



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2005 003 643 U1** 2005.07.21

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2005 003 643.9**

(22) Anmeldetag: **03.03.2005**

(47) Eintragungstag: **16.06.2005**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **21.07.2005**

(51) Int Cl.7: **B23D 61/02**

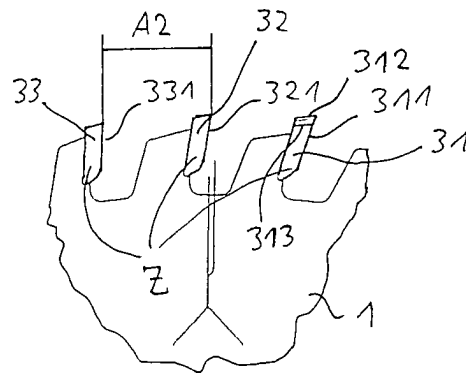
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Knodel, Irma, 40764 Langenfeld, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Gille Hrabal Struck Neidlein Prop Roos, 40593  
Düsseldorf**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Kreissägeblatt**

(57) Hauptanspruch: Kreissägeblatt mit einem kreisförmigen Träger (1), mit am äußeren Umfang (2) des Trägers angeordneten Sägezähnen (31,32,33) mit Schneidflächen (311, 321, 331), wobei die Schneidflächen benachbarter Sägezähne einen definierten Abstand (A1,A2,A3) voneinander aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstände (A1,A2,A3) benachbarter Schneidflächen (311, 321, 331) ungleich sind und eine Folge (F) bilden, wobei mehrere identische Folgen (F) vorgesehen sind und/oder auf dem Träger (2) Sägezähne (31, 32,33) mit unterschiedlichen Geometrien angeordnet sind, wobei benachbarte Sägezähne (32,33) mit gleicher Geometrie vorgesehen sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kreissägeblatt mit einem kreisförmigen Träger, mit am äußeren Umfang des Trägers angeordneten Sägezähnen mit Schneidflächen, wobei die Schneidflächen benachbarter Sägezähne einen definierten Abstand voneinander aufweisen.

**[0002]** Derartige Kreissägeblätter sind aus dem Stand der Technik seit langem bekannt, so zum Beispiel ein Kreissägeblatt mit einer sich wiederholenden Abfolge von benachbarten Sägezähnen mit unterschiedlicher Zahngeometrie, wobei die ersten Zähne Vorschneidezähne sind und der letzte Zahn ein Räumzahn. So ist zum Beispiel die Abfolge Dreieck-, Flach- und breiterer Flachzahn bekannt.

**[0003]** Ebenfalls bekannt ist es, die Abstände benachbarter Schneidflächen, d.h. in der Regel benachbarter Sägezähne, nach dem Zufallsprinzip oder systematisch unregelmäßig anzulegen, um durch die ungleichen Zahnlücken beim Schneidvorgang Resonanzerscheinungen durch unregelmäßige Krafteinleitung in den Sägekörper zu vermindern. Bei gleichen Zahnlücken ergeben sich nämlich durch die regelmäßige Krafteinleitung Resonanzerscheinungen, die zu Sägeriefen in der Schnittkante führen. Die eher willkürliche Anordnung der Zahnlücken führt andererseits zu Schwierigkeiten beim Nachschleifen der Sägezähne, da das Kreissägeblatt von Hand in der Schleifmaschine immer wieder neu ausgerichtet werden muss. Bei Kreissägeblättern mit gleicher Zahnücke kann der Vorschub dagegen voll automatisch erfolgen.

**[0004]** Schließlich ist der sogenannte Trapezzahn bekannt, der drei in einem stumpfen Winkel zueinander stehende Schneidflächen aufweist. Dieser bietet Vorteile bei duktilen Materialien, beispielsweise Alu, da drei separate Späne erzeugt werden, was den Spanabtransport erleichtert und ein Klemmen des Sägeblatts verhindert. Der Trapezzahn ist aufwendig herzustellen, da drei Flächen geschliffen werden müssen, also ein Fläche mehr als beim Dachzahn.

**[0005]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein verbessertes Kreissägeblatt zu schaffen. Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Kreissägeblatt mit den Merkmalen des Hauptanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist zunächst vorgesehen, dass die Abstände benachbarter Schneidflächen ungleich sind, aber dabei eine Folge bilden, die sich über den Umfang des Trägers wiederholt. Ein Sägeblatt habe beispielsweise 54 Zahnücken, wobei eine Folge von sechs Zahnücken die folgenden Abstände aufweist; 20, 18, 16, 19, 16 und 15 mm. Sieben solcher Folgen bilden alle 54 Zahnücken des Säge-

blatts. Bei der Fertigung und dem Nachschleifen des Sägeblatts ergibt sich somit eine Vereinfachung bei der Vorschubregelung, da lediglich einmal die Folge von sechs Zahnücken programmiert werden muss, das Sägeblatt auf die erste Zahnücke beziehungsweise Schneidfläche eingestellt werden muss und anschließend ohne manuelles Zutun alle Sägezähne geschliffen werden können, da in der Maschine die oben genannte, sich wiederholende Abfolge von Abständen eingegeben worden ist.

**[0007]** In dem hier erläuterten Beispiel sind alle, um den Umfang des Trägers angeordneten Folgen von Abständen identisch. Besonders vorteilhaft ist es natürlich, wenn die Folgen vollständig wiederholt werden, d.h. keine der Folgen nur unvollständig ausgebildet ist. Dies wird beschrieben durch die Bedingung  $A \times N = Z$ , d.h. die Anzahl der Schneidflächen (= Sägezähne) des Kreissägeblatts ist ein ganzzahliges Vielfaches der Anzahl der Schneidkanten beziehungsweise Sägezähnen innerhalb einer Folge.

**[0008]** Die Erfindung wirkt sich insbesondere positiv auf den Nachschleifvorgang aus, der in der Regel nicht beim Hersteller durchgeführt wird. Bekannte Sägeblätter mit willkürlicher oder unregelmäßiger Verteilung der Zahnückengröße können zwar leicht beim Hersteller bearbeitet oder nachbearbeitet werden, da dieser die Folge ja bereits einmal definiert und einprogrammiert hat, verursachen aber einen erheblichen manuellen Aufwand bei der Vorschubregelung bei Fremdbetrieben, die z. B. das Sägeblatt nachschleifen.

**[0009]** Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung, die auch unabhängig von der oben beschriebenen Verteilung der Zahnücken realisiert werden kann, ist der Einsatz von Sägezähnen mit unterschiedlichen Geometrien, wobei erfindungsgemäß benachbarte Sägezähne mit gleicher Geometrie eingesetzt werden. Dadurch wird erreicht, dass der zweite Sägezahn, der die gleiche Geometrie wie der davorliegende Sägezahn aufweist, lediglich einen Feinschnitt durchführt. Dies sorgt für eine verbesserte Schnittkante. Beim Stand der Technik ist es dagegen üblich, dass der „letzte Zahn“ eine Schneidfläche aufweist, die zumindest teilweise über die Schneidfläche der zuvor zum Einsatz kommenden Zähne hinaus geht.

**[0010]** In einem Ausführungsbeispiel wird wiederholt eine Folge der folgenden Zähne eingesetzt: Ein dachförmiger Vorschneidezahn, ein Flachzahn als Räumzahn, der zumindest in seinen äußeren Kanten und/oder Ecken vom Vorschneidezahn stehengelassenes Material abträgt und ein mit diesem Räumzahn flächenmäßig identischer zweiter Räumzahn, der lediglich eine Feinbearbeitung durchführt, also im Wesentlichen kein Material abträgt. Die Auslegung der beiden benachbarten Sägezähne mit gleicher Geometrie erfolgt also so, dass diese als Fertigschneid-

zähne ausgelegt sind und somit über die Qualität der Schnittkante bestimmen.

**[0011]** Wesentlich für die Erfindung ist also, dass der letzte Zahn beziehungsweise der letzte Schritt beim Schneidevorgang mit einem im Verhältnis zum durch die vorangehenden Zähne verursachten geringen Materialabtrag erfolgt und überwiegend der Ausbildung Qualität der Schnittkante dient. Die bessere Qualität der Schnittkante wird auch durch folgende Überlegung deutlich: Bei bekannten Sägeblätter mit drei unterschiedlichen Zähnen erfolgt die endgültige Bearbeitung der Schnittkante lediglich durch den letzten Zahn, also mit 33% der Zähne. Wenn erfindungsgemäß dagegen die beiden letzten Zähne eine identische Form haben, sind 66% aller Zähne mit der Erzeugung einer glatten Oberfläche in der Schnittkante befasst.

**[0012]** Wesentlich ist ferner, dass einer oder mehrere Vorschneidezähne, d.h. Zähne mit unterschiedlichen Schneidgeometrien, sowie mindestens zwei Fertigschneidezähne, d.h. Zähne mit identischer Geometrie zum Einsatz kommen und eine Folge beziehungsweise einen Zahnsatz bilden. Ein möglichst ganzzahliges Vielfaches des Zahnsatzes bildet die Summe aller Sägezähne und führt wegen dieser Regelmäßigkeit zu einem besonders guten Schnittbild.

**[0013]** Als Vorschneidezahn ist der Dachzahn besonders geeignet, da er zwei separate Späne erzeugt, was die Spanabfuhr erleichtert. Weitere Vorteile ergeben sich, wenn der Dachzahn mit einer sogenannten Lichtfase an seiner Spitze versehen ist. Dies erscheint auf den ersten Blick zwar etwas unwirtschaftlicher, da die gleichen Bearbeitungsschritte wie beim Trapezschliff (waagerechte Fläche und beidseitig je eine Schräge) notwendig sind, bietet aber den Vorteil, dass der aus extrem hartem Material gebildete Sägezahn keine Spitze aufweist, die im Betrieb wegen der hohen Druckkräfte extrem belastet ist und daher schnell verschleißt, abrundet oder abbricht. Dies führt zu einem nicht reproduzierbaren Schnittverlauf über die Betriebszeit.

**[0014]** Als besonders wirtschaftlicher Kompromiss in Bezug auf Herstellungskosten, Schneidleistung, Lebensdauer und Schnittbild hat sich ein Ausführungsbeispiel erwiesen, welches lediglich zwei Typen von Zähnen verwendet, nämlich einen dachförmigen Vorschneidezahn, gegebenenfalls mit Lichtfase, und zwei identische Fertigschneidezähne, insbesondere Flachzähne, die um den Umfang des Blattes wiederholt angeordnet sind.

**[0015]** Eine besonders einfache und effektive Einstellung der Vorschubregelung am Schleifautomaten sowohl zu Herstellungs- als auch Nachschleifzwecken, liegt dann vor, wenn die Anzahl der Abstände einer Folge identisch mit dem ganzzahligen, insbe-

sondere zweifachen Vielfachen des Zahnsatzes ist. Bei dem in der Zeichnung näher erläuterten Ausführungsbeispiel wiederholen sich daher die Schneidzahngeometrien und die Abstände in einem leicht überblickbaren Ablauf. So bietet beispielsweise eine Folge von mindestens sechs sich regelmäßig wiederholenden Abständen der Schneidflächen folgenden Vorteil: Die oben beschriebene optimale Anordnung von einem Vorschneidezahn und zwei identischen Räumzähnen kann genau zweimal in diese Folge von sechs Abständen eingesetzt werden. Die Folge von sechs unterschiedlichen Abständen oder zumindest in Bezug auf den Nachbarzahn unregelmäßigen Abständen, sorgt dafür, dass eine Vielzahl von Frequenzen bei der Schneidbeanspruchung in den Träger eingeleitet werden, was zu geringeren Schwingungen führt. Eine Folge von sechs Abständen ist auch hier ein gelungener Kompromiss zwischen Schwingungsvermeidung und einer einfachen Bewältigung der Vorschubregelung. Bei den üblicherweise zwischen 25 und 45 mm und/oder 2,2 bis 4,8 mm dicken Trägern für Kreissägen, die insbesondere für die Holz-Kunststoff-Alu und andere weiche duktile Materialien eingesetzt werden und die einen Träger aus Stahl mit aufgelöteten Hartmetallsägezähnen in ultraharter Qualität aufweisen, haben sich die anspruchsgemäß benannten Bereiche für die Abstände, Lichtfase, Phasenwinkel und Verhältnis der Dachzahn zu Flachzahngeometrie als besonders betriebssicher und wirtschaftlich erwiesen.

**[0016]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der beigefügten Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsbeispiele sind nicht abschließend zu verstehen und haben beispielhaften Charakter.

**[0017]** [Fig. 1](#) in Verbindung mit [Fig. 2](#) zeigt ausschnittsweise ein Kreissägeblatt mit einem kreisförmigen Träger **1** aus Stahl, an dessen Umfang drei Schneidflächen **31**, **32**, **33** aufgelötet sind. Zwischen den Sägezähnen sind Ausnehmungen in den Träger geschnitten, so dass genügend Freiraum zum Aufnehmen der beim Drehen des Sägeblatts erzeugten Späne gegeben sind. Der Abstand **A1**, **A2**, **A3**, etc., zwischen den durch die vordere Fläche der Sägezähne gebildeten Schneidflächen **311**, **321**, **331** bestimmt die Frequenz, mit der das Sägeblatt beim Auftreffen auf die zu schneidende Fläche angeregt und in Schwingung versetzt wird. Daher sind die exemplarisch in der Zeichnung eingezeichneten Abstände **A1**, **A2**, **A3** etc. unterschiedlich groß und bilden eine Folge **F** von Abständen. Als besonders vorteilhaft hat sich dabei eine Folge mit sechs Abständen ergeben, wobei hier zwei identische Zahnsätze **Z** pro Folge **F** eingesetzt werden.

[0018] **Fig. 1** erläutert den Begriff Zahnfolge Z, die aus einem Dachzahn **31** und zwei Flachzähnen **32, 33** besteht. Es ist zu erkennen, dass die beiden identischen Flachzähne **32, 33** in Bezug auf die Mittelachse M des Trägers die gleiche Anordnung haben, also insbesondere deren Oberkante den gleichen Abstand vom Mittelpunkt M aufweist. So ist sichergestellt, dass der später in Eingriff kommende Flachzahn **33** im Wesentlichen kein zusätzliches Material aus dem Werkstück herausnimmt, sondern lediglich die Oberfläche der Schnittkante verbessert.

[0019] Die aus drei Zähnen **31, 32, 33** bestehende Zahnfolge Z passt zweimal in die sich wiederholende Folge F der Abstände A1, A2, A3, A4, A5, A6. Zur Schwingungsreduzierung sind, wie in **Fig. 2** dargestellt, außerdem Ausnehmungen **41** beziehungsweise Schnitte **42** in den Träger eingebracht, was das Schwingungsverhalten des Trägers positiv beeinflusst. Die Schnitte können dabei in den Umfang treten oder im Inneren der Scheibe geführt sein, was aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt ist.

[0020] **Fig. 3** erläutert schließlich die Geometrie der drei Sägezähne **31, 32, 33**, die eine, sich wiederholende Zahnfolge Z bilden. Der dachartige Vorschneidzahn **31** nimmt im Wesentlichen mit seiner Dachform Material aus dem Werkstück, wobei die beiden Dachkanten **314** bei der Spanteilung und Abfuhr hilfreich sind. Für verbesserte Verschleißeigenschaften sorgt dabei die an der Dachspitze eingebrachte Lichtfase **312**, die eine ca. 0,25 mm breite waagerechte Fläche zwischen den beiden Dachkanten **314** darstellt. Die Dachkanten sind gegenüber der horizontalen um den Fasenwinkel von 25° geneigt. Sämtliche Sägezähne sind auf dem Träger **1** aufgelötet.

[0021] Nach dem Vorschnitt mittels Dachzahn **31** kommen die beiden, vom Aufbau her identischen Flachzähne **32, 33** zum Einsatz und schneiden die Schnittkante fertig. Der erste Flachzahn **32** weist eine Oberkante **323** auf, die geringfügig über und oder neben der äußeren Ecke **313** des Vorschneidezahns **31** liegen kann, also zusätzliches Material abtragen kann. Dies ist erfindungsgemäß nur optional. Je nach Anforderung ist daher die Breite B2 des ersten Fertigschneidezahnes **32** größer oder identisch wie die Breite B1 des Vorschneidezahns **31**. Der zweite Fertigschneidzahn **33** entspricht in Breite B3 und Höhe dem vorher im Eingriff befindlichen Fertigschneidzahn **32** und sorgt somit wegen des geringen Materialabtrags für eine glatte Oberfläche,

### Schutzansprüche

1. Kreissägeblatt mit einem kreisförmigen Träger (**1**), mit am äußeren Umfang (**2**) des Trägers angeordneten Sägezähnen (**31,32,33**) mit Schneidflächen (**311, 321, 331**), wobei die Schneidflächen benach-

barter Sägezähne einen definierten Abstand (A1,A2,A3) voneinander aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstände (A1,A2,A3) benachbarter Schneidflächen (**311, 321, 331**) ungleich sind und eine Folge (F) bilden, wobei mehrere identische Folgen (F) vorgesehen sind und/oder auf dem Träger (**2**) Sägezähne (**31, 32,33**) mit unterschiedlichen Geometrien angeordnet sind, wobei benachbarte Sägezähne (**32,33**) mit gleicher Geometrie vorgesehen sind.

2. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle Folgen (F) identisch sind.

3. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formel  $A \times N = Z$  eingehalten wird, mit  
 – A: Anzahl der Schneidflächen innerhalb einer Folge,  
 – N: ganze Zahl und  
 – Z: Anzahl der Schneidflächen des Kreissägeblattes,

4. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die benachbarten Sägezähne (**32,33**) mit gleicher Geometrie in gleicher Position in Bezug auf den Mittelpunkt (M) des Trägers vorgesehen sind.

5. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die benachbarten Sägezähne (**32,33**) mit gleicher Geometrie derart sind, dass diese oder der hintere Sägezahn (**33**) als Fertigschneidzahn dienen kann.

6. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sägezähne in folgender Reihenfolge angeordnet sind und einen Zahnsatz (Z) bilden:  
 – ein oder mehrere Vorschneidezähne (**31**) und  
 – mehrere, vorzugsweise zwei Fertigschneidezähne (**32,33**).

7. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle Sägezähne als ganzzahliges Vielfaches des Zahnsatzes (Z) ausgebildet sind.

8. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnsatz (Z) aus einem Vorschneidzahn (**31**), insbesondere einem Dachzahn, und zwei identischen Fertigschneidezähnen (**32,33**), insbesondere Flachzähnen, besteht.

9. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dachzahn mit einer Lichtfase (**312**) ausgebildet ist.

10. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Abstände einer Folge identisch mit dem ganzzahligen, insbesondere zweifachen Vielfachen des Zahnsatzes ist.

11. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Folge sechs Abstände umfasst,

12. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstände (A1,A2,A3) zwischen 14 und 22 mm betragen.

13. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtfase (**312**) ein Breite von 0,1 – 0,7 mm, vorzugsweise 0,2 – 0,5 mm und insbesondere vorzugsweise 0,2 – 0,3 mm aufweist.

14. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Fasenwinkel ( $\alpha$ ) des Dachzahns (**31**)  $10^\circ$  –  $45^\circ$ , vorzugsweise  $20^\circ$  –  $25^\circ$  beträgt.

15. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flachzahn (**32,33**) im wesentlichen die gleiche Breite (B2,B3) wie der Dachzahn (**31**) aufweist und/oder die obere Kante (**323,333**) des Flachzahns die seitlichen Ecken (**313**) des Dachzahns in Höhe oder Breite überragt, vorzugsweise um 0,1 – 1 mm, ferner vorzugsweise um 0,25 – 0,75 mm und insbesondere vorzugsweise um 0,45 – 0,55 mm.

16. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger einen Durchmesser von 250 – 450 mm und/oder eine Dicke von 2,2 – 4,8 mm aufweist.

17. Kreissägeblatt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger geschlossene oder offene schlitzartige Ausnehmungen (**41**) und/oder Schlitze (**42**) zur Dämpfung von Schwingungen aufweist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

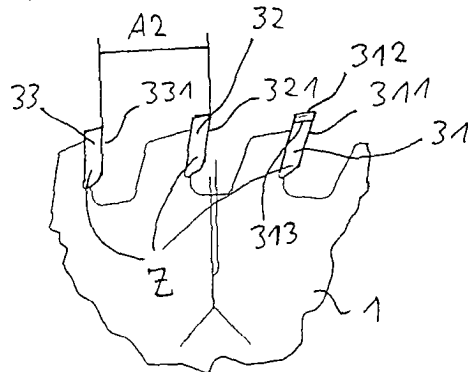


Fig. 1

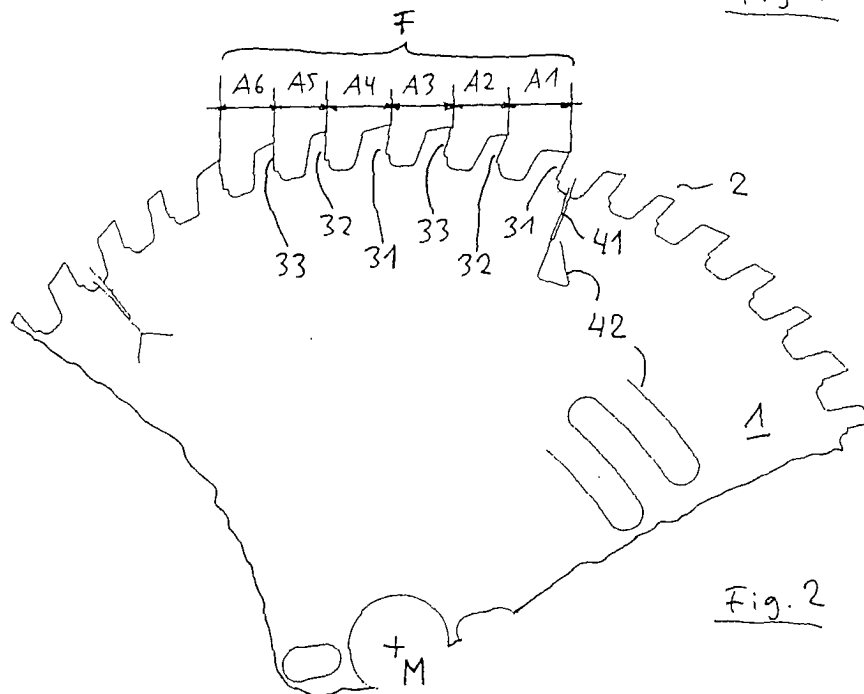


Fig. 2

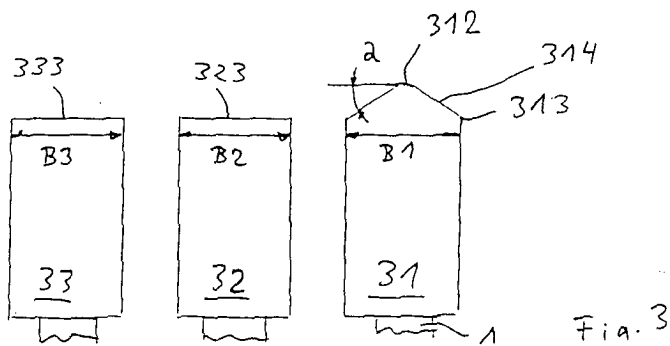


Fig. 3