



CH 685 154 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 685 154 A5

⑤① Int. Cl.⁶: B 26 D 1/45
A 61 B 17/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 1281/92

⑦③ Inhaber:
Richard E. Arnegger, Uerikon

⑫② Anmeldungsdatum: 21.04.1992

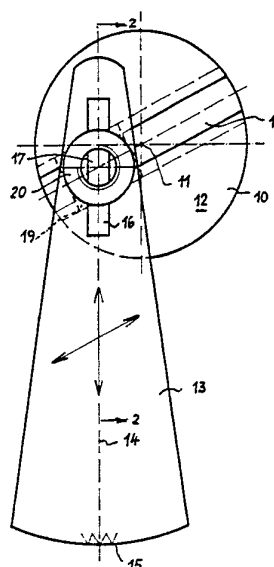
⑫④ Patent erteilt: 13.04.1995

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 13.04.1995

⑦② Erfinder:
Arnegger, Richard E., Uerikon

⑤④ **Vorrichtung zur Erzeugung von Trennschnitten.**

⑤⑦ Die Vorrichtung zur Erzeugung von Trennschnitten weist am vorderen Ende eine mit kleiner Amplitude und hoher Frequenz oszillierend bewegte Antriebsachse (10) auf, an deren Stirnfläche (12) ein Werkzeug wie beispielsweise Sägeblatt (13) zwecks Bewegung in einer zur Achse rechtwinkligen Ebene befestigbar ist. Für die Befestigung ist in der Stirnfläche eine Nut (18) ausgebildet, in der ein Befestigungsbolzen (17) längsverschiebbar und feststellbar ist. Dieser dient zur dreh sicheren Befestigung des Sägeblatts (13), welches in Bezug auf seine Mittelsymmetrielinie (14) durch Veränderung der Lage des Bolzens (17) in der Nut (18) in unterschiedlichem Abstand von dem Drehzentrum (11) der Antriebsachse (10) befestigt werden kann und dadurch eine jeweils veränderte Arbeitsweise ermöglicht. Die Ausgestaltung hat den Vorteil, dass das in Bezug auf das Drehzentrum (11) seitlich versetzt oszillierend bewegte Sägeblatt (13) in der einen Bewegungsrichtung eine mehr hackende Wirkung in das zu bearbeitende Material hinein hat und viel wirkungsvoller schneidet und in der anderen Bewegungsrichtung vom Material abhebt, daher insgesamt auch weniger Widerstand hat und weniger warm wird.



CH 685 154 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Trennschnitten in Materialien mittels eines in der Trennschnittebene oszillierend bewegten flachen, an seiner Schneidkante vorzugsweise mit Zähnen versehenen Werkzeugs, das an einer mit wechselndem Drehsinn oszillierend antreibbaren Antriebsachse zwecks Bewegung in einer zur Achse rechtwinkligen Ebene befestigbar ist.

Vorrichtungen dieser Art sind bekannt und erlauben, sehr feine Trennschnitte in den verschiedensten Materialien auszuführen, die sich mit anderen Werkzeugen nicht oder nur sehr unbefriedigend bearbeiten lassen. In der Chirurgie können alle Arten von Knochen bis zu den feingliedrigsten bearbeitet werden, wobei es darauf ankommt, dass der ein solches Gerät von Hand bedienende Chirurg ohne Druck auszuüben sehr feinfühlig arbeiten kann, um am Ende des Durchtrennens eines Knochens das umgebende Gewebe nicht zu verletzen. Dies gilt in gleicher Weise, wenn beispielsweise ein über einem Körperteil liegender Gipsverband ohne Verletzung der Haut aufzutrennen ist, wofür angesichts des schwierig zu bearbeitenden, aus in Gips eingebetteten Gewebe bestehenden Materials sich das oszillierend bewegte Werkzeug besonders bewährt hat.

Das Werkzeug macht bei bekannten Vorrichtungen dieser Art eine kurze Hin- und Herbewegung auf einem Kreisbogen um die Antriebsachse. Wenn das Werkzeug ein Schneidblatt mit kreisbogenförmiger, mit Zähnen versehener Schneidkante ist und die durch die Mitte dieses Kreisbogens verlaufende Symmetrielinie dieses Schneidblatts durch das Zentrum der Antriebsachse verläuft, schneidet das Schneidblatt gleichmässig mit einer zu beiden Seiten der Symmetrielinie gleich langen Eingriffszone in das Material. Der Widerstand beim Schneiden bzw. Sägen ist bei einer festgelegten Amplitude der Werkzeug-Hin- und -Herbewegung von der Symmetrielage aus nach beiden Seiten im wesentlichen gleich gross.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, bei gleicher Amplitude der oszillierenden Bewegung der Antriebsachse das Werkzeug beim Eindringen in das Material während der Bewegung in der einen Richtung und in der entgegengesetzten Richtung mit ungleich grossem Widerstand arbeiten zu lassen, derart, dass das Werkzeug bzw. Schneidblatt in der einen Bewegungsrichtung weniger oder nur geringe Zerspanungsarbeit leistet und von der Trennfuge abhebend bewegt wird und in der anderen Bewegungsrichtung bei entsprechendem Eindringen in das Material die wesentliche Zerspanungsarbeit leistet. Dabei bestand die Aufgabe der Erfindung insbesondere auch darin, das Ausmass dieser Wirkung innerhalb eines Bereichs verändern zu können, um je nach Beschaffenheit des zu schneidenden bzw. zu sägenden Materials in optimal angepasster Weise arbeiten zu können.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist die Vorrichtung die Merkmale nach Anspruch 1 auf. Um die Arbeitstechnik noch weitergehender variieren zu können, wenn beispielsweise ein bestimmtes Mate-

rial nur mit kleinster Amplitude der oszillierenden Bewegung am optimalsten geschnitten bzw. gesägt werden kann, kann in bevorzugter weiterer Ausgestaltung die Amplitude der in Eingriff gelangenden Zähne des Werkzeugs veränderbar sein.

Wenn bei einer Vorrichtung der bekannten Art das Werkzeug an einer Stelle am Material angreift, die auf der als gedachte Linie auf der Materialoberfläche errichteten und durch das Zentrum der Antriebsachse verlaufenden Normalen liegt, so greift bei der erfindungsgemässen Vorrichtung das Werkzeug eine Strecke weit vor der durch das genannte Zentrum der Achse verlaufenden Normalen am Material an und hat dabei eine mehr hackende Wirkung. Dies hat den Vorteil, dass das Werkzeug sich fortschreitend in das Material hineinarbeitet, ohne dass ein Schneiddruck auszuüben ist, der nur die negative Wirkung einer Erhitzung an Werkzeug und Material hätte.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, in denen eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes rein beispielsweise dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Erzeugung von Trennschnitten im Längsschnitt, schematisch;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Antriebsachse der Vorrichtung mit befestigtem Werkzeug, in grösserem Massstab;

Fig. 3 einen achsparallelen Schnitt durch die Werkzeuggestaltung gemäss der Linie 2-2 in Fig. 2, als Detail der Vorrichtung;

Fig. 4 und Fig. 5 das Prinzip der Arbeitsweise des ausserhalb des Drehzentrums befestigten Werkzeugs am Material, schematisch und in grösserem Massstab dargestellt;

Fig. 6 eine abgewandelte Ausführungsform eines Werkzeugs in Draufsicht, mit einer Lochreihe im Werkzeug für dessen Abstandsveränderung von dem Achs-Drehzentrum;

Fig. 7 ein abgebrochen dargestelltes Sägeblatt mit getrennten Befestigungslöchern;

Fig. 8 eine Ansicht der Schwinde, als Verbindung zwischen Motor und Antriebsachse.

Die Vorrichtung weist gemäss Fig. 1 in einem als Handgriff ausgebildeten Gehäuseteil 1a einen nicht näher dargestellten Micro-Elektromotor 2 auf, dessen Welle 3 mit einer auf diese mittels einer Bohrung aufgesetzten, kurzen Welle 4 fest gekuppelt ist, welche in dem mit dem Handgriff 1a verbundenen Gehäuse 1 mittels Wälzlager 5 gelagert ist. Das vordere Ende der Welle 4 trägt einen in bezug auf die Mittelachse der Welle 4 exzentrischen Zapfen 6, auf dem ein Wälzlager 7 angeordnet ist, welches in einen nur in Fig. 8 erkennbaren Kulissenstein 7a eingepresst ist, der daher aufgrund der Exzentrizität des umlaufenden Zapfens 6 die oszillierende Bewegung innerhalb einer Schwinde 8 ausführt, welche eine entsprechende Ausnehmung 8a für den Kulissenstein aufweist. Die Schwinde 8 ist ausserdem auf einer zur Welle 4 parallelen und ebenfalls im Vorrichtungsgehäuse 1 mittels Wälzlager 9 gelagerten Antriebsachse 10 drehfest gehalten.

ten ist. Aufgrund der nur wenige Millimeter betragenden Exzentrizität des Zapfens 6 führt die Antriebsachse 10 eine hin- und hergehende Drehbewegung mit sehr kleiner Amplitude um das Drehzentrum 11 der Achse 10 aus. Dabei ist die Frequenz der Bewegung sehr hoch, beträgt mindestens 20 000, vorzugsweise jedoch etwa 40 000 Schwingungen pro min. Die Amplitude ist sehr klein und beträgt vorzugsweise weniger als 3 Millimeter. Die in Fig. 8 in Ansicht und schematisch dargestellte Schwinge 8 besitzt eine geschlossene Ausnehmung 8a, in der sich der Kulissenstein bewegt. Eine – an sich auch mögliche – gabelförmig ausgebildete Schwinge mit einer zum Rand hin offenen Ausnehmung bleibt nicht formstabil, sondern weitet sich auf, wodurch sich auch die Amplitude der Sägeblattbewegung verändern würde. Die Realisierung der der vorliegenden Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe, durch Verstellung der Werkzeugbefestigung dessen Arbeitsweise wesentlich zu verändern, resultiert in einem erhöhten Druck auf die Schwinge. Dies macht es erforderlich, die Schwinge nicht nur in einer geschlossenen Form auszubilden, sondern zusätzlich eine gehärtete Stahlkulissee zu verwenden, die bei der Hin- und Herbewegung aufgrund des umlaufenden exzentrischen Zapfens 6 an der Schwingen-Innenwand mit grosser Flächenberührung parallel geführt ist.

Die Antriebsachse 10 trägt an ihrer vorderen Stirnfläche 12 das an dieser befestigte Werkzeug 13, das beispielsweise ein flaches Sägeblatt ist, welches aufgrund des Antriebs in einer zur Antriebsachse rechtwinkligen Ebene die oszillierende Bewegung ausführt. Das Sägeblatt 13 besitzt, da es aus einer vollen Kreisscheibe herausgeschnitten ist, die Form eines Kreissektors, der durch die Mittelsymmetrielinie 14 in zwei Kreissektoren mit halb so grosser Fläche unterteilt ist. Das Sägeblatt 13 weist eine kreisbogenförmige Schneidkante 15 mit einer Verzahnung auf. Eine im Schnittpunkt der Mittelsymmetrielinie 14 mit der Schneidkante 15 an diese gelegte Tangente bildet mit der Mittelsymmetrielinie einen rechten Winkel.

In dem von der Schneidkante 15 abgewandten Endbereich weist das Sägeblatt 13 ein auf der Mittelsymmetrielinie 14 sich erstreckendes Langloch 16 auf, durch welches sich ein Befestigungsbolzen 17 für die Befestigung des Sägeblatts an der Antriebsachse 10 hindurcherstreckt. Das Langloch 16 erlaubt eine Befestigung des Sägeblatts mit einem unterschiedlichen Abstand der Schneidkante 15 vom Drehzentrum 11 der Antriebsachse 10, wodurch die Amplitude der oszillierenden Bewegung je nach Wunsch veränderbar ist.

In der Stirnfläche 12 der Antriebsachse 10 ist eine vorzugsweise auf einer Durchmesserlinie verlaufende Nut 18 ausgebildet, die vorzugsweise eine Schwalbenschwanznut ist, in welcher der Befestigungsbolzen mit einem konisch verbreiterten Fuss 19 verdrehungssicher gehalten ist. Der beidseitig angeflächte Befestigungsbolzen 17 weist an seinen runden Umfangsbereichen ein Gewinde auf, um mit einer aufgeschraubten Mutter 20 das Sägeblatt 13 fest gegen die Stirnfläche 12 der Antriebsachse 10 anzupressen. Der Befestigungsbolzen 17 lässt sich

innerhalb der Nut 18 verschieben und in der gewünschten Stellung mittels der Mutter festsetzen. Durch die Verschiebung wird der Abstand zwischen dem Zentrum 11 der die oszillierende Bewegung ausführenden Antriebsachse 10 und der Mittelsymmetrielinie 14 des Werkzeugs 13 verändert. Fig. 4 zeigt in grösserem Massstab rein schematisch, welche Auswirkung die Abstandsveränderung auf die Arbeitsweise der Schneidkante 15 an der durch die waagerechte Linie 21 dargestellte Materialoberfläche hat. In Fig. 5 sind die Nut 18 in der Antriebsachse und das Langloch 16 im Sägeblatt zusätzlich dargestellt. Aus diesen Figuren geht hervor, dass die Werkzeug-Schneidkante 15 bzw. ein mit ausgezogenen Linien dargestellter Zahn im Bereich der Mittelsymmetrielinie nicht mehr senkrecht unter dem Drehzentrum 11 am zu bearbeitenden Material angreift, sondern dass bei den veränderten geometrischen Verhältnissen diese Angriffsstelle im Ausmass der Verschiebung des Befestigungsbolzens 17 nach vorn verlegt ist. Mit anderen Worten hat die in Bezug auf die Schneidkante 15 seitlich versetzte Lage des Drehzentrums 11 zur Folge, dass das Sägeblatt mit den Zähnen in der einen Bewegungsrichtung schräg von oben in das Material eindringt und in der anderen Bewegungsrichtung vom Material abhebt. Dadurch wird die eingangs erwähnte mehr hackende Wirkung erzielt, die sich von einer reinen Sägebewegung in zur Materialoberfläche paralleler Richtung wirkungsvoll unterscheidet. Dabei dringt das Sägeblatt ohne Druckausübung fortschreitend in das Material ein. Ausserdem ist wegen des Abhebens insgesamt weniger Widerstand vorhanden und tritt eine geringere Wärmeentwicklung auf.

Die vorstehend beschriebene Wirkung wird dadurch noch günstiger, wenn man die Vorrichtung als von Hand zu führendes Gerät in der Arbeitsstellung schräg hält, wobei die Mittelsymmetrielinie des Sägeblatts mit der Materialoberfläche einen Winkel von ca. 45° einschliesst, weil bei nicht dickwandigem Material dann quasi nur der Materialquerschnitt fortschreitend schräg durchgehobelt werden muss.

Eine Veränderung des Abstands zwischen dem Drehzentrum 11 der Antriebsachse 10 und der Mittelsymmetrielinie 14 des Werkzeugs 13 lässt sich auch auf eine andere Art, und zwar stufenweise anstatt der stufenlosen Abstandsveränderung bei der eingangs beschriebenen Ausführungsform, herbeiführen. Gemäss Fig. 6 weist das Sägeblatt 13 auf einer die Mittelsymmetrielinie schräg kreuzenden Linie eine Mehrzahl von Befestigungsausnehmungen 25 auf. Diese bestehen beispielsweise aus in einer Reihe nebeneinander liegenden und sich dabei bezüglich des Querschnitts überlappenden Löchern mit einer vielkantförmigen Umrisslinie dort, wo sie sich nicht überlappen, z.B. mit der Form eines länglichen Sechskants. In diese Ausnehmung 25 passt ein Bolzen 17 mit einem kongruenten Sechskantquerschnitt hinein, welcher Bolzen an der Stirnfläche der Antriebsachse 10 fest angeordnet ist. Das Werkzeug kann zwecks Veränderung des Abstands zwischen dem Drehzentrum 11 und der Werkzeug-Mittelsymmetrielinie 14 mit jeweils einem der Löcher 25 auf den Bolzen aufgesteckt und festge-

schraubt werden. Fig. 7 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform des Sägeblatts 13, abgebrochen dargestellt, bei dem die Löcher 25 getrennt im Abstand voneinander ausgebildet sind. Die vorstehend beschriebene andersartige Arbeitsweise des aussermittig befestigten Sägeblatts kommt bei dieser Ausführungsform noch stärker zur Wirkung.

Diese Arbeitsweise hat auch erhöhte Schwingungen zur Folge. Aus diesem Grund muss der den Griff bildende Gehäuseteil 1a durch ein Aufschraubgewinde 22 (Fig. 1) mit dem die Schwinge und die Antriebsachse enthaltenden Gehäuse 1 verschraubt sein, wodurch erreicht wird, dass keine motorischen Schwingungen direkt übertragen werden.

Aufgrund der Wirkungsweise der erfindungsgemässen Vorrichtung lassen sich mit dieser viele Materialien schneiden, deren Bearbeitung von Hand bisher grosse Probleme darstellte, wie etwa neue auf den Markt gekommene Materialien, die aus einer Kombination aus Kunststoff und Metall bestehen, weil diese wegen der unterschiedlichen Härte der einzelnen Materialien sich bisher schwer sauber schneiden liessen. Ein Beispiel dafür ist die Kombination Kevlar-Aluminium, woraus beispielsweise der Gehboden in Flugzeugen besteht, der eine Wabenkonstruktion mit sehr dünnem Aluminiumgerippe darstellt, bei dem sich beim Schneiden mit einer Stichsäge ausgerissene Schnittkanten ergeben. Ebenso können auch sehr weiche im Automobil- und Flugzeugbau verwendete gummiartige Produkte sauber geschnitten werden, die bei Einsatz bisher üblicher Trenngeräte sehr heiss wurden oder zu brennen anfangen, so dass Kühlemulsion verwendet werden musste, was zu einer Gefügeveränderung führen kann. Leder, Textilien, Teppiche und Pappe lassen sich daher ebenso gut schneiden wie Printplatten und Auto-Karosseriebleche unterhalb 1 mm Stärke. Bei weichen Materialien kommt bei sehr hoher Frequenz des Werkzeugs das Phänomen zur Wirksamkeit, dass sich das sehr schnell hin- und herbewegte Material versteift und dann schneiden lässt.

Die vorstehend beschriebene Wirkung beruht bei dieser Vorrichtung insbesondere darauf, dass ein in spezieller Weise geschliffenes und eine feine Verzahnung aufweisendes Sägeblatt mit der eingangs genannten sehr hohen Frequenz und kleiner Amplitude bewegt wird. Um die erwähnten Materialien erfolgreich schneiden zu können, wird zweckmässig mit einer Frequenz von mindestens 20 000 Schwingungen pro min. gearbeitet, aber vorteilhaft mit einer weit höheren Frequenz, wie beispielsweise 40 000 Schwingungen pro min. die mit den heute auf dem Markt erhältlichen Micromotoren erreichbar ist, welche in den von Hand zu bedienenden Geräten verwendet werden. Das bedeutet mit anderen Worten, dass die von der Frequenz abhängige Schneidwirkung und Geschwindigkeit bei einer wesentlich höheren Frequenz von beispielsweise 80 000 Schwingungen pro min. erheblich besser ist. Diese Frequenz ist mit einem Druckluftmotor erreichbar und eine mit einem solchen Motor ausgestattete Vorrichtung eignet sich besonders für den industriellen Einsatz.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Trennschnitten in Materialien mittels eines in der Trennschnittebene oszillierend bewegten flachen, an seiner Schneidkante vorzugsweise mit Zähnen versehenen Werkzeugs, das an einer mit wechselndem Drehsinn oszillierend antreibbaren Antriebsachse zwecks Bewegung in einer zur Achse rechtwinkligen Ebene befestigbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen dem Zentrum (11) der Antriebsachse (10) und der rechtwinklig zur Schneidkante (15) verlaufenden Mittelsymmetrielinie (14) des an der Antriebsachse (10) befestigten Werkzeugs (13) veränderbar einstellbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die oszillierend bewegbare Antriebsachse (10) in ihrer Stirnfläche (12) eine auf einer Durchmesserlinie verlaufende Nut (18) aufweist, die innenseitig breiter als an der offenen Aussen-seite ausgebildet ist, und in der Nut (18) ein längs dieser verschiebbarer und im breiteren Nutgrund verdrehungssicher gehaltener Bolzen (17) angeordnet ist, auf dessen Gewindeende das Werkzeug (13) festgeschraubt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das längliche und an einer der Schmalseiten die vorzugsweise mit Zähnen versehene Schneidkante (15) aufweisende Werkzeug (13) mittels eines auf der Mittelsymmetrielinie (14) sich erstreckenden Langlochs (16) auf dem beidseitig angeflächten, in der Nut (18) angeordneten Befestigungsbolzen (17) verdrehungssicher gehalten und mittels einer Gewindemutter (20) befestigt ist, und dass die Nut in der Endfläche (12) der Antriebsachse (10) die Mittelsymmetrielinie (14) unter einem von 90° abweichenden Winkel kreuzt, vorzugsweise mit dieser einen Winkel zwischen 45° und 60° einschliesst.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Langloch (16) im Werkzeug (13) länger als der Durchmesser des Befestigungsbolzen (17) ist, um das Werkzeug mit unterschiedlichem Abstand seiner Schneidkante (15) von dem Befestigungsbolzen an der Antriebsachse (10) zu befestigen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einer in der Antriebsachse (10) ausgebildeten Schwalbenschwanznut (18) ein Schraubbolzen (17) mit konischem Fuss (19) für die Werkzeuggesteckung gehalten ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die im Vorrichtungsgehäuse (1) gelagerte Antriebsachse (10) an dem vom Werkzeug (13) abgewandten Ende mit einer sich quer zur Achse erstreckenden Schwinge (8) fest gekuppelt ist, die eine geschlossene Ausnehmung (8a) aufweist, in der zwecks Erzeugung der oszillierenden Bewegung der Schwinge das exzentrische vordere Ende (6) einer mit einer Motorwelle (3) drehfest verbundenen Welle (4) umläuft.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem exzentrischen Wellenende (4) ein gehärteter und geschliffener Kulissen-

stein (7a) mittels eines in diesen eingepressten Wälzlagers (7) beweglich gehalten ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug ein flaches Trennblatt (13) mit einer kreisbogenförmigen, als Messerschneider oder vorzugsweise als Säge ausgebildeten Schneidkante (15) oder ein Schleifwerkzeug ist und dass eine in der Mitte der Schneidkante auf der Tangente errichtete Normale die Mittelsymmetrielinie (14) des Werkzeugs bildet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das flache Werkzeug (13) die Form eines Kreissektors aufweist, der durch die Mittelsymmetrielinie (14) in zwei Kreissektoren mit halb so grosser Fläche unterteilt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Werkzeug (13) auf einer die Mittelsymmetrielinie (14) kreuzenden Linie eine Mehrzahl von Befestigungsausnehmungen (25) aneinandergereiht ausgebildet sind, von denen jeweils eine zur Befestigung des Werkzeugs an der Antriebsachse (10) mittels einer an dieser angeordneten Befestigungseinrichtung (17–20) dient, auf welche zwecks Veränderung des Abstands zwischen der Mittelsymmetrielinie (14) und dem Drehzentrum (11) der Antriebsachse das Werkzeug wahlweise mit der einen oder anderen Befestigungsausnehmung (25) aufsetzbar und festschraubbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsausnehmungen im Werkzeug (13) als im Abstand voneinander getrennt ausgebildete oder als dicht aneinander gereiht und flächenmässig sich teilweise überdeckende Löcher (25) mit jeweils vielkantförmiger Umrisslinie ausgebildet sind und die Befestigungseinrichtung an der Antriebsachse (10) einen Bolzen (17) mit zu der genannten Umrisslinie kongruentem Querschnitt aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsachse (10) durch einen in einem als Griff ausgebildeten Gehäuseteil (1a) angeordneten Micromotor (2) oder durch einen Druckluftmotor angetrieben ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der den Griff bildende Gehäuseteil (1a) mittels eines Aufschraubgewindes (22) mit dem die Schwinge (8) und die Antriebsachse (10) enthaltenden Gehäuse (1) verbunden ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsachse (10) mit einer Frequenz ihrer oszillierenden Bewegung von mindestens 20 000 und vorzugsweise 40 000 Schwingungen pro min. angetrieben ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

