

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 665 084 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95100393.8**

51 Int. Cl.⁶: **B24B 3/16, B23D 63/00**

22 Anmeldetag: **13.01.95**

30 Priorität: **26.01.94 DE 9401282 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.95 Patentblatt 95/31

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **Oswald Forst Maschinenfabrik und
Apparatebauanstalt GmbH & Co
Kommanditgesellschaft
Schützenstrasse 160
D-42659 Solingen 1 (DE)**

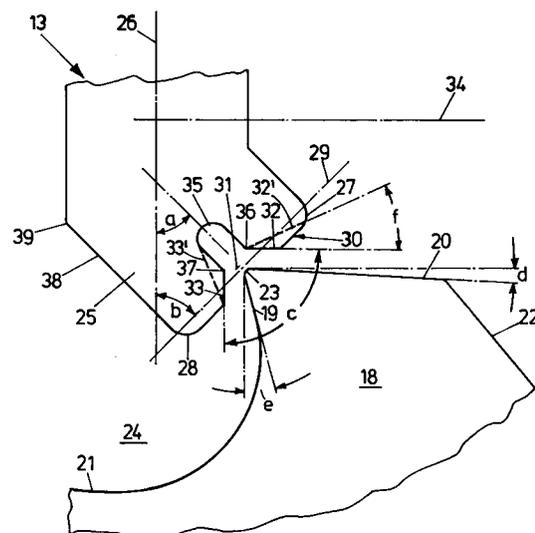
72 Erfinder: **Börner, Roland
Schellberger Weg 43
D-42659 Solingen (DE)**

74 Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
D-90402 Nürnberg (DE)**

54 **Maschine zum automatischen Schärfen von Räumwerkzeugen.**

57 Eine Maschine zum automatischen Schärfen der Räumzähne (18) von Räumwerkzeugen weist eine Abtasteinrichtung auf, die mit einem Tastfinger (13) versehen ist. Dieser weist an seinem unteren Ende eine unterhalb einer Spanflächen-Tastkante (37) befindliche Spankammergrund-Tastkante (28) zur Anlage am Spankammergrund (21) des Räumzahnes (18) und eine oberhalb einer Freiflächen-Tastkante (36) befindliche Spanflächen-Anlagekante (27) zur Anlage an der Spanfläche (19) des Räumzahnes (18) entfernt von dessen Schneide (23) auf. Die Spankammergrund-Tastkante (28) einerseits und die Spanflächen-Anlagekante (27) andererseits nehmen die Spanflächen-Tastkante (37) und die Freiflächen-Tastkante (36) - bezogen auf die Bewegungsrichtung des Räumwerkzeugs beim Schleifen - zwischen sich auf.

FIG. 3



EP 0 665 084 A1

Die Erfindung betrifft eine Maschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einer aus der EP 0 071 882 B1 (entspr. US 4 495 733 A) bekannten Maschine dient die Freiflächen-Tastkante und die Spanflächen-Tastkante zur Ermittlung der Position der Geometrie des Räumzahnes im Bereich seiner verschlissenen Schneide. Der Grund dafür, nicht die Schneidkante unmittelbar geometrisch zu erfassen liegt darin, daß die verschlissene Schneide keine scharfe Kante, sondern eine bogenförmig gekrümmte Fläche ist und daß in ihrer Nachbarschaft auch sogenannte Verschleißmarken vorhanden sind bzw. sein können, so daß Fehler bei der Abtastung auftreten können. Aus diesem Grunde werden nicht nur die Freifläche, sondern auch die Spanfläche in einem vorgegebenen Abstand von der ursprünglich vorhandenen Schneide abgetastet.

Aus der DE 29 26 807 ist eine dem gleichen Zweck dienende Maschine bekannt, deren Abtasteinrichtung zwei Tastfinger aufweist, von denen der eine die Freifläche abtastet, während der andere die Spanfläche abtastet.

Beim Schleifen der Räumwerkzeuge zur Wiederherstellung einer scharfen Schneide wird primär die Spanfläche mittels einer in ihrer Form angepaßten Tellerschleifscheibe geschliffen. Das Schleifen der jeweiligen Freifläche erfolgt nicht jedesmal, aber auch bei Bedarf. Durch diese Schleifvorgänge wird die Geometrie des Räumzahnes verändert, da die Freifläche gegenüber der Waagerechten, d.h. der Bewegungsrichtung des Räumwerkzeugzahnes, geneigt ist und da bei jedem Freiflächenschleifen eine Schicht von der Freifläche abgetragen wird. Eine für das Werkzeug geometrisch feste Größe ist die Lage des Spankammergrundes.

In der Praxis sind daher auch bereits Tastfinger eingesetzt worden, die mit einem Tastabschnitt in die Spankammer eintauchen, wobei eine Spankammergrund-Tastkante dessen Lage erfaßt, während eine Spanflächen-Anlagekante die relative Lage der Spankammer in Bewegungsrichtung des Waagerechtschlittens erfaßt. Bei dieser Art der Ermittlung der geometrischen Daten eines auf den Waagerechtschlitten der Maschine aufgespannten Räumwerkzeuges ist ein Schleifen der Spanfläche in sehr exakter Weise möglich; ein Schleifen der Freifläche kann mit diesen Daten nicht erfolgen. Wenn dies erfolgen soll, dann muß in der Praxis ein zweiter Abtastvorgang mit einem oben geschilderten Tastfinger erfolgen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Maschine der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, daß alle relevanten Daten eines Räumzahnes mit möglichst geringem Zeitaufwand erfaßt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei der gattungsgemäßen Maschine durch die Merkmale

im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 gelöst. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen wird in verblüffend einfacher Weise erreicht, daß in nur einem Durchlauf eines Räumwerkzeuges unter einer Abtasteinrichtung jeweils zuerst die geometrische Lage der Schneide in der Vertikalen und in der Horizontalen und anschließend die exakte Position des Räumzahnes relativ zum Spankammergrund erfaßt wird. Beide Datensätze werden gespeichert und können dazu verwendet werden, lediglich die Spanfläche oder hintereinander Spanfläche und Freifläche zu schleifen.

Anspruch 2 gibt eine vorteilhafte Ausgestaltung des Tastfingers wieder. Die Ausgestaltung nach Anspruch 3 ermöglicht eine besonders präzise Erfassung der geometrischen Lage der Schneide. Die weiteren Unteransprüche geben weitere vorteilhafte Ausgestaltungen wieder.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Maschine zum automatischen Schärfen von Räumwerkzeugen,
- Fig. 2 eine Abtasteinrichtung in schematischer Darstellung mit einem darunter befindlichen abzutastenden Räumwerkzeug,
- Fig. 3 einen Tastfinger einer Abtasteinrichtung und einen Räumzahn in auseinandergezogener Darstellung und
- Fig. 4 a bis g verschiedene Positionen eines Tastfingers relativ zu einem Räumzahn während eines Abtastvorganges.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, weist eine automatische Räumwerkzeugschärfmaschine einen auf einem Maschinenbett 1 geführten und von einem im Maschinenbett 1 angeordneten, nicht sichtbaren Servomotor über eine Wälzspindel 2 angetriebenen Waagerechtschlitten 3 auf, der auf einer Magnetspannplatte 4 ein zu schärfendes Räumwerkzeug 5 trägt. Die Räumwerkzeugschärfmaschine weist weiterhin einen mit dem Maschinenbett 1 verbundenen Senkrechtschlitten 7 auf, der ebenfalls über eine Wälzspindel 8 von einem ebenfalls in der Zeichnung nicht sichtbaren Servomotor angetrieben wird. Er trägt am oberen Ende drehbar gelagert einen Schleifschlitten 9 mit einer oder mehreren Schleifspindeln 10. Der Schleifschlitten 9 ist auf dem Senkrechtschlitten 7 quer zum Waagerechtschlitten 3, also senkrecht zur Zeichnungsebene der Fig. 1, hin- und herbewegbar.

Weiterhin sind Schalt- bzw. Steuerschranke 11 vorgesehen, in denen die - vorprogrammierbaren - Steuereinrichtungen zur Ansteuerung der einzelnen Antriebsmotoren untergebracht sind.

Am vorderen Teil der Schleifspindel 10 ist eine Abtasteirrichtung 12 angeordnet, mittels derer die Geometrie des zu schleifenden Räumwerkzeuges 5 so erfaßt wird, daß ein exaktes Nachschleifen möglich ist. Diese bisher beschriebene Räumwerkzeugschärfmaschine ist beispielsweise aus der EP 0 071 882 A (entspr. US-PS 4 495 733) bekannt. Im übrigen ist diese Maschine handelsüblich.

Die Abtasteirrichtung 12 ist schematisch in Fig. 2 dargestellt. Eine detaillierte Darstellung und Beschreibung ist in der EP 0 072 934 B1 enthalten. Hiernach weist die Abtasteirrichtung 12 einen Tastfinger 13 auf, der an einem vertikal verschieblichen Schlitten 14 lösbar angebracht ist. Dieser vertikal verschiebbare Schlitten 14 ist in einem horizontal verschiebbaren Schlitten 15 gelagert, so daß der Tastfinger 13 exakte vertikale und horizontale, rechtwinklig zueinander verlaufende Bewegungen ausführen kann, und zwar in der Ebene, in der auch das auf dem Waagerechtschlitten 3 zum Schleifen befestigte Räumwerkzeug 5 angeordnet ist. Die beiden Schlitten 14, 15 sind jeweils mit analog oder digital arbeitenden Wegaufnehmern 16, 17 gekoppelt, so daß Bewegungen des Tastfingers 13 relativ zur Abtasteirrichtung 12 in elektrische Signale umgesetzt werden, die dann in den erwähnten Steuereinrichtungen gespeichert und in entsprechende Ansteuerungen für die einzelnen Antriebsmotoren umgesetzt werden.

Das Räumwerkzeug 5 weist in üblicher Weise Räumzähne 18 auf, die jeweils eine Spanfläche 19 und eine Freifläche 20 aufweisen, wobei die Spanfläche 19 eines Räumzahns 18 in einen Spankammergrund 21 und von dort in den Zahnrücken 22 eines benachbarten Räumzahnes 18 übergeht, woran sich dessen Freifläche 20 anschließt. Die Freifläche 20 und die Spanfläche 19 bilden an ihrer Durchdringungslinie die Schneide, die beim Räumen verschlissen wird und - wie insbesondere aus Fig. 3 hervorgeht - nach einer bestimmten Betriebszeit nicht mehr scharfkantig, sondern abgerundet ist. Die Spanfläche 19, der Spankammergrund 21 und der Zahnrücken 22 begrenzen eine Spankammer 24.

Der Tastfinger 13 hat die Grundform eines Tastfingers zum Erfassen der Spankammer 24, d.h. er weist einen unteren Tastabschnitt 25 auf, der gegenüber der Vertikalen 26 um einen Winkel α von etwa 45° abgelenkt ist und zwar zur Spanfläche 19 der abzutastenden Spankammer 24 hin. Er weist eine Spanflächen-Anlagekante 27 und eine Spankammergrund-Tastkante 28 auf, die scharfkantig aber auch mit abgerundeten Übergangsbereichen ausgebildet sein können, wie Fig. 3 entnehmbar ist.

Die Anlagekante 27 und die Tastkante 28 verlaufen jeweils senkrecht zur Zeichnungsebene parallel zueinander und liegen in einer Ebene 29, die

mit der Vertikalen 26 einen Winkel β von ebenfalls etwa 45° einschließt, wobei der Winkel β dem Winkel α - bezogen auf die Vertikale 26 - gegenüberliegt, d.h. die Ebene 29 verläuft zur Abknickung unter einen Winkel von etwa 90° .

In einer die Kanten 27, 28 im wesentlichen verbindenden, mit der Ebene 29 zusammenfallenden oder unmittelbar benachbart zu dieser liegenden Endfläche 30 des Tasters 13 ist eine Ausnehmung 31 ausgebildet, die durch zwei Begrenzungsflächen 32, 33 begrenzt wird, die unter einem Winkel γ von etwa 90° zueinander liegen, wobei die eine, der Spankammergrund-Tastkante benachbarte Begrenzungsfläche 33 parallel zur Vertikalen 26 verläuft, während die andere, der Spanflächen-Anlagekante 27 benachbarte Begrenzungsfläche 32 etwa waagrecht verläuft, also parallel zur Waagerechten 34.

Eine Schnittlinie zwischen den Begrenzungsflächen 32, 33 ist real nicht vorhanden, da in diesem Bereich eine Hinterschneidung 35 im Tastabschnitt 25 ausgebildet ist, an deren Übergang zur Begrenzungsfläche 32 eine Freiflächen-Tastkante 36 und an deren Übergang zur Begrenzungsfläche 33 eine Spanflächen-Tastkante 37 gebildet ist.

Zwischen der Freiflächen-Tastkante 36 und der Spanflächen-Anlagekante 27 kann die Begrenzungsfläche 32' auch in Richtung zur Anlagekante 27 hin geneigt sein und zwar gegenüber der Waagerechten 34 um einen Winkel ϕ von 10 bis 20° und bevorzugt 15° , ansteigen, wodurch diese Begrenzungsfläche 32' gegenüber der Begrenzungsfläche 30 verlängert wird. Dies kann sinnvoll sein, wenn beim Abtasten des Räumzahnes 18 der Überlauf des Tastfingers 13 über die Schneidkante 23 aufgrund der Reaktionszeit des Waagerechtschlittens 3 so groß ist, daß die Begrenzungsfläche 32 nicht mehr zur Auflage auf dem Schneidzahn 23 kommen würde.

Es ist auch vorstellbar, daß die andere Begrenzungsfläche 33' nicht vertikal verläuft, sondern direkt in den abgerundeten Bereich der Hinterschneidung 35 hinein. In diesem Fall würde die Spanflächen-Tastkante 37 an den Übergang zur Endfläche 30 verschoben.

Die Freifläche 20 jedes Räumzahnes 18 ist gegenüber der Waagerechten 34 - von der Schneide 23 aus gesehen - um einen Freiwinkel δ nach unten geneigt. Die Spanfläche 19 jedes Räumzahnes 18 ist - von der Schneide 23 aus gesehen - gegenüber der Vertikalen 26 um einen Spanwinkel ϵ zum Zahnrücken 22 desselben Räumzahnes 18 hin geneigt. Aufgrund dieser generellen Geometrie der Räumzähne 18 und der geschilderten Geometrie der Ausnehmung 31 mit den Begrenzungsflächen 32, 33 und den Tastkanten 36, 37 kommen nur diese Tastkanten 36, 37 mit der Freifläche 20 bzw. der Spanfläche 19 in Kontakt, wenn die

Schneide 23 in der noch zu schildernden Weise in der Ausnehmung 31 des Tastfingers 13 aufgenommen wird.

Die Erstreckung des Tastabschnittes 25 in Richtung der Waagerechten 34 ist kleiner als die entsprechende Erstreckung der Spankammer 24, so daß der Tastfinger 13 mit seinem Tastabschnitt 25 frei von oben in die Spankammer 24 eintauchen kann. Der Tastabschnitt 25 wird auf seiner der Spanflächen-Anlagekante 27 entgegengesetzten Seite von einer von der Spankammergrund-Tastkante 28 ausgehenden Anlauffläche 38 begrenzt, die am Übergang in den Tastfinger 13 eine Anlaufkante 39 bildet. Beim Abtasten der Geometrie eines Räumzahnes 18 wird der Waagerechtschlitten 3 mit dem Räumwerkzeug 5 entsprechend dem Bewegungs-Richtungspfeil 40 in der Waagerechten 34 - in den Zeichnungsfiguren also nach rechts - bewegt. Der Tastabschnitt 25 des Tastfingers 13 befindet sich in der Anfangsphase gemäß Fig. 4 a in der Spankammer 24. Der Tastfinger 13 liegt hierbei zuerst mit seiner Anlaufkante 39 gegen den Zahnrücken 22 an. Er wird hierbei zusammen mit dem Schlitten 14 der Abtasteinrichtung 12 in der Vertikalen 26 nach oben bewegt. Bei einer weiteren Bewegung des Waagerechtschlittens 3 in Richtung 40 kommt dann die Anlauffläche 38 des Tastabschnittes 25 mit dem oberen Ende des Zahnrückens 22 am Übergang zur Freifläche 20 in Eingriff, wobei der Tastfinger 13 mit dem Schlitten 14 der Abtasteinrichtung 12 weiter nach oben verschoben wird. Diese Aufwärtsbewegung wird fortgesetzt, während die Spankammergrund-Tastkante 28 über die Freibäche bis zum Erreichen der Schneide 23 läuft. Die Verschiebung des Tastfingers 13 mit dem Schlitten 14 der Abtasteinrichtung 12 nach oben führt zu einer entsprechenden Abgabe von Signalen durch den zugeordneten Wegaufnehmer 16. Diese Signale werden gespeichert. Darüber hinaus können sie in eine Folgebewegung des Senkrechtschlittens 7 durch entsprechende Ansteuerung seines Antriebsmotors umgesetzt werden. Die Position des Tastfingers 13 relativ zum Räumzahn 18 bei Erreichen seiner Schneide 23 ist in Fig. 4 b dargestellt. Bei einer weiteren Bewegung des Waagerechtschlittens 3 in Richtung 40 bewegt sich der Tastfinger 13 in der Vertikalen nach unten, wobei seine Endfläche 30 im Bereich zwischen der Spankammergrund-Tastkante 28 und der Begrenzungsfläche 33 über die (verschlossene) Schneide 23 gleitet. Wenn die Schneide 23 die Begrenzungsfläche 33 erreicht, fällt der Tastfinger 13 nach unten, bis die Begrenzungsfläche 32 auf der verschlossenen Schneide 23 aufliegt. Auch die bei der Abwärtsbewegung des Tastfingers 13 vom Wegaufnehmer 16 abgegebenen Signale werden gespeichert und zwar genauso wie die vorstehend bereits angesprochenen Signale jeweils zugeordnet zu

Wegabschnitten, die vom Waagerechtschlitten 3 mit Räumwerkzeug 5 zurückgelegt wurden. Diese Position ist in Fig. 4 c dargestellt. Es ist erkennbar, daß die Schneide 23 in Richtung 40 geringfügig über die Begrenzungsfläche 33 und die Spanflächen-Tastkante 37 hinaus verfahren ist. Dies geht darauf zurück, daß der Waagerechtschlitten 3 während des Abfallens des Tastfingers 13 noch in Richtung 40 bewegt wurde. Er wird nunmehr umgesteuert, wird also entsprechend dem Bewegungs-Richtungspfeil 41 entgegengesetzt zum Richtungspfeil 40 verfahren, bis die Spanflächen-Tastkante 37 gegen die Spanfläche 19 zur Anlage kommt, wobei ab dem Anliegen der Freiflächen-Tastkante 36 auf der Freifläche 20 bei dieser geringfügigen Verfahrbewegung in Richtung 41 der Tastfinger 13 wegen der geringfügigen Neigung der Freifläche 20 noch um ein geringes Maß abgesenkt wird. Beim Anlegen der Spanflächen-Tastkante 37 an die Spanfläche 19 wird die Bewegung des Waagerechtschlittens 3 gestoppt, was in Fig. 4 d dargestellt ist. Die Schneide 23 ist hiermit durch die geometrischen Daten der Spanflächen-Tastkante 37 zur Spanfläche 19 und der Freiflächen-Tastkante 36 zur Freifläche 20 exakt bestimmt. Sie werden ebenfalls gespeichert. Beim Anfahren der Spanflächen-Tastkante 37 gegen die Spanfläche 19 wird der Schlitten 15 der Abtasteinrichtung 12 verschoben, wodurch der zugeordnete Wegaufnehmer 17 wegabhängige Signale abgibt, die einerseits gespeichert werden und andererseits zum Anhalten des Waagerechtschlittens 3 verwendet werden. Die Verfahrbewegung des Waagerechtschlittens 3 in Richtung 41 aus der Position in Fig. 4 c in die Position nach Fig. 4 d erfolgte mit sehr viel geringerer Geschwindigkeit als die Bewegung des Waagerechtschlittens 3 in Richtung 40 bei der Verfahrbewegung entsprechend den Fig. 4 a, b und c.

Nach dieser Positionierung der Schneide 23 wird der Waagerechtschlitten 3 in Richtung 40 verfahren, wobei zuerst die Begrenzungsfläche 32 und dann der Bereich der Endfläche 30 zwischen der Begrenzungsfläche 32 und der Spanflächen-Anlagekante 27 über die (verschlossene) Schneide 23 gleiten.

Bei letzterem bewegt sich der Tastfinger 13 bereits nach unten in Richtung zum Spankammergrund 21, wie Fig. 4 e entnehmbar ist. Wenn die Spanflächen-Anlagekante 27 die Schneide 23 erreicht, fällt der Tastfinger 13 in Richtung der Vertikalen 26 nach unten, wodurch sein Tastabschnitt 25 in die Spankammer 24 eintaucht, bis die Spankammergrund-Tastkante 28 zur Anlage am Spankammergrund 21 kommt, wie Fig. 4 f zu entnehmen ist. Da während dieser Abfallbewegung des Tastfingers 13 der Waagerechtschlitten 3 noch in Richtung 41 verfahren wird, liegt zwischen der Spanflächen-Anlagekante 27 und der Schneide 23

ein gewisser waagerechter Abstand, bis der Waagerechtschlitten 3 angehalten wird. Auch diese Bewegungen werden vom Wegaufnehmer 16 über der waagerechten Bewegung des Waagerechtschlittens 3 aufgenommen und gespeichert. Nunmehr wird wiederum der Antrieb des Waagerechtschlittens 3 umgesteuert, so daß dieser in Richtung 40 verfahren wird, und zwar bis gemäß Fig. 4 g, die Spanflächen-Anlagekante 27 zur Anlage gegen die Spanfläche 19 an deren Übergang zum Spankammergrund 21 kommt.

Durch diese Anlage der Spanflächen-Anlagekante 27 an der Spanfläche 19 wird - so lange der Waagerechtschlitten 3 in Richtung 40 bewegt wird - der Schlitten 15 der Abtasteinrichtung 12 verschoben, wodurch der Wegaufnehmer 17 entsprechende Signale abgibt. Gleichzeitig wird der Waagerechtschlitten 13 angehalten. Alle Signale werden gespeichert. Der Tastfinger 13 hat nunmehr eine exakt definierte Lage zum Spankammergrund 21, wobei auch die Lage der Spankammergrund-Tastkante 28 in Richtung der Waagerechten 34 relativ zum Spankammergrund 21 genau definiert ist. Der Spankammergrund 21 ist also exakt positioniert. Im Anschluß daran erfolgt ein erneuter Abtastvorgang, entsprechend Fig. 4 a.

Wie sich aus der vorstehenden Beschreibung ergibt, erfolgt die Erfassung der geometrischen Lage der Schneide 23 einerseits und des Spankammergrundes 21 andererseits fortlaufend hintereinander, so daß in einem Durchlauf eines Räumwerkzeuges 5 unter der Abtasteinrichtung 12 die exakte geometrische Position der Schneiden 23 einerseits und des Spankammergrundes 21 andererseits aller Räumzähne 18 erfaßt und gespeichert werden. Es können dann nachfolgend einerseits die Spanflächen 19 bis zum Spankammergrund 21 und andererseits die Freiflächen 20 geschliffen werden und zwar in dieser Reihenfolge, wobei zum Schleifen der Spankammer 24 entsprechend profilierte Tellerschleifscheiben und zum Freiflächen-schleifen Topfschleifscheiben mit ihrer Stirnseite eingesetzt werden können.

Patentansprüche

1. Maschine zum automatischen Schärfen der Räumzähne (18) von Räumwerkzeugen (5), die einen in der Waagerechten (34) mittels eines Antriebs in zwei einander entgegengesetzten Richtungen (40, 41) bewegbaren Waagerechtschlitten (3) zur Aufnahme eines zu schleifenden Räumwerkzeuges (5) und einen mit mindestens einer Schleifspindel (10) versehenen, in der Vertikalen (26) mittels eines Antriebs in zwei einander entgegengesetzten Richtungen bewegbaren und mit einer der Schleifspindel (10) zugeordneten Abtasteinrichtung (12) ver-

sehenen Senkrechtschlitten (7) aufweist, wobei die Abtasteinrichtung (12) einen Tastfinger (13) aufweist, der relativ zur Abtasteinrichtung (12) mindestens senkrecht zum Waagerechtschlitten (3) bewegbar und mit mindestens einem wegabhängig Signale zur Ansteuerung mindestens des Antriebes des Waagerechtschlittens (3) abgebenden Glied (Wegaufnehmer 16) gekoppelt ist, wobei der Tastfinger (13) zum Erfassen der Position der Schneide (23) eines Räumzahn (18) eine durch eine Hinterschneidung (35) begrenzte Freiflächen-Tastkante (36) zur Auflage auf der Freifläche (20) des Räumzahn (18) benachbart zu dessen Schneide (23) und eine gegenüber der Freiflächen-Tastkante (36) nach unten versetzte Spanflächen-Tastkante (37) zum Erfassen der Spanfläche (19) des Räumzahn (18) benachbart zu dessen Schneide (23) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an dem von der Abtasteinrichtung (12) entfernten, als Tastabschnitt (25) ausgebildeten unteren Ende des Tastfingers (13) eine unterhalb der Spanflächen-Tastkante (37) befindliche Spankammergrund-Tastkante (28) zur Anlage am Spankammergrund (21) der Spankammer (24) des Räumzahn (18) und eine oberhalb der Freiflächen-Tastkante (36) befindliche Spanflächen-Anlagekante (27) zur Anlage an der Spanfläche (19) des Räumzahn (18) entfernt von dessen Schneide (23) vorgesehen sind, wobei die Spankammergrund-Tastkante (28) einerseits und die Spanflächen-Anlagekante (27) andererseits die Spanflächen-Tastkante (37) und die Freiflächen-Tastkante (36) - bezogen auf die Bewegungsrichtung (40, 41) des Waagerechtschlittens (3) - zwischen sich aufnehmen.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tastabschnitt (25) gegenüber der Vertikalen (26) um einen Winkel (a) abgewinkelt ist.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanflächen-Anlagekante (27) und die Spankammergrund-Tastkante (28) durch eine Endfläche (30) des Tastfingers (13) verbunden sind, in der eine Ausnehmung (31) ausgebildet ist, zwischen deren Begrenzungsflächen (32, 33; 32') und der Hinterschneidung (35) die Freiflächen-Tastkante (36) und die Spanflächen-Tastkante (37) andererseits ausgebildet sind.

4. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsflächen (32, 33) in der Waagerechten (34) bzw. der Vertikalen

(26) verlaufen.

5. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsfläche (32') der Ausnehmung (31) zwischen der Freiflächen-Tastkante (36) und der Spanflächen-Anlagekante (27) gegenüber der Waagerechten (34) und in Richtung zur Spanflächen-Anlagekante (27) nach oben um einen Winkel (f) geneigt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

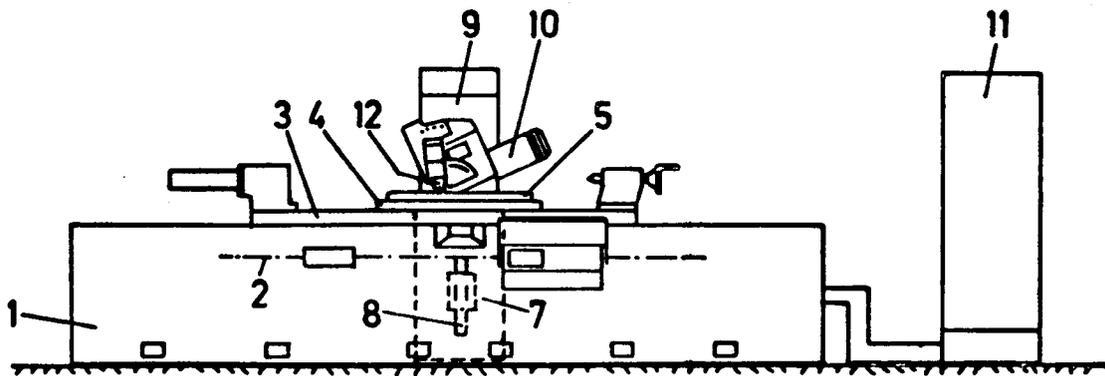


FIG. 1

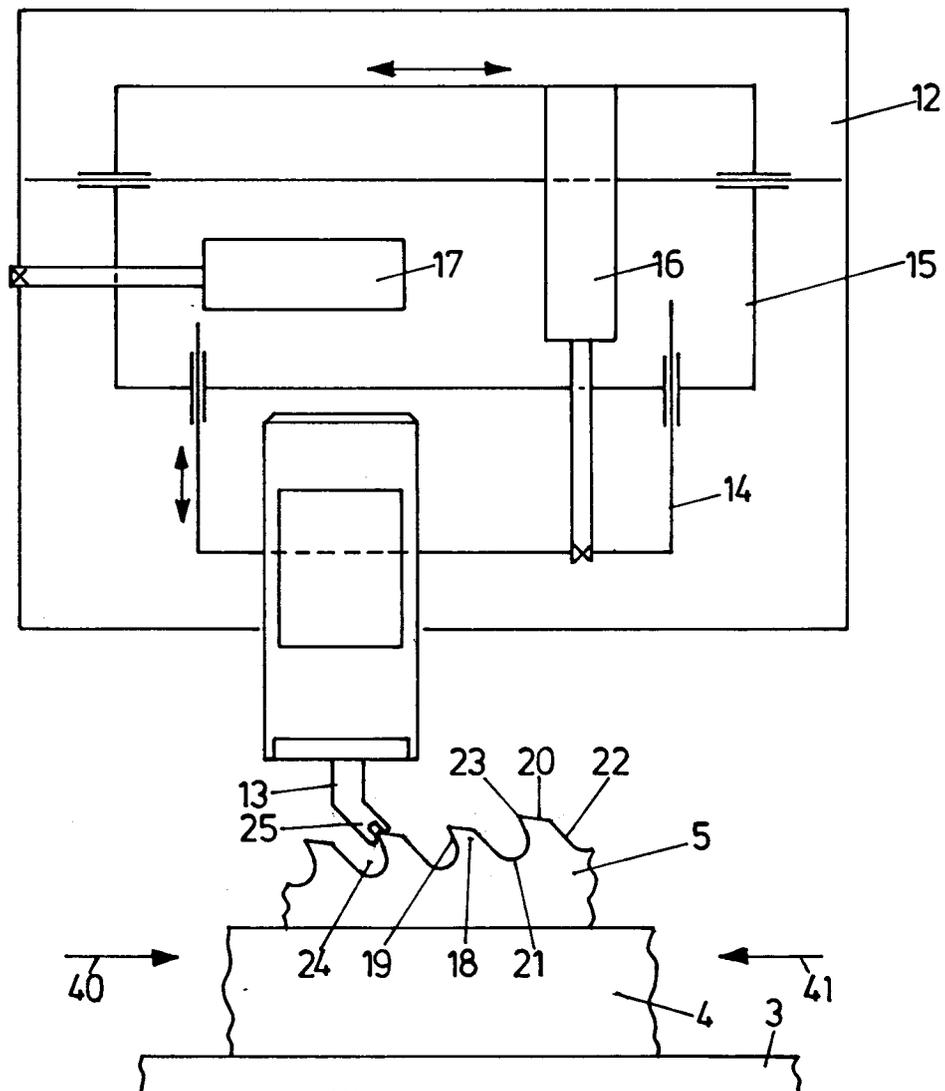
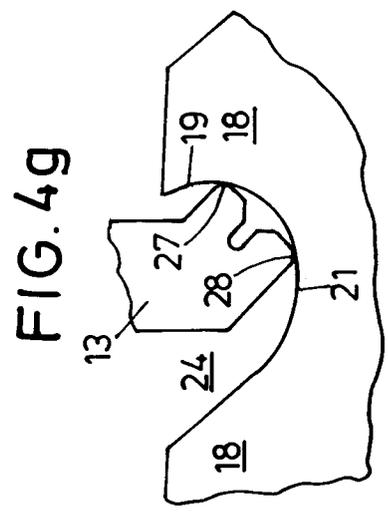
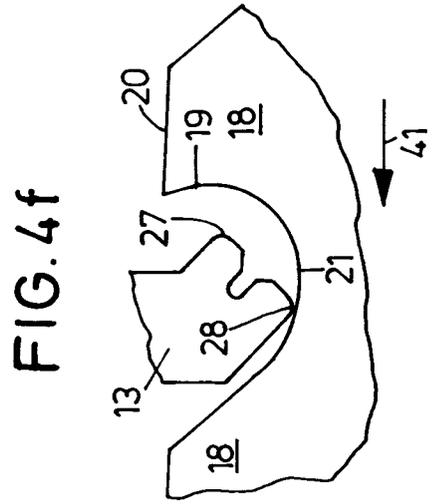
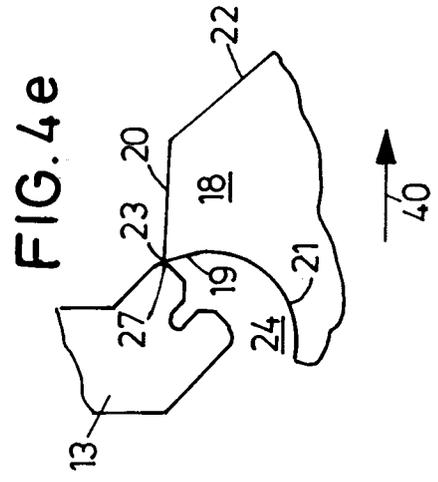
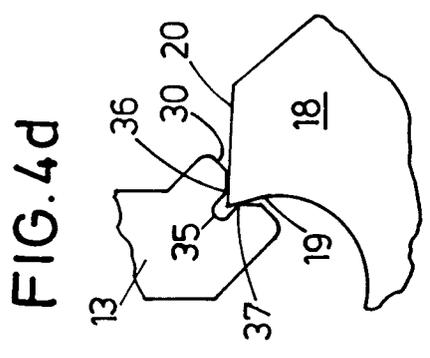
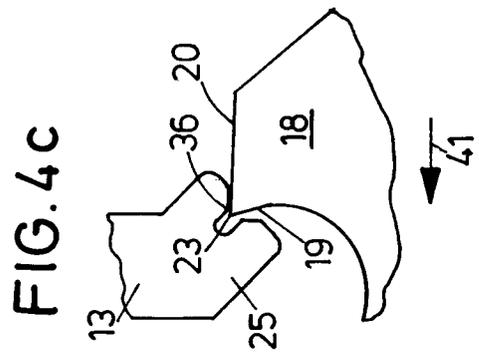
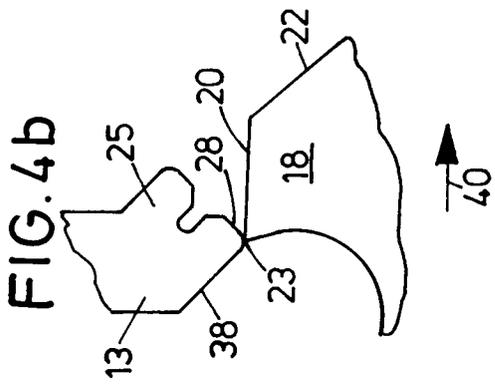
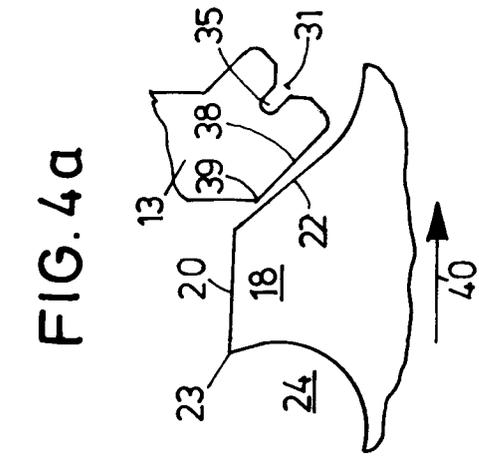


FIG. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-A-17 52 718 (O. FORST GMBH) * Seite 3, Zeile 22 - Seite 7, Zeile 28; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1,2 * ---	1	B24B3/16 B23D63/00
A	DE-A-41 29 827 (A.KLINK GMBH) * Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 6, Zeile 56; Abbildungen 1-7 * ---	1	
A	EP-A-0 072 934 (O. FORST MASCHINENFABRIK UND APPARATEBAUANSTALT GMBH & CO) * Seite 4, Zeile 11 - Seite 11, Zeile 29; Abbildungen 1-6 * ---	1	
D,A	US-A-4 495 733 (R. BÖRNER ET AL) * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 16; Abbildungen 1-6 * ---	1	
D,A	DE-A-29 26 807 (A. KLINK GMBH) * Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-3 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B24B B23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abchlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	6. März 1995	Wunderlich, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
		Dokument	