung 110 vom Controller 160
über eine Steuerleitung 172 angesteuert. Die durch den
Betrieb des Servomotors 112 der Vorschubeinrichtung
110 hervorgebrachte Vorschubstrecke des Sägezahn-
drahtes 150 längs der vorgegebenen Förderstrecke 154
wird mit einem Winkelcoder 168 erfaßt. Ein die erfaßte
Vorschubstrecke darstellendes Signal wird vom Winkel-
coder 168 über eine Leitung 170 an den Controller 160
angelegt. Auf diese Weise kann kontinuierlich über-
wacht werden, ob die gemäß dem vorgegebenen Pro-
gramm in Abhängigkeit von der Drehstellung der Spin-
del 136 ermittelte Vorschubstrecke auch tatsächlich
vom Servomotor 112 über das Reduktionsgetriebe 114
auf den Profildraht 150 übertragen wurde. Falls Abwei-
chungen von der gemäß dem vorgegebenen Programm
ermittelten Vorschubstrecke auftreten, kann die An-
steuerung des Servomotors 112 über die Steuerleitung
172 umgehend entsprechend angepaßt werden. Auf
diese Art und Weise kann die Winkelverdrehung des
Vorschubrollenpaars pro Rotation der Spindel 136 stu-
fenlos eingestellt werden. Dabei kann ein Transport des
Profildrahtes zwischen dem Vorschubrollenpaar in
Schritten von 0,01 mm realisiert werden. Bei der gerade
beschriebenen Betriebsweise der in Fig. 1 dargestellten
Vorrichtung ist der Servomotor 132 des Bearbeitungs-
werkzeugs 130 der "Master" und der Servomotor 112
der Vorschubeinrichtung 110 ist der "Sklave".

[0016] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird
die bekannte mechanische Kopplung zwischen der
Spindel des Bearbeitungswerkzeugs und der Vorschu-
beinrichtung durch eine elektronische Kopplung ersetzt.
Diese elektronische Kopplung wird mit Hilfe des Con-
trollers 160 und dem vorgegebenen Programm bewirkt,
wobei das Parallellaufen beider Servomotoren 132 und
112 speziell in der Start- und Stop-Phase von äußerster
Wichtigkeit ist.

[0017] Mit der beschriebenen Vorrichtung können die
Zahnteilungen kontinuierlich geändert werden. Das ge-
schieht indem in dem vorgegebenen Programm defi-
niert wird, über welchen Abstand, genannt Zykluslänge,

in Millimeter, dies geschehen soll und mit welchem Unterschied pro Zahn die Variation der Zahnteilung zu bewirken ist.

[0018] Zur Herstellung unterschiedlicher Sägezahn-drähte mit der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung ist es lediglich erforderlich, in dem vorgegebenen Programm die Parameter hinsichtlich der Zahnteilung zu ändern und evtl. die Spindel bezüglich der Vorschubeinrichtung 110 zu verschwenken und ggf. das Bearbeitungswerkzeug 140 auszutauschen.

[0019] Mit der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung sind Sägezahn-drähte mit variabler Teilung der in den Fig. 2a) bis 2c) dargestellten Art herstellbar.

[0020] Diese Sägezahn-drähte 10 weisen jeweils einen Fußbereich 12 mit einer Mehrzahl von in Längsrichtung des Drahtes hintereinander angeordneten, vom Fußbereich 12 ausgehenden und jeweils eine Zahnspitze 16 aufweisenden Zähnen 14 auf. Bei den in Fig. 2 dargestellten Sägezahn-drähten nimmt der Abstand zwischen den Zahnspitzen aufeinanderfolgender Zähne, d. h. die Zahnteilung, zunächst längs eines ersten Drahtabschnittes vorgegebener Länge kontinuierlich zu, um dann über einen zweiten Drahtabschnitt vorgegebener Länge wieder kontinuierlich abzunehmen. Bei den in den Fig. 2a) bis 2c) dargestellten Sägezahn-drähten mit Sägezähnen in Spitzform, Bogenzahnform bzw. Flachspitzform wird dazu die Form der materialfreien Räume 18 zwischen den einzelnen Zähnen geändert. Zu diesem Zweck kann mit der Vorrichtung nach Fig. 1 zur Herstellung der einzelnen materialfreien Räume 18 jeweils eine entsprechende Anzahl von Stanzvorgängen ausgeführt werden.

[0021] Bei dem Fig. 2d) dargestellten Sägezahn-dracht wird die kontinuierliche Änderung der Zahnteilung erreicht, in dem die grundsätzlich eine Morelform aufweisenden Zähne mit einer unterschiedlichen Form versehen werden und durch materialfreie Räume gleicher Form voneinander getrennt sind. Zur Herstellung derartiger Sägezahn-drähte kann jeder einzelne materialfreie Raum 18' mit der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung mit nur einem Stanzvorgang erzeugt werden, wobei zwischen den einzelnen Stanzvorgängen unterschiedliche Vorschubstrecken des Profildrahtes bewirkt werden.

[0022] In Fig. 3 sind mit der Vorrichtung nach Fig. 1 herstellbare Teilungsverläufe von Sägezahn-drähten dargestellt. Gemäß Fig. 3a) ist es beispielsweise möglich, gemäß einem vorgegebenen Programm einen Teilungsverlauf zu erzeugen, bei dem der Abstand zwischen den Zahnspitzen aufeinanderfolgender Zähne längs eines Drahtabschnittes vorgegebener Länge $\delta 1$ zunächst ausgehend von einem ersten vorgegebenen Abstand bis zu einem zweiten vorgegebenen Abstand kontinuierlich zunimmt und danach von dem zweiten vorgegebenen Abstand bis zum ersten vorgegebenen Abstand kontinuierlich abnimmt, wobei der Betrag der Differenz zwischen aufeinanderfolgenden Abständen zwischen den Zahnspitzen aufeinanderfolgender Zähne etwa konstant ist. Wie in den Fig. 3b) und 3c) dargestellt

kann der Teilungsverlauf jedoch auch wellig oder beliebig variabel gestaltet werden.

[0023] Die Erfindung ist nicht auf die anhand der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise ist es auch möglich Sägezahn-drähte mit abweichenden Zahnformen herzustellen. Alternativ zu der anhand der Fig. 1 dargestellten Betriebsweise ist auch daran gedacht, den Servomotor 112 der Vorschubeinrichtung 110 als Master einzusetzen und den Servomotor 132 des Bearbeitungswerkzeugs 130 als Sklave zu verwenden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Sägezahn-drachtes, bei dem ein Profildraht zum Herstellen von in Längsrichtung des Drahtes hintereinander angeordneten Sägezähnen bearbeitet wird und durch die Bearbeitung aufeinanderfolgende Sägezähne mit sich voneinander unterscheidenden Spitzenabständen erzeugt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit einer Vorschubeinrichtung eine Relativbewegung zwischen dem Profildraht und einer Bearbeitungseinrichtung erzeugt wird und der Profildraht im Verlauf der Relativbewegung durch nacheinander ausgeführte Bearbeitungsvorgänge zur Herstellung der Sägezähne bearbeitet wird, wobei die sogenannten Bearbeitungsvorgänge mindestens Stanzvorgänge enthalten, und wobei die Vorschubeinrichtung gemäß einem vorgegebenen Programm zum Erzeugen unterschiedlicher Bewegungsstrecken zwischen den nacheinander ausgeführten Bearbeitungsvorgängen angesteuert wird, wobei weiterhin die Bearbeitungseinrichtung eine drehbare Spindel mit einem daran befestigten Stanzwerkzeug aufweist, die Drehstellung der Spindel erfaßt und die Vorschubeinrichtung in Abhängigkeit von der erfaßten Drehstellung angesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Profildraht mit der Vorschubeinrichtung längs eines vorgegebenen Förderweges gefördert wird und die einzelnen Bearbeitungsvorgänge durch die Bearbeitungseinrichtung an einer vorgegebenen Stelle längs des Förderweges erfolgen.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorschubstrecke des Profildrahtes erfaßt und die Vorschubeinrichtung und/oder die Bearbeitungseinrichtung in Abhängigkeit von der erfaßten Vorschubstrecke angesteuert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorschubeinrichtung eine an den

Profildraht anlegbare Förderrolle aufweist, deren Drehstellung erfaßt wird und die Ansteuerung der Vorschubeinrichtung in Abhängigkeit von der so erfaßten Drehstellung der Förderrolle erfolgt.

5. Vorrichtung zum Herstellen eines Sägezahnrahmes mit einem zum Herstellen aufeinanderfolgender Sägezähne (14) mit sich voneinander unterscheidenden Spitzenabständen (t) betreibbaren Bearbeitungswerkzeug (130), **gekennzeichnet durch** eine zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Profildraht (150) und dem Bearbeitungswerkzeug (130) betreibbare Vorschubeinrichtung (110) und eine Steuereinrichtung (160) mit der die Vorschubeinrichtung (110) gemäß einem vorgegebenen Programm zum Erzeugen unterschiedlicher Bewegungsstrecken zwischen aufeinanderfolgenden Bearbeitungsvorgängen **durch** das Bearbeitungswerkzeug (130) ansteuerbar ist, wobei das Bearbeitungswerkzeug (130) eine drehbare Spindel (136) mit einem daran befestigten Stanzwerkzeug, und einen die Drehstellung der Spindel (136) erfassenden Winkelcoder (162) aufweist, und die Vorschubeinrichtung (110) in Abhängigkeit von der mit dem Winkelcoder (162) erfaßten Drehstellung einstellbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Profildraht (150) mit der Vorschubeinrichtung (110) längs eines vorgegebenen Förderweges (154) förderbar ist und die einzelnen Bearbeitungsvorgänge an einer vorgegebenen Stelle längs des Förderweges (154) ausführbar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorschubeinrichtung (110) eine die Vorschubstrecke des Profildrahtes (150) erfassende Erfassungseinrichtung (168) zugeordnet ist und die Vorschubeinrichtung (110) und/oder die Bearbeitungseinrichtung (130) in Abhängigkeit von der Vorschubstrecke ansteuerbar sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorschubeinrichtung eine an den Profildraht anlegbare Förderrolle (116) aufweist und die Erfassungseinrichtung einen die Drehstellung der Förderrolle (116) erfassenden zweiten Winkelcoder (168) umfaßt.

Claims

1. A method of manufacturing a saw-tooth wire, wherein a profiled wire is machined to produce saw teeth disposed in series in the longitudinal direction of the wire, and successive saw teeth with tip spacings which differ from each other are produced by

the machining performed, **characterised in that** a relative movement between the profiled wire and a machining device is produced by a feeder device and in the course of the relative movement the profiled wire is machined by machining operations which are performed in succession in order to produce the saw teeth, wherein the aforementioned machining operations include punching operations at least, wherein the feeder device is triggered according to a predetermined program in order to produce different extents of movement between the machining operations which are performed in succession, and wherein in addition the machining device comprises a rotatable spindle with a punching tool attached thereto, the position of rotation of the spindle is detected and the feeder device is triggered depending on the position of rotation which is detected.

2. A method according to claim 1, **characterised in that** the profiled wire is conveyed by the feeder device along a predetermined conveying path and the individual machining operations are performed at a predetermined point along the conveying path.
3. A method according to either one of claims 1 or 2, **characterised in that** the extent of feeding of the profiled wire is detected and the feeder device and/or the machining device is triggered depending on the extent of feeding which is detected.
4. A method according to claim 3, **characterised in that** the feeder device comprises a transport roller which can be placed against the profiled wire and the position of rotation of which can be detected, and the feeder device is triggered depending on the position of rotation of the transport roller which is thus detected.
5. An apparatus for manufacturing a saw-tooth wire, comprising a machining tool (130) which can be operated for the manufacture of successive saw teeth (14) having tip spacings (t) which differ from each other, **characterised by** a feeder device (110) which can be operated in order to produce a relative movement between the profiled wire (150) and the machining tool (130), and by a controller (160) by means of which the feeder device (110) can be triggered according to a predetermined program for the production of different extents of movement between successive machining operations which are performed by the machining tool (130), wherein the machining tool (130) comprises a rotatable spindle (136) with a punching tool fixed thereto, and an angle coder (162) which detects the position of rotation of the spindle (136), and the feeder device (110) can be adjusted depending on the position of rotation determined by the angle coder (162).

6. An apparatus according to claim 5, **characterised in that** the profiled wire (150) can be conveyed by the feeder device (110) along a predetermined conveying path (154) and the individual machining operations can be performed at a predetermined point along the conveying path (154).
7. An apparatus according to claim 6, **characterised in that** a detection device (168) which detects the extent of feeding of the profiled wire (150) is associated with the feeder device (110) and the feeder device (110) and/or the machining device (130) can be triggered depending on the extent of feeding.
8. An apparatus according to claim 7, **characterised in that** the feeder device comprises a transport roller (116) which can be placed against the profiled wire and the detection device comprises a second angle coder (168) which detects the position of rotation of the transport roller (116).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un fil en dents de scie, où un fil profilé pour la fabrication de dents de scie disposées les unes derrière les autres dans la direction longitudinale du fil est usiné, et par l'usinage, des dents de scie successives avec des écarts de pointe différents les uns des autres sont produits, **caractérisé en ce qu'il** est produit au moyen d'une installation de poussée un mouvement relatif entre le fil profilé et une installation d'usinage, et le fil profilé, au cours du déplacement relatif, est usiné par des étapes de traitement successives pour la fabrication des dents de scie, où les soi-disant étapes de traitement comprennent au moins des opérations de découpage, et où l'installation de poussée est commandée selon un programme prédéterminé pour produire des trajets de déplacement différents entre les opérations de traitement effectuées successivement, ou en outre, l'installation d'usinage présente une broche tournante avec un outil de découpage fixé à celle-ci qui détecte la position de rotation de la broche, et l'installation de poussée est commandée en fonction de la position de rotation détectée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fil profilé est convoyé avec l'installation de poussée le long d'un chemin de convoyage prédéfini et **en ce que** les différentes étapes de traitement par l'installation d'usinage ont lieu à un emplacement prédéfini le long du chemin de convoyage.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le trajet de poussée du fil profilé est détecté et que l'installation de poussée et/ou l'installation d'usinage est commandée en fonction du trajet de poussée détecté.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'installation de poussée présente un rouleau de convoyage applicable au fil profilé, dont la position de rotation est détectée, et la commande de l'installation de poussée a lieu en fonction de la position de rotation ainsi détectée du rouleau de convoyage.
5. Procédé de fabrication d'un fil en dents de scie avec un outil d'usinage (130) actionnable pour la réalisation de dents de scie successives (14) avec des écarts de pointe (t) se différenciant les uns des autres, **caractérisé par** une installation de poussée (110) pouvant être amenée à fonctionner pour produire un déplacement relatif entre le fil profilé (150) et l'outil d'usinage (130) et une installation de commande (160) au moyen de laquelle l'installation de poussée (110) peut être commandée selon un programme prédéfini pour produire des trajets de déplacement différents entre des étapes d'usinage successives par l'outil d'usinage (130), où l'outil d'usinage (130) présente une broche tournante (136) avec un outil de découpage fixé à celle-ci et un codeur d'angle (162) détectant la position de rotation de la broche (136), et en ce que l'installation de poussée (110) est réglable en fonction de la position de rotation détectée avec le codeur d'angle (162).
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le fil profilé (150) peut être convoyé avec l'installation de poussée (110) le long d'un chemin de convoyage prédéfini (154), et **en ce que** les différentes étapes de traitement peuvent être exécutées à un emplacement prédéterminé le long du chemin de convoyage (154).
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est associé à l'installation de poussée (110) une installation de détection (168) détectant le trajet de poussée du fil profilé (150) et **en ce que** l'installation de poussée (110) et/ou l'installation d'usinage (130) peuvent être commandées en fonction du trajet de poussée.
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'installation de poussée présente un rouleau de convoyage (116) applicable au fil profilé, et **en ce que** l'installation de détection comprend un deuxième codeur d'angle (168) détectant la position de rotation du rouleau de convoyage (116).

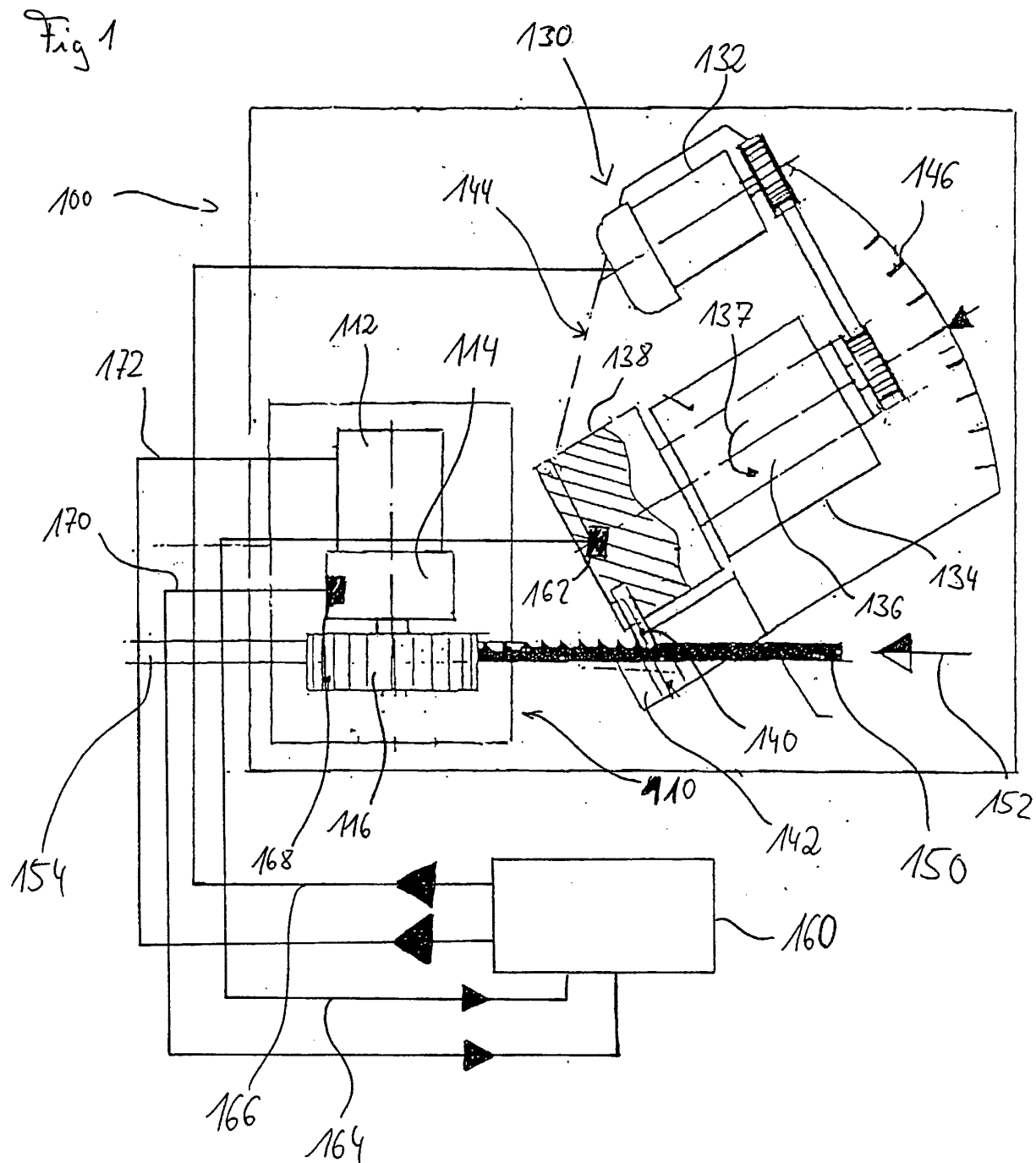


Fig 2

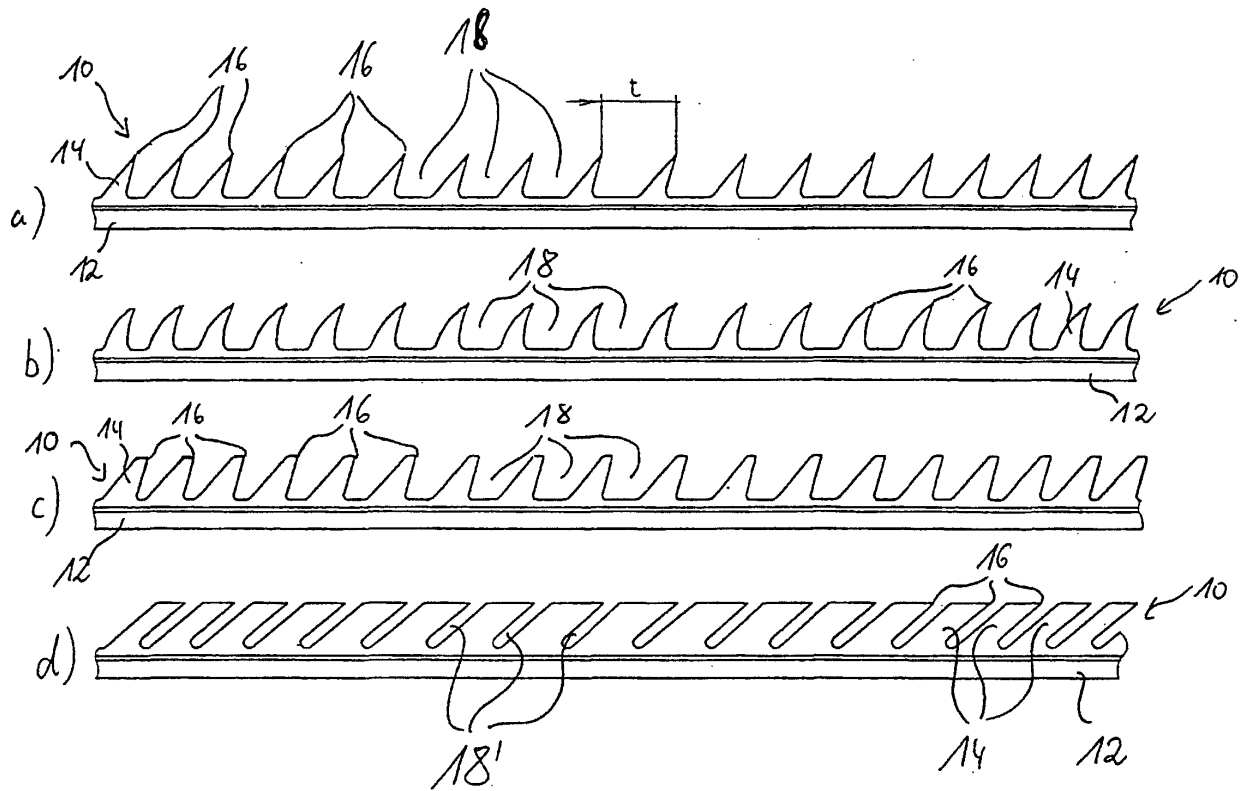


Fig 3

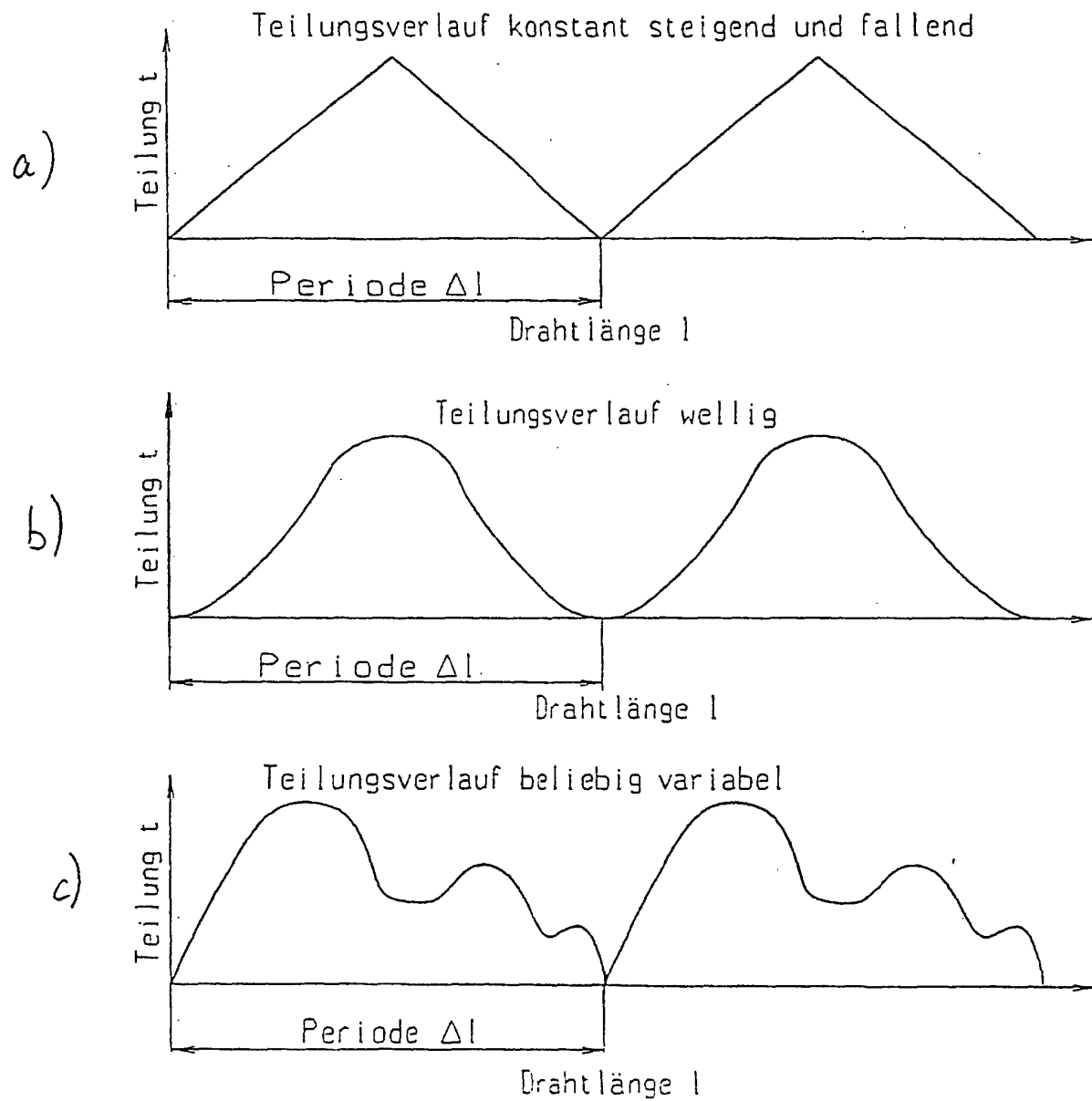


Fig. 4 (Stand der Technik)

