



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 31 393 A1** 2004.01.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 31 393.8**
(22) Anmeldetag: **08.07.2002**
(43) Offenlegungstag: **29.01.2004**

(51) Int Cl.7: **A61B 17/14**
B23D 61/18

(71) Anmelder:
Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

(72) Erfinder:
**Kleinwächter, Timo, Dipl.-Ing.(FH), 78532
Tuttlingen, DE**

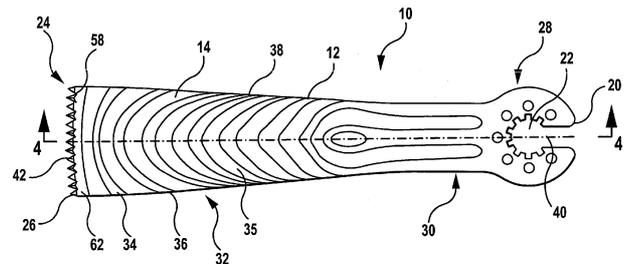
(74) Vertreter:
**HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE, 70182 Stuttgart**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Chirurgisches Sägeblatt**

(57) Zusammenfassung: Um ein chirurgisches Sägeblatt, umfassend einen Haltekörper und eine Zahnreihe mit einer Mehrzahl von Zähnen, welche an einem Ende des Haltekörpers angeordnet ist, wobei jeder Zahn im Bereich einer Zahnschneidkante dreiflankig ausgebildet ist, zu verbessern, daß es auf einfache und sichere Weise einsetzbar ist, wird vorgeschlagen, daß zwischen benachbarten Zähnen ein Kanal gebildet ist, über den Spanmaterial, bezogen auf die Zahnschneidkante, hinter die Zahnreihe abführbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Sägeblatt, umfassend einen Haltekörper und eine Zahnreihe mit einer Mehrzahl von Zähnen, welche an einem Ende des Haltekörpers angeordnet ist, wobei jeder Zahn im Bereich einer Zahnspitze dreiflankig ausgebildet ist.

Stand der Technik

[0002] Derartige chirurgische Sägeblätter werden insbesondere bei Oszillationssägen eingesetzt, um Knochen zu sägen, beispielsweise bei orthopädischen Operationen.

[0003] Aus der DE 32 22 339 C2 ist ein Sägeblatt bekannt, welches ungeschränkte Zähne aufweist, deren Seitenflächen parallel zu den Seitenflächen des Sägeblatts sind.

[0004] Aus der US 5,306,285 ist ein Sägeblatt mit Zähnen bekannt, welche einen sogenannten Diamantschliff aufweisen.

[0005] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein chirurgisches Sägeblatt der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß es auf einfache und sichere Weise einsetzbar ist.

Aufgabenstellung

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen benachbarten Zähnen ein Kanal gebildet ist, über den Spanmaterial bezogen auf die Zahnspitze hinter die Zahnreihe abführbar ist.

[0007] Sägeblätter mit Zähnen, welche im Bereich der Zahnspitze dreiflankig ausgebildet sind und insbesondere Diamantschliff aufweisen, das heißt Zahnflanken aufweisen, welche in einem Winkel zu der Oberseite bzw. Unterseite des Sägeblatts stehen, haben den Vorteil, daß mit ihnen eine hohe Sägeleistung erzeugbar ist, ohne daß die Zähne geschränkt werden müssen. Dadurch läßt sich das Sägeblatt auch durch den Schlitz einer Schablone führen, wie sie beispielsweise bei Knieoperationen eingesetzt wird. Durch die Bereitstellung von vergrößerten Führungsflächen durch entsprechende Zahnflanken der Zahnreihe läßt sich eine verbesserte Führung in einem Sägespalt erreichen und damit wird die Neigung des Sägeblatts zu verlaufen verringert.

[0008] Mittels eines Diamantschliffs lassen sich auch sehr dünne Knochenschichten abtragen.

[0009] Durch das erfindungsgemäße Vorsehen von Kanälen zwischen benachbarten Zähnen läßt sich beim Sägen entstehendes Spanmaterial von der Wirkzone des Sägens abführen, so daß auch bei dreiflankigen Zähnen insbesondere mit Diamantschliff trotz der größeren Führungsfläche in dem Sägespalt für eine gute Spanabfuhr gesorgt ist. Diese verbesserte Abfuhr wird erreicht, ohne daß die Zähne geschränkt werden müssen. Erfindungsgemäß wird

also die verbesserte Späneabfuhr erreicht, wobei trotzdem noch eine große Führungsfläche der Zähne erreicht ist.

[0010] Damit lassen sich präzise Schnittspalte erzeugen, das heißt die Gefahr des Verlaufs des Sägeblatts ist minimiert und die Rauheit der Schnittfläche ist verringert, da weiterhin die Gefahr des seitlichen Eindringens der großflächigeren Zahnflanken in das Knochenmaterial verringert ist.

[0011] Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn der Kanal sich hinter einen Zahngrund der benachbarten Zähne erstreckt. Dadurch läßt sich Knochenspan von der Wirkzone des Sägeblatts in einem Sägespalt wegführen in den Bereich hinter die Zahnreihe.

[0012] Weiterhin ist es günstig, wenn der Kanal sich in eine Höhe hinter den Zahngrund erstreckt, welche in dem Bereich zwischen 20 % und 60 % der Zahnhöhe über dem Zahngrund liegt. Auf diese Weise ist dann für eine effektive Abführbarkeit von Spanmaterial von der Wirkzone weg gesorgt.

[0013] Bei einer fertigungstechnisch günstigen Ausführungsform ist der Kanal rinnenförmig oder kerbenförmig ausgebildet und eben zwischen benachbarten Zähnen angeordnet, um so für einen effektiven Spanabfluß zu sorgen.

[0014] Im Zusammenhang mit mindestens im Bereich der Zahnspitze dreiflankigen Zähnen ist vorteilhafterweise der Kanal zwischen gegenüberliegenden, nichtparallelen Zahnflanken benachbarter Zähne gebildet, das heißt insbesondere bei Zähnen mit Diamantschliff im Bereich zwischen den Zahnflanken gebildet, welche in einem Winkel zu einer Oberseite bzw. Unterseite des Haltekörpers liegen.

[0015] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kanäle zwischen benachbarten Zähnen mit mindestens einem Haltekörperkanal verbunden sind, welcher in dem Haltekörper gebildet ist. Dadurch kann dann Spanmaterial über die Kanäle in den Haltekörperkanal abfließen, um so Spanmaterial von der Zahnreihe weg, das heißt von der Wirkzone des Sägeblatts in einem Sägespalt weg abführen zu können.

[0016] Insbesondere ist dabei der mindestens eine Haltekörperkanal hinter dem Zahngrund angeordnet, um so für eine effektive Späneabfuhr zu sorgen.

[0017] Weiterhin ist es günstig, wenn der mindestens eine Haltekörperkanal sich längs der Zahnreihe erstreckt, so daß alle Kanäle zwischen benachbarten Zähnen in den Haltekörperkanal führbar sind. Dies erleichtert auch die Herstellung des erfindungsgemäßen Sägeblatts. Es kann dabei vorgesehen sein, daß zwischen ausgewählten benachbarten Zähnen ein Kanal gebildet ist, wobei es jedoch besonders vorteilhaft ist, wenn zwischen allen benachbarten Zähnen jeweils ein Kanal gebildet ist, wobei dann alle diese Kanäle in den mindestens einen Haltekörperkanal führen.

[0018] Weiterhin ist es günstig, wenn der mindestens eine Haltekörperkanal zur Zahnreihe hin durch diese begrenzt ist, so daß zum einen die Herstellung

erleichtert ist und zum anderen der Rückfluß von Spanmaterial aus dem Haltekörperkanal zu den Zahnschneiden hin minimiert ist.

[0019] Ganz besonders günstig ist es, wenn jeweils ein Haltekörperkanal an einer Unterseite und einer Oberseite des Haltekörpers gebildet ist, so daß über beide Seiten des Haltekörpers Spanmaterial von der Zahnreihe abfließen kann.

[0020] Dadurch läßt sich ein besonders effektiver Spanmaterialabfluß von der Wirkzone weg erreichen.

[0021] Es ist dabei günstigerweise vorgesehen, daß die beiden Haltekörperkanäle im wesentlichen parallel zueinander sind, das heißt parallel zueinander auf gegenüberliegenden Seiten des Haltekörpers liegen, um so für eine gleichmäßige, möglichst staufreie Abführung von Spanmaterial zu sorgen.

[0022] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Tiefe des mindestens einen Haltekörperkanals bezogen auf eine Dicke des Haltekörpers (in der gleichen Abstandsrichtung) im Bereich zwischen 15 % und 35 % dieser Dicke liegt und insbesondere bei ca. 20 % bis 25 % dieser Dicke liegt. Ein solcher Haltekörperkanal ist dabei vorzugsweise als Vertiefung bezogen auf die Oberseite bzw. Unterseite des Haltekörpers in diesem gebildet.

[0023] Um eine gleichmäßige Führung der Zahnreihe mit einer großen Führungsfläche in einem Sägespalt zu erreichen, ist eine erste Zahnflanke im wesentlichen parallel zu einer Oberseite und/oder Unterseite des Haltekörpers.

[0024] Vorzugsweise sind dabei die ersten Zahnflanken benachbarter Zähne parallel zueinander, wobei die Zahnflanken übernächst benachbarter Zähne in einer Ebene liegen und auf diese Weise zwei Ebenen vorliegen, die in einer Abstandsrichtung des Haltekörpers versetzt zueinander sind und dabei parallel sind. Es läßt sich dann die erwähnte große Führungsfläche für die Schnitteinbringung erreichen.

[0025] Weiterhin ist es dann günstig, wenn weitere zweite Zahnflanken und dritte Zahnflanken in einem Winkel zu einer Oberseite und Unterseite des Haltekörpers angeordnet sind, um so einen Diamantschliff mit den oben erwähnten Vorteilen zu erhalten.

[0026] Die Zahnschneiden benachbarter Zähne sind vorteilhafterweise bezogen auf eine Abstandsrichtung des Haltekörpers relativ zueinander versetzt und dabei insbesondere alternierend versetzt, das heißt die Zahnschneiden benachbarter Zähne weisen einen Abstand in der Abstandsrichtung des Haltekörpers auf. Dadurch wird eine beidseitige große Führungsfläche aufgrund paralleler Zahnflanken benachbarter Zähne im Sägespalt erreicht. Eine punktförmige Berührung des Knochenmaterials in dem Sägespalt an der Wirkzone der Zahnreihe ist dadurch vermieden. Aufgrund der erfindungsgemäßen Kanäle ist dabei für einen guten Spanmaterialabfluß von der Wirkzone weg gesorgt.

[0027] Der Haltekörper ist flach ausgebildet, wobei er sich vorteilhafterweise zwischen einer ersten Fläche und einer zweiten Fläche mit im wesentlichen

gleichem Abstand erstreckt. Dadurch kann eine Schlitzschablone verwendet werden, um einen räumlich definierten präzisen Schnitt in ein Knochenmaterial einbringen zu können.

[0028] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Zahnflanke mindestens im Bereich der Zahnschneide bezogen auf eine Abstandsrichtung des Haltekörpers über die zugeordnete erste Fläche oder zweite Fläche hinausragt. Es läßt sich dann ein Sägespalt herstellen, welcher breiter ist als es der Dicke des Haltekörpers entspricht. Dies bedeutet, daß insbesondere im Zusammenhang mit einer Schlitzschabloneführung nur die Zahnreihe in direktem Reibungskontakt mit dem Knochenmaterial in dem Sägespalt kommt. Der Haltekörper selber tritt nicht in Reibungskontakt (abgesehen vom indirekten Kontakt über Spanmaterial), so daß die Wärmeentwicklung im Sägespalt reduziert ist, das heißt auch bei großer Führungsfläche aufgrund der ersten Zahnflanken die Reibungsfläche minimiert ist. Dadurch wiederum ist die Gefahr einer Hitze-Nekrose verringert, welche den Heilungserfolg gefährden könnte. Aufgrund der verringerten Reibung läßt sich in Zusammenhang mit einer Oszillationssäge mit Akku-Antrieb auch bei gleicher Akku-Größe eine größere Schnittleistung erreichen.

[0029] Ganz besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die erste Zahnflanke im wesentlichen parallel zu der ersten Fläche und der zweiten Fläche versetzt ist, das heißt wenn auch bei Hinausragen der Zahnreihe über den Haltekörper hinaus die Zähne ungeschränkt sind. Dadurch lassen sich eben die oben im Zusammenhang mit dem Diamantschliff geschilderten Vorteile erreichen, das heißt eine relativ große Führungsfläche, wobei aber gleichzeitig erfindungsgemäß aufgrund des Hinausragens über den Haltekörper die effektive Reibungsfläche des Sägeblatts in dem Haltekörper minimiert ist.

[0030] Es hat sich als günstig erwiesen, wenn eine Dicke im Bereich der Zahnreihe zwischen 4 % und 12 % und insbesondere bei ca. 7 % über dem Abstand der ersten Fläche und der zweiten Fläche liegt.

[0031] Weiterhin ist es dann günstig, wenn die ersten Zahnflanken übernächst benachbarter Zähne der Zahnreihe in einer Ebene liegen, so daß auf beiden Seiten der Zahnreihe eine entsprechende große Führungsfläche zur Führung der Zähne in dem Sägespalt bereitgestellt ist.

[0032] Um das chirurgische Sägeblatt an einer Oszillationssäge fixieren zu können, ist im Bereich eines der Zahnreihe abgewandten Endes des Haltekörpers eine Aufnahme zur Fixierung des Sägeblatts gebildet.

[0033] Es hat sich als günstig erwiesen, wenn der Haltekörper einen Elastizitätsbereich und einen Steifigkeitsbereich aufweist, wobei in dem Elastizitätsbereich eine geringere Biegesteifigkeit vorliegt, als in dem die Zahnreihe tragenden Steifigkeitsbereich. Insbesondere wenn ein Sägeblatt über eine Schlitzschablone geführt ist, dann kann es vorkommen, daß

eine leichte axiale Fehlausrichtung des Sägeblatts vorliegt. Eine solche axiale Fehlausrichtung darf sich nicht in einer Fehlausrichtung des Ansatzes des Sägeblatts an dem Knochen äußern. Ist ein Elastizitätsbereich vorgesehen, welcher insbesondere auf einen Aufnahmebereich folgt, welcher die Aufnahme zur Fixierung an der Oszillationssäge aufweist, dann kann eine solche axiale Fehlausrichtung korrigiert werden, ohne daß das Sägeergebnis verschlechtert wird. Eine erhöhte Steifigkeit in dem Steifigkeitsbereich, der die Zahnreihe trägt, sorgt dafür, daß sich ein präziser Sägespalt einbringen läßt, wobei eben die für das Sägen relevanten Bereiche (die Zahnreihen) nicht gebogen sind. (Die axiale Fehlausrichtung bezieht sich auf eine Fehlausrichtung des Aufnahmebereichs des Sägeblatts relativ zu einem Schlitz einer Schlitzschablone.) Es hat sich als günstig erwiesen, wenn in dem Haltekörper an der Unterseite und/oder Oberseite eine Mehrzahl kanalförmiger Ausnehmungen, insbesondere in der Form von Vertiefungen, angeordnet sind. Über diese Ausnehmungen läßt sich zum einen Spanmaterial abführen. Zum anderen läßt sich dadurch die Masse des Sägeblatts im Ganzen reduzieren und somit beispielsweise im Akku-Betrieb bei gleicher Akku-Leistung die Sägeleistung erhöhen. Weiterhin wird dadurch der Anteil potentieller Reibungszonen (auch im Zusammenhang mit dem Spanmaterialabfluß) verringert und somit wiederum die Sägeleistung erhöht. Gleichzeitig wird dabei wiederum die thermische Belastung des Knochens verringert.

[0034] Insbesondere sind dabei die Ausnehmungen symmetrisch bezüglich einer Symmetrieachse zwischen gegenüberliegenden Seiten des Haltekörpers ausgebildet, um keine Unwucht bezüglich der Oszillation des Sägeblatts zu erzeugen.

[0035] Günstigerweise sind der Steifigkeitsbereich und der Elastizitätsbereich mittels Anordnung und Ausbildung der Ausnehmungen eingestellt. Beispielsweise läßt sich eine erhöhte Steifigkeit in dem Steifigkeitsbereich dadurch erreichen, daß die Ausnehmungen parabol förmig ausgebildet sind, das heißt Ausnehmungswände, welche die Ausnehmungen begrenzen, eine parabol förmige Gestalt haben.

[0036] Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung.

Ausführungsbeispiel

[0037] Es zeigen:

[0038] **Fig. 1** eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sägeblatts;

[0039] **Fig. 2** eine perspektivische Teilansicht des Sägeblatts gemäß **Fig. 1** auf eine Zahnreihe;

[0040] **Fig. 3** eine vergrößerte Darstellung des Bereichs A gemäß **Fig. 2**;

[0041] **Fig. 4** eine Teilschnittansicht längs der Linie 4-4 gemäß **Fig. 1**, und

[0042] **Fig. 5** eine schematische Darstellung eines Sägespalts, welcher mit einem erfindungsgemäßen Sägeblatt freigesägt wurde zusammen mit einer Teilansicht des in den Sägespalt eintauchenden Sägeblatts.

[0043] Chirurgische Sägeblätter werden insbesondere für orthopädische Zwecke im Zusammenhang mit Oszillationssägen eingesetzt. Bei einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sägeblatts, welches in **Fig. 1** als Ganzes mit 10 bezeichnet ist, ist ein Haltekörper **12** vorgesehen, welcher sich mit einer Oberseite **14** und einer Unterseite **16** (**Fig. 2**) zwischen im wesentlichen parallelen Flächen **15** und **17** erstreckt (**Fig. 2** und **4**). Der Abstand d dieser Flächen **15** und **17** in einer Abstandsrichtung **18** senkrecht zu diesen ist im wesentlichen konstant und gibt die Dicke d des Haltekörpers **12** vor. Ein typischer Wert für diese Dicke d liegt bei 1,37 mm.

[0044] Der Haltekörper **12** ist flach ausgebildet, das heißt die Breite des Haltekörpers **12** quer zur Abstandsrichtung **18** ist erheblich größer als die Dicke d in der Abstandsrichtung **18**. Ebenso ist die Länge des Haltekörpers **12** erheblich größer als die Dicke d . Ein typischer Wert für die Länge ist ca. 110 mm.

[0045] Der Haltekörper **12** ist im Bereich seines einen Endes **20** mit einer Aufnahme **22** versehen, über die das chirurgische Sägeblatt **10** an einer Oszillationssäge fixierbar ist, um entsprechend eine Oszillationsbewegung, welche durch eine Antriebseinrichtung der Oszillationssäge bewirkt wird, in eine Sägebewegung einer Zahnreihe **24** umwandeln zu können, welche an einem dem Ende **20** abgewandten Ende **26** des Haltekörpers **12** angeordnet ist.

[0046] Der Haltekörper **12** selber weist einen Aufnahmebereich **28**, in welchem die Aufnahme **22** angeordnet ist, einen sich anschließenden Elastizitätsbereich **30** und einen sich an diesen anschließenden Steifigkeitsbereich **32** auf. An dem Steifigkeitsbereich **32** ist die Zahnreihe **24** angeordnet.

[0047] Ausgehend von dem Elastizitätsbereich **30** bis zum Ende **26** des Steifigkeitsbereichs **32** verbreitert sich der Haltekörper **12** kontinuierlich, so daß er an dem Ende **26** am breitesten ist. Am Übergang von dem Elastizitätsbereich **30** zu dem Aufnahmebereich **28** verbreitert sich der Haltekörper **12** ebenfalls, um einen genügenden Breitenbereich für die Aufnahme **22** bereitstellen zu können.

[0048] Im Elastizitätsbereich weist der Haltekörper **12** eine geringere Biegesteifigkeit auf als in dem Steifigkeitsbereich **32**. Durch die niedrigere Steifigkeit im Elastizitätsbereich **30** ist dafür gesorgt, daß eine leichte axiale Fehlausrichtung bezüglich einer schlitzförmigen Schablone korrigierbar ist, ohne daß bei der Einbringung eines Sägeschnittes die schneidenden Teile des Sägeblatts **10**, nämlich die Zahnreihe **24**, verkantet werden. Es läßt sich dann trotz einer solchen Fehlausrichtung ein präziser Schnitt einbringen.

[0049] Der Unterschied in der Biegesteifigkeit zwischen dem Steifigkeitsbereich **32** und dem Elastizi-

tätsbereich wird durch unterschiedliche Anordnung und Ausbildung von Ausnehmungen **34** eingestellt, welche an der Oberseite **14** und der Unterseite **16** des Haltekörpers **12** als Vertiefungen mit zurückgesetzten Ausnehmungsböden **35** gebildet sind (die Dicke d des Haltekörpers **12** ist außerhalb dieser Ausnehmungen **34** gemessen).

[0050] Die Ausnehmungen **34** im Steifigkeitsbereich **32** des Haltekörpers **12** erstrecken sich zwischen gegenüberliegenden Seiten **36** und **38** des Haltekörpers **12**. Sie sind so ausgebildet, daß sich Späne über sie abführen lassen. Über die Ausnehmungen **34** läßt sich die Masse des Sägeblatts **10** reduzieren und die effektive Oberfläche, welche für die Reibung innerhalb einer Schablone und innerhalb eines Sägespaltes verantwortlich ist, reduzieren und damit eben diese Reibung reduzieren. Die Ausnehmungen **34** sind dabei insbesondere bezogen auf eine Längsrichtung **40** des Haltekörpers **12** symmetrisch und im Steifigkeitsbereich **32** parabolisch angeordnet, um eben eine erhöhte Steifigkeit im Vergleich zu dem Elastizitätsbereich **30** zu erhalten.

[0051] Die Zahnreihe **24** weist eine Mehrzahl von tetraedrischen Zähnen **42** auf, wobei jeder Zahn **42** eine Zahnschneide **44** hat (Fig. 2).

[0052] Im Bereich der Zahnschneide **44** treffen eine erste Zahnkante **46**, eine zweite Zahnkante **48** und eine dritte Zahnkante **50** aufeinander. Diese Zahnkanten **46**, **48**, **50** wiederum sind durch das Aufeinanderstoßen einer ersten Zahnflanke **52**, einer zweiten Zahnflanke **54** und einer dritten Zahnflanke **56** gebildet (Fig. 2).

[0053] Die Zahnschneiden **44** benachbarter Zähne **42** der Zahnreihe **24** sind bezogen auf die Abstandsrichtung **18** zueinander versetzt, wobei die ersten Zahnflanken **52** übernächst benachbarter Zähne **42** im wesentlichen in einer Ebene liegen, das heißt die Zähne **42** sind nicht geschränkt.

[0054] Die Zahnflanken **54** und **56** liegen in einem Winkel zu der Ebene, welche die ersten Zahnflanken **52** übernächst benachbarter Zähne **42** umfaßt und schneiden sich in der ersten Zahnkante **46**, welche in einem Winkel zu dieser Ebene liegt.

[0055] Die ersten Zahnkanten **46** benachbarter Zähne **42** (in Fig. 3 mit **46a** und **46b** bezeichnet) liegen in einem Winkel zueinander, das heißt sind nicht parallel, wobei beispielsweise bezogen auf die Oberseite **14** die erste Zahnkante **46a** in einem spitzen Winkel zu dieser Oberseite **14** liegt und die benachbarte Zahnkante **46b** in einem stumpfen Winkel und die beiden Winkel sich um 90° unterscheiden (Fig. 4).

[0056] Eine derartige Zahnausbildung mit mindestens im Bereich der Zahnschneiden **44** tetraedrischen Zähnen **42** mit parallelen Zahnflanken **52** wird auch als Diamantschliff bezeichnet.

[0057] Die gegenüberliegenden zweiten Zahnflanken **54a**, **54b** benachbarter Zähne **42** und die benachbarten dritten Zahnflanken **56a**, **56b** benachbarter Zähne **42** liegen ebenfalls in einem Winkel zueinander (Fig. 3).

ander (Fig. 3).

[0058] Die ersten Zahnflanken **52a**, **52b** benachbarter Zähne **42** sind parallel zueinander.

[0059] Die Zähne **42** erstrecken sich dabei von einem Zahngrund **58** zu der jeweiligen Zahnschneide **44**. Dieser Zahngrund bildet die Grundfläche für die Zähne **42**, über welche diese mit dem Haltekörper **12** verbunden sind.

[0060] Zwischen benachbarten Zähnen **42** ist jeweils ein Kanal **60** gebildet, über den beim Schnitt anfallende Späne abführbar sind. Ein solcher Kanal **60** ist rinnenförmig oder kerbenförmig ausgebildet und zwischen gegenüberliegenden zweiten Zahnflanken **54a**, **55b** bzw. gegenüberliegenden Zahnflanken **56a**, **56b** benachbarter Zähne **42** angeordnet. Die Kanäle **60** erstrecken sich dabei von der Zahnschneide **44** weg über den Zahngrund **58** hinaus in einer Tiefe zwischen 20 % und 60 % der Zahnhöhe über dem Zahngrund **58**, so daß eben Späne von der Zahnschneide **44** weg hinter den Zahngrund **58** führbar sind.

[0061] Die Kanäle **60** der Zahnreihe **24** führen dabei in einen Haltekörperkanal **62**, welcher hinter dem Zahngrund **58** in dem Haltekörper **12** als Ausnehmung in der Art einer Vertiefung gebildet ist. Dadurch lassen sich Späne von der Zahnschneide **44** weg hinter den Zahngrund **58** führen, um einen Spanabfluß zu bewirken. Der Haltekörperkanal **62** erstreckt sich längs der Zahnreihe **24** und ist durch den Zahngrund **58** in Richtung der Zahnschneiden **44** begrenzt.

[0062] Eine typische Tiefenabmessung (bezogen auf die Abstandsrichtung **18**) für den Haltekörperkanal **62** von der Oberseite **14** bzw. der Unterseite **16** her liegt zwischen 15 % und 35 % der Dicke d des Haltekörpers **12** und vorzugsweise bei ca. 20 % der Dicke d . Ein typischer Wert für diese Kanaltiefe ist 0,33 mm bei einer Dicke d von 1,37 mm.

[0063] Sind die ersten Zahnkanten **46** in einem derartigen Winkel angeordnet, daß diese nicht auf den Zahngrund **58** reichen (Fig. 4), dann ist eine Zahnflanke **64** zwischen dem Zahngrund **58** und der ersten Zahnkante **46** parallel und insbesondere in der Ebene der entsprechenden ersten Zahnflanken **52a** bzw. **52b** benachbarter Zähne **42** gebildet, so daß eben diese Zahnflanke **64** nicht über die jeweilige Ebene der ersten Zahnflächen **52** hinausragt. Bei dieser Ausbildung weist ein Zahn fünf Seiten auf, wobei aber an der Zahnschneide **44** drei Zahnkanten **46**, **48**, **50** aufeinandertreffen. Im Bereich der Zahnschneide **44** ist der Zahn **42** tetraedrisch. Die Gesamtform entspricht einem Tetraeder, von dem ein (kleinerer) Tetraeder abgeschnitten wurde.

[0064] Der Haltekörper **12** erstreckt sich zwischen der ersten Fläche **15** und der zweiten Fläche **17** mit gleichem Abstand, nämlich der Dicke d (Fig. 4). Ein Abstand z zwischen den Zahnschneiden **44** benachbarter Zähne **42** in der Abstandsrichtung **18** ist größer als dieser Abstand d , wobei der Größenunterschied im Bereich zwischen 4 % und 12 % und insbesondere bei ca. 7 % liegt.

[0065] Ist beispielsweise die Dicke d 1,37 mm, dann

ist ein bevorzugter Wert für die Dicke z der Zahnreihe **24** 1,47 mm.

[0066] Dies bedeutet, daß die ersten Zahnflanken **52a** bzw. **52b** parallel versetzt von der ersten Fläche **15** bzw. der zweiten Fläche **17** sind. Die Zahnspitzen **44** weisen damit bezogen auf die entsprechende erste Fläche **15** bzw. die zweite Fläche **17** (je nachdem, ob die Zahnspitze **44** näher zu der Unterseite **16** oder der Oberseite **14** liegt) einen bestimmten Abstand in der Abstandsrichtung **18** auf; bei dem genannten Zahlenbeispiel sind dies 0,05 mm. Dadurch wird es ermöglicht, einen Sägespalt zu erzeugen, welcher in der Abstandsrichtung **18** breiter ist als es der Dicke des Haltekörpers **12** entspricht.

[0067] Der Zahngrund **58** begrenzt dabei auch mit einer Grenzfläche **66** den Haltekörperkanal **62** zu der Zahnreihe **24** hin und zwar mit dem Bereich, mit dem der Zahn **42** über einen bezüglich der Fläche **15** bzw. **17** vertieften Kanalboden **67** hinausragt.

[0068] Das erfindungsgemäße Sägeblatt **10** funktioniert wie folgt:

Das Sägeblatt **10** wird in eine Oszillationssäge eingespannt und über eine Schablone der Schlitzführung dem zu sägenden Knochen **70** (Fig. 5) zugeführt. Durch eine oszillierende Bewegung wird ein Schnitt in den Knochen **70** eingebracht und dabei ein Sägespalt **72** erzeugt. Anfallender Knochenspan wird über die Kanäle **60** und die Haltekörperkanäle **62** jeweils auf der Unterseite **16** und Oberseite **14** des Haltekörpers von der Zahnreihe **24** weggeführt. Auch die weiteren Ausnehmungen **34** sorgen für eine Späneabfuhr.

[0069] Im Bereich der Zahnreihe **24** weist das Sägeblatt **10** bezogen auf die Abstandsrichtung **18** eine größere Dicke z auf als im Bereich des Haltekörpers **12** (Dicke d). Dadurch wird bei der Sägebewegung ein Sägespalt **72** erzeugt, welcher in der Abstandsrichtung **18** breiter ist als der Haltekörper **12**. Dadurch wird erreicht, daß während des Sägens zur Vergrößerung des Sägespalts **72** eine Führungsfläche, gebildet durch die jeweiligen ersten Zahnflanken **52a**, **52b** in dem Sägespalt **72** geführt wird und damit wiederum die Führung des Sägeblatts **10** im Sägespalt **72** verbessert wird. Dies wiederum verbessert die Ebenheit der Schnittfläche im Sägespalt **72**.

[0070] Da weiterhin der Haltekörper **12** die Wände des Sägespalts **72** nicht berührt, ist die Reibung in dem Sägespalt **72** reduziert und damit die Effektivität des Sägevorgangs erhöht. Weiterhin wird die thermische Belastung des Knochens **70** verringert und somit die Gefahr einer Hitze-Nekrose verringert.

[0071] Gleichzeitig ist auch ein guter Späneabfluß von einer Wirkzone **74** der Zahnreihe **24** weg gewährleistet.

Patentansprüche

1. Chirurgisches Sägeblatt, umfassend einen Haltekörper (**12**) und eine Zahnreihe (**24**) mit einer Mehrzahl von Zähnen (**42**), welche an einem Ende

(**26**) des Haltekörpers (**12**) angeordnet ist, wobei jeder Zahn (**42**) im Bereich einer Zahnspitze (**44**) dreiflankig ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen benachbarten Zähnen (**42**) ein Kanal (**60**) gebildet ist, über den Spanmaterial bezogen auf die Zahnspitze (**44**) hinter die Zahnreihe (**24**) abführbar ist.

2. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (**60**) sich hinter einen Zahngrund (**58**) der benachbarten Zähne (**42**) erstreckt.

3. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (**60**) sich in einer Höhe hinter den Zahngrund (**58**) erstreckt, welche im Bereich zwischen 20 % und 60 % der Zahnhöhe über dem Zahngrund (**58**) liegt.

4. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (**60**) rinnenförmig ausgebildet ist.

5. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (**60**) zwischen gegenüberliegenden, nichtparallelen Zahnflanken (**54**, **56**) benachbarter Zähne (**42**) gebildet ist.

6. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Kanäle (**60**) zwischen benachbarten Zähnen (**42**) mit mindestens einem Haltekörperkanal (**62**) verbunden sind, welcher in dem Haltekörper (**12**) gebildet ist.

7. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Haltekörperkanal (**62**) hinter dem Zahngrund (**58**) angeordnet ist.

8. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Haltekörperkanal (**62**) sich längs der Zahnreihe (**24**) erstreckt.

9. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Haltekörperkanal (**62**) zur Zahnreihe (**24**) hin durch diese begrenzt ist.

10. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Haltekörperkanal (**62**) auf einer Unterseite (**16**) und einer Oberseite (**14**) des Haltekörpers (**12**) gebildet ist.

11. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Haltekörperkanäle (**62**) im wesentlichen parallel zueinander

sind.

12. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe des mindestens einen Haltekörperkanals (62) bezogen auf eine Dicke (d) des Haltekörpers (12) im Bereich zwischen 15 % und 35 % dieser Dicke (d) liegt.

13. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Zahnflanke (52) im wesentlichen parallel zu einer Oberseite (14) und/oder Unterseite (16) des Haltekörpers (12) ist.

14. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Zahnflanken (52) benachbarter Zähne (42) parallel zueinander sind.

15. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß weitere zweite Zahnflanken (54) und dritte Zahnflanken (56) in einem Winkel zu einer Oberseite (14) und Unterseite (16) des Haltekörpers (12) angeordnet sind.

16. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Zahnspitzen (44) benachbarter Zähne (42) bezogen auf eine Abstandsrichtung (18) des Haltekörpers (12) relativ zueinander versetzt sind.

17. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Haltekörper (12) mit im wesentlichen gleichem Abstand (d) zwischen einer ersten Fläche (15) und einer zweiten Fläche (17) erstreckt.

18. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zahnflanke (52) mindestens im Bereich der Zahnspitze (44) bezogen auf eine Abstandsrichtung (18) des Haltekörpers (12) über die zugeordnete erste Fläche (15) oder zweite Fläche (17) hinausragt.

19. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zahnflanke (52) im wesentlichen parallel zu der ersten Fläche (15) oder zweiten Fläche (17) versetzt ist.

20. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dicke (z) im Bereich der Zahnreihe (24) zwischen ersten Zahnflanken (52) benachbarter Zähne (42) zwischen 4 % und 12 % über dem Abstand (d) zwischen der ersten Fläche (15) und der zweiten Fläche (17) liegt.

21. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Zahnflanken (52) übernächst benach-

barter Zähne (42) der Zahnreihe (24) in einer Ebene liegen.

22. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich eines der Zahnreihe (24) abgewandten Endes (20) des Haltekörpers (12) eine Aufnahme (22) zur Fixierung des Sägeblatts an einer Oszillationssäge gebildet ist.

23. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltekörper (12) einen Elastizitätsbereich (30) und einen Steifigkeitsbereich (32) aufweist, wobei in dem Elastizitätsbereich (30) eine geringere Biegesteifigkeit vorliegt, als in dem die Zahnreihe (24) tragenden Steifigkeitsbereich (32).

24. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Haltekörper (12) an der Oberseite (14) und/oder Unterseite (16) eine Mehrzahl kanalförmiger Ausnehmungen (34) angeordnet sind.

25. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß Ausnehmungen (34) symmetrisch bezüglich einer Symmetrieachse (40) zwischen gegenüberliegenden Seiten (36, 38) des Haltekörpers (12) ausgebildet sind.

26. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Steifigkeitsbereich (32) und der Elastizitätsbereich (30) mittels Anordnung und Ausbildung der Ausnehmungen (34) eingestellt sind.

27. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Dicke (z) an der Zahnreihe (24), welche größer ist als die Dicke (d) außerhalb der Zahnreihe (24) am Haltekörper (12).

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG.1

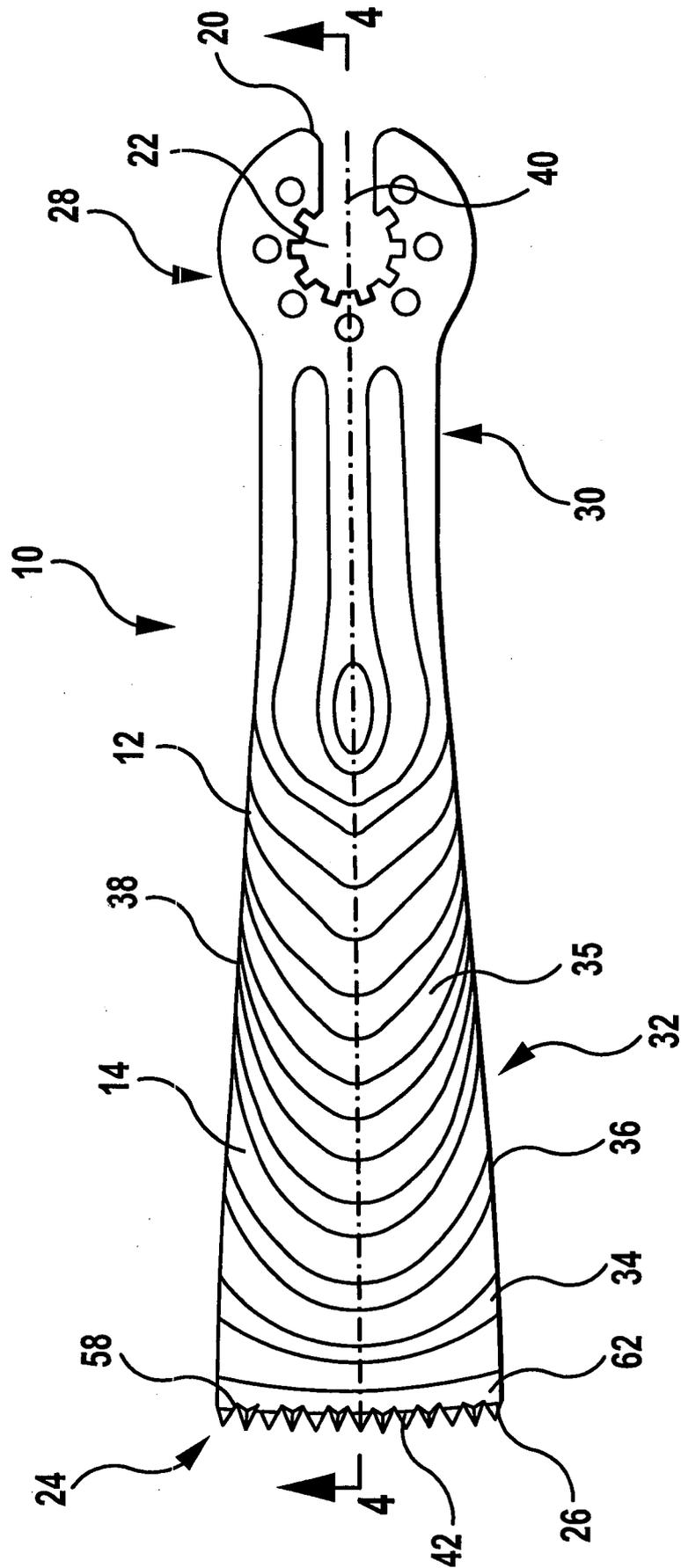


FIG.2

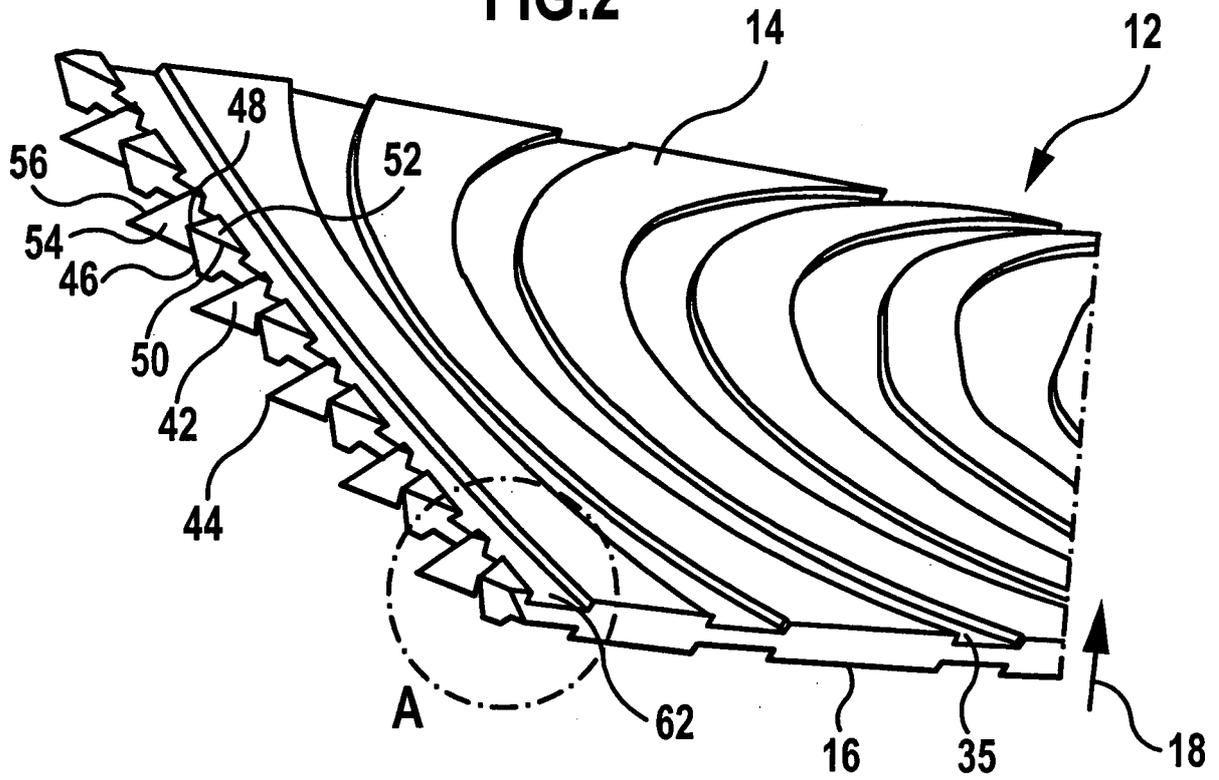


FIG.3

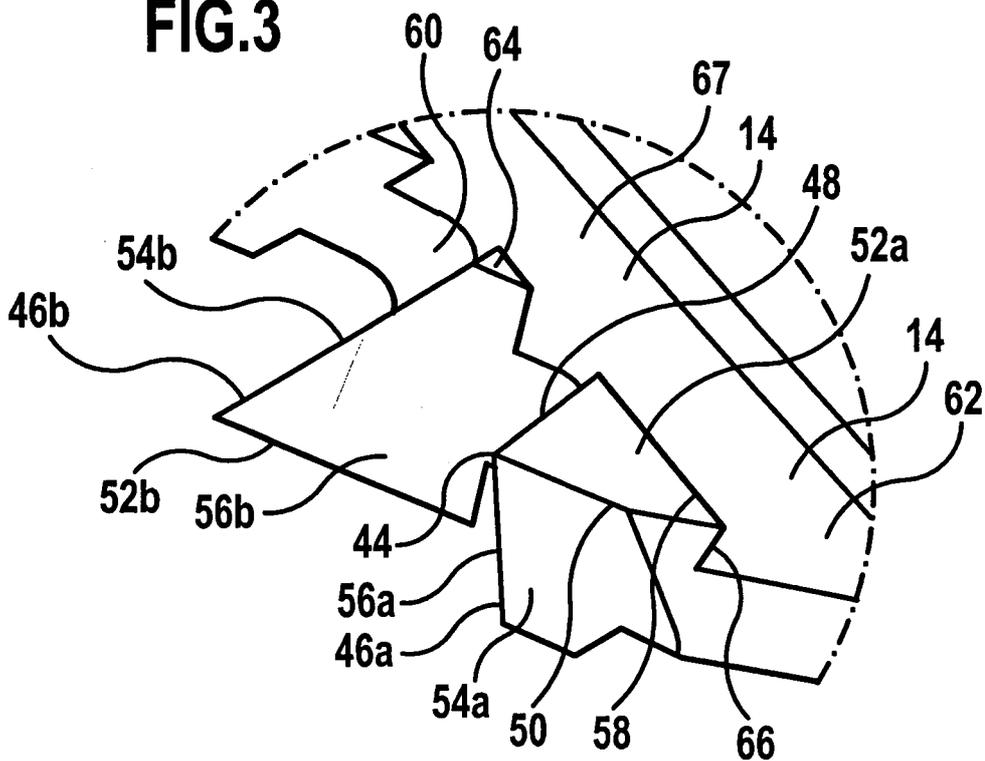


FIG.4

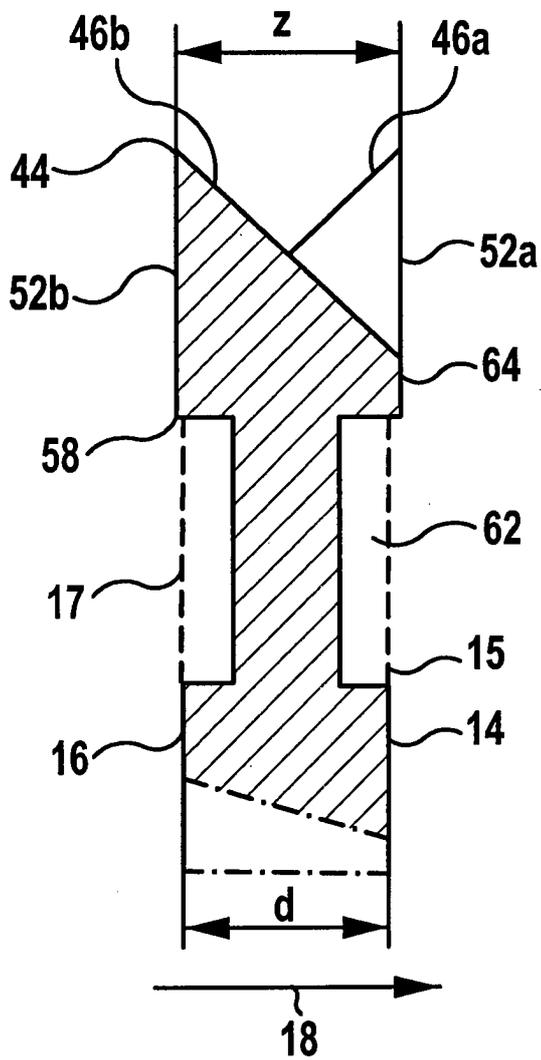


FIG.5

