



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 655 035 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 24 B 3/26
B 23 Q 16/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 1433/82

②② Anmeldungsdatum: 09.03.1982

②④ Patent erteilt: 27.03.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 27.03.1986

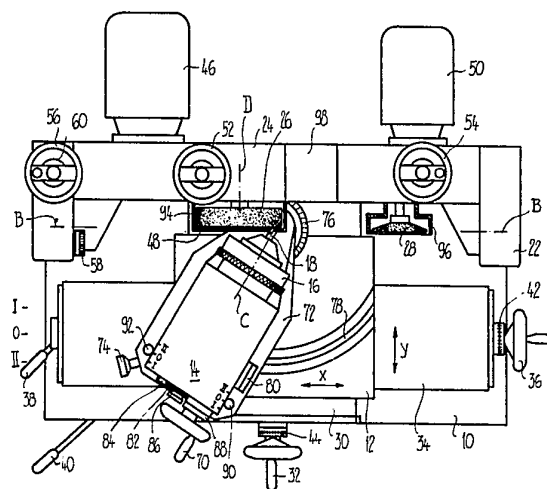
⑦③ Inhaber:
Fritz Gottstein, Rüschlikon

⑦② Erfinder:
Schmid, Hans, Rüschlikon

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte, Schaad, Balass, Sandmeier, Alder,
Zürich

⑤④ **Einspannkopf für eine Bohrer-Schleifmaschine.**

⑤⑦ Ein nachzuschärfender Bohrer (18) ist in einem Spannfutter (16) eines Einspannkopfes (14) eingespannt, um entweder mit einem Kegelmantelschliff oder mit einem Vierflächenschliff an der ebenen Fläche (48) der Schleifscheibe (26) versehen zu werden. Eine Handkurbel (70) dient als Antriebsselement zur Ausführung der verschiedenen, insbesondere für den Kegelmantelschliff erforderlichen Bewegungen. Die Handkurbel (70) ist mittels eines Hebels (90) in einer Ausgangsposition einrastbar. Zum Schleifen des Bohrers (18) ist es erforderlich, dass dessen Schneidflächen in der Ausgangsposition der Handkurbel (70) eine ganz bestimmte Winkelstellung einnehmen. Zur Erleichterung des Einspannens ist deshalb im Einspannkopf (14) zwischen der Handkurbel (70) und dem Spannfutter (16) eine elektromagnetisch betätigbare Kupplung angeordnet, die eingekuppelt wird, nachdem der eingespannte Bohrer (18) vorher durch Drehen des Spannfutters (16) in die vorgesehene Winkelstellung gebracht wurde.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einspannkopf für eine Bohrer-Schleifmaschine, mit einem im Einspannkopf (14) drehbar gelagerten, für den zu schleifenden Bohrer (18) bestimmten Spannfutter (16), welches mit einem Antriebselement (70) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Antriebselement (70) und dem Spannfutter (16) eine elektromagnetisch betätigbare Kupplung (104) angeordnet ist.

2. Einspannkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (104) zwischen zwei Wellen (106, 108) angeordnet ist, von denen die eine Welle (108) über ein Getriebe mit dem eine Hohlwelle (134) aufweisenden Spannfutter (16) antriebsverbunden ist und von denen die andere Welle (106) mit dem in einer Ausgangsstellung arretierbaren Antriebselement (70) verbunden ist.

3. Einspannkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (104) stufenlos einkuppelbar ist.

4. Einspannkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (104) eine feststehende Spule (114) aufweist.

5. Einspannkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine ein Fadenkreuz aufweisende Lupe (100) auf die Schneide des zum Schleifen bestimmten, im Spannfutter (16) eingespannten Bohrers (18) gerichtet und mittels eines, eine Skala aufweisenden Feintriebes (102) in Richtung der Bohrerachse (C) schwenkbar ist.

6. Einspannkopf nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Skala Durchmesserangaben für die zu schleifenden Bohrer (18) aufweist.

7. Einspannkopf für eine Bohrer-Schleifmaschine, mit einem im Einspannkopf (14) angeordneten Spannfutter (16), welches um eine erste Schwenkachse (A) schwenkbar gelagert, um seine mit der Achse des zu schleifenden Bohrers (18) zusammenfallende Futterachse (C) drehbar und in Richtung der Futterachse (C) auf eine Schleifscheibe (26) zustellbar angeordnet ist, mit einem Antriebselement (70) für die drei genannten, aufeinander abgestimmten Bewegungsvorgänge (62, 66, 68), dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (70) eine parallel zur Futterachse (C) liegende Antriebsachse (116) aufweist, auf der eine radial wirkende Kurvenscheibe (82) angeordnet ist, der nacheinander zwei Nachlaufelemente (84, 126) nachgeschaltet sind, von denen das erste Nachlaufelement (84) die Kurvenscheibe (82) abtastet und von denen das zweite Nachlaufelement (126) die vom ersten Nachlaufelement (84) abgetastete und in eine axiale Bewegung übertragene Bewegung auf das Spannfutter (16) zur Durchführung für die Zustellbewegung (68) überträgt.

8. Einspannkopf nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Nachlaufelement (84) gegen die Kurvenscheibe (82) federbelastet und mit einer sich in Abtastrichtung erstreckenden Schrägführung (124) verbunden ist, die mit dem zweiten Nachlaufelement (126) zusammenwirkt.

9. Einspannkopf nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Nachlaufelement (126) eine Rolle ist, die an einer um eine quer zur Futterachse (C) und quer zur Bewegungsrichtung des ersten Nachlaufelementes (84) verlaufende Achse (128) schwenkbaren Platte (130) angeordnet ist.

10. Einspannkopf nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Einspannfutter (16) eine Hohlwelle (134) aufweist, die mit einem die Schwenkbewegung der Platte (130) abtastenden Zapfen (136) axial, jedoch nicht drehfest verbunden ist.

11. Einspannkopf nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (136) relativ zur Schwenkachse (128) der Platte (130) hin und von dieser weg zur Übertragung einer unterschiedlich grossen Axialbewegung verstellbar ist.

12. Einspannkopf nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (136) auf einer abgebremssten, die Hohlwelle (134) umgebenden Scheibe (138) angeordnet ist und dass die schwenkbare Platte (130) eine zentrisch angeordnete Aussparung (132) aufweist, durch welche sich die Hohlwelle (134) erstreckt.

13. Einspannkopf nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (138) ein mit Einstellmitteln (88, 144) im Eingriff stehendes Zahnrad ist und dass zwischen diesem Zahnrad und einer Schulter (142) der Hohlwelle (134) ein axial wirkendes Nadellager (140) angeordnet ist.

14. Einspannkopf nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurvenscheibe (82) auswechselbar und umkehrbar befestigt ist.

Die Erfindung betrifft einen Einspannkopf für eine Bohrer-Schleifmaschine nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 7.

Ein solcher Einspannkopf weist ein Spannfutter auf, in welches der nachzuschärfende Bohrer eingespannt wird. Um beispielsweise einen Kegelmantelschliff zu erzielen, ist es erforderlich, dass das Spannfutter drei verschiedene Bewegungsvorgänge ausführt, die aufeinander abgestimmt sein müssen. Diese drei Bewegungsvorgänge enthalten eine hin- und hergehende Schwenkbewegung, eine Drehbewegung um die Achse des Bohrers und eine axiale Zustellbewegung in Richtung der Schleifscheibe und zurück.

Aus der CH-PS 330 589 ist ein Einspannkopf bekannt, der die vorstehenden Bedingungen erfüllt. Bei diesem bekannten Einspannkopf ist es erforderlich, den nachzuschärfenden Bohrer mit seinen Schneiden in einer ganz bestimmten Winkelstellung in das Spannfutter einzuspannen. Zusätzlich ist es erforderlich, dass eine genau vorbestimmte Länge des Bohrers aus dem Spannfutter herausragt. Diese Länge ist üblicherweise vom Durchmesser des Bohrers abhängig, damit die zu schleifende Fläche des Kegelmantels zur Spitze des Bohrers geometrisch richtig liegt. Um diese Bedingungen beim Einspannen zu erzielen, kann bei dem bekannten Einspannkopf beispielsweise eine Lehre verwendet werden, die seitlich am Einspannkopf befestigt ist und deren Ende sich in einem Winkel bis zur Bohrerspitze hin erstreckt. Das Einspannen mit einer solchen Lehre ist umständlich und erfordert viel Geschicklichkeit von der Bedienungsperson. Wird die Genauigkeit beim Einspannen vernachlässigt, dann ist es nicht möglich, dass die Bohrerschneiden die vorgesehene Geometrie aufweisen. Die Folge eines solchen ungenauen Schliffes kann beispielsweise in einer verkürzten Standzeit des Bohrers resultieren. Es ist auch möglich, dass mit einem ungenau geschliffenen Bohrer kein sauberer Schnitt erzielt werden kann.

Um die gewünschte Kegelmantelfläche beim Schleifen zu erzielen, ist eine genaue Abstimmung der drei genannten Bewegungsvorgänge aufeinander unerlässlich. Da der axiale Vorschub beim Schleifen jeder Schneide des Bohrers genau dosiert erfolgen muss, werden üblicherweise zur Steuerung des Vorschubes Kurvenscheiben verwendet. Bekannt sind beispielsweise in axialer Richtung wirkende Kurvenscheiben, welche auf einer Welle angeordnet sind, die parallel zur Achse des Spannfutters verläuft. Da das Spannfutter gleichzeitig um seine Achse gedreht werden muss, wofür üblicherweise dasselbe Antriebselement verwendet wird, ist es aus getriebe-technischen Gründen vorteilhaft, wenn sich sämtliche Achsen in der gleichen Richtung und parallel zueinander erstrecken. Der Nachteil einer in axialer Richtung wirkenden Kur-

venscheibe ist es jedoch, dass für einen linksschneidenden Bohrer eine entgegengesetzt gerichtete Kurvenscheibe erforderlich ist. Es ist zwar auch bekannt, radial wirkende Kurvenscheiben zu verwenden, die sich durch Umkehrung auch für linksschneidende Bohrer verwenden lassen, jedoch sind solche Kurvenscheiben auf Wellen angeordnet, die sich quer zur Achsrichtung des Spannfutters erstrecken. Durch eine solche Anordnung wird der getriebetechnische Aufwand erhöht, indem beispielsweise Kegelräder erforderlich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Einspannkopf für eine Bohrer-Schleifmaschine zu schaffen, der ein exaktes Einspannen des Bohrers auch ohne besondere Erfahrung ermöglicht und bei dem sich Kurvenscheiben verwenden lassen, die zum Nachschärfen von rechts- und linksschneidenden Bohrern ohne Verwendung von Kegelrädern im Getriebe geeignet sind.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1 und 7 gelöst.

Durch die Lösung nach Anspruch 1 wird es überflüssig, den nachzuschärfenden Bohrer in der Richtigen Winkelstellung in das Spannfutter einzuspannen. Bei ausgeschalteter Kupplung lässt sich das Spannfutter frei drehen, während das Antriebselement stillsteht. Auf diese Art ist es möglich, den Bohrer durch Drehen des Spannfutters erst nach dem Einspannen in die richtige Winkelstellung zu drehen. Sodann kann die elektromagnetisch betätigbare Kupplung eingeschaltet werden, um die Antriebsverbindung zwischen dem Antriebselement und dem Spannfutter herzustellen. Das Einspannen wird dadurch wesentlich vereinfacht und trotzdem ist eine genaue Ausrichtung des Bohrers auf die richtige Winkelstellung möglich.

Damit der Bohrer seinem Durchmesser entsprechend in der richtigen Länge aus dem Spannfutter herausragt, kann gemäss Anspruch 5 eine Lupe vorgesehen sein, nach deren Fadenkreuz das Einspannen des Bohrers in der richtigen Länge und die erwähnte Ausrichtung durch Drehen des Spannfutters bei ausgeschalteter Kupplung wesentlich erleichtert wird.

Durch eine Lösung nach Anspruch 7 lassen sich Kurvenscheiben verwenden, die sowohl für rechts- wie auch für linksschneidende Bohrer verwendbar sind, obwohl sich sämtliche Drehachsen des Getriebes parallel zueinander erstrecken.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 11 lässt sich die Axialbewegung des Spannfutters von null angefangen bis auf einen maximalen Wert einstellen, ohne dass hierzu die Kurvenscheibe gewechselt werden müsste.

Die Vorteile der abhängigen Ansprüche ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Bohrer-Schleifmaschine in der Draufsicht,

Fig. 2 die drei Bewegungsvorgänge eines Bohrers zur Erzielung eines Kegelmantelschliffs,

Fig. 3 den Einspannkopf der Bohrer-Schleifmaschine nach der Fig. 1 in Seitenansicht,

Fig. 4 die Anordnung einer elektromagnetisch betätigbaren Kupplung,

Fig. 5 die Anordnung einer Kurvenscheibe mit Nachlaufgliedern in Frontansicht und

Fig. 6 eine Ansicht nach der Fig. 5 im Axialschnitt.

Die in der Fig. 1 dargestellte Bohrer-Schleifmaschine weist eine Grundplatte 10 mit einem darauf angeordneten Kreuzschlitten 12 auf. Auf dem Kreuzschlitten 12 ist ein Einspannkopf 14 schwenkbar angeordnet. Der Einspannkopf 14 weist eine Spannfutter 16 auf, in welches ein nachzuschärfender Bohrer 18 eingespannt ist. Das Spannfutter 16 ist vor-

zugsweise ein Sechsbuckenfutter, um zu gewährleisten, dass auch Bohrer mit grossem Durchmesser und grosser Steigung exakt zentrisch einspannbar sind. Von der Grundplatte aus erstrecken sich zwei Stützen 20 und 22 senkrecht nach oben, zwischen denen ein Träger 24 um eine horizontal liegende Achse B schwenkbar angeordnet ist. Im Träger 24 sind eine grosse Schleifscheibe 26 und eine kleine Schleifscheibe 28 gelagert.

Auf der Grundplatte 10 ist eine erste Führung 30 angeordnet, auf welcher durch Betätigung eines Handrades 32 eine zweite Führung 34 in einer Y-Achse verstellbar ist. Auf der zweiten Führung 34 ist der Kreuzschlitten 12 mittels eines weiteren Handrades 36 in der X-Achse verstellbar, sofern ein an der zweiten Führung 34 auf der dem Handrad 36 gegenüberliegenden Seite angeordneter Umschalthebel 38 in die Position I gebracht wird. Befindet sich der Umschalthebel 38 in der dargestellten Position II, dann lässt sich der Kreuzschlitten 12 durch Betätigung eines Schwenkhebels 40 in der X-Achse hin- und herbewegen. Befindet sich der Umschalthebel 38 in der zwischen den beiden Stellungen I und II liegenden Null-Stellung, dann ist der Kreuzschlitten 12 in der X-Achse von Hand frei beweglich.

Während das mit einer Skala 42 versehene Handrad 36 zur Feineinstellung dient, ist der Schwenkhebel 40 dazu bestimmt, den Kreuzschlitten 12 mühelos hin- und herzubewegen, wenn beispielsweise die Spitze des Bohrers 18 einen Flächenschliff erhalten soll. Die 0-Stellung des Umschalthebels 38 dient dazu, den Kreuzschlitten 12 rasch in eine andere Position zu bringen, beispielsweise vor die kleine Schleifscheibe 28. Dem Handrad 32 ist ebenso wie dem Handrad 36 eine Skala 44 zugeordnet. Die beiden Skalen 42 und 44 dienen einerseits zu einer kontrollierten Feinverstellung und andererseits zum Reproduzieren bestimmter Einstellungen. Die Betätigung des Umschalthebels 38 in die Stellung I oder II ist zur Gewährleistung der Reproduzierbarkeit nur in bestimmten Stellungen des Kreuzschlittens 12 entlang der X-Achse möglich.

Die durch einen ersten Motor 46 angetriebene grosse Schleifscheibe 26 weist eine ebene Stirnfläche 48 auf. Die durch einen zweiten Motor 50 angetriebene kleine Schleifscheibe 28 ist an ihrem äusseren Rand gerundet und innen ebenso wie aussen konisch. Die ebene Stirnfläche 48 der grossen Schleifscheibe 26 muss sich exakt auf der Schwenkachse B befinden. Um diese Bedingung zu erfüllen, ist die grosse Schleifscheibe 26 entlang ihrer Achse D mittels eines Handrades 52 verstellbar. Das in der Nähe der kleinen Schleifscheibe 28 angeordnete Handrad 54 dient zur Höhenverstellung dieser Schleifscheibe.

Ein weiteres Handrad 56 dient zum Verschwenken des Trägers 24 um die Schwenkachse B. Auf einer Skala 58 ist der Schwenkwinkel grob ablesbar. Eine weitere dem Handrad 56 zugeordnete Skala 60 ermöglicht eine sehr genaue Feineinstellung des Schwenkwinkels.

Der Einspannkopf 14 ist zur gleichzeitigen Durchführung von drei Bewegungsvorgängen eingerichtet, um beim Nachschärfen des Bohrers 18 an dessen Spitze Kegelmantelflächen anzuschleifen. Anhand der Fig. 2 sind die drei Bewegungsvorgänge durch Pfeile angedeutet. Mit C ist die Achse des Bohrers bezeichnet, die mit der Achse des Spannfutters 16 übereinstimmt und nachfolgend als Futterachse bezeichnet wird. Mit einem Pfeil 62 ist der erste Bewegungsvorgang angedeutet, indem der Bohrer 18 um einen Punkt 64 verschwenkt wird, der sich auf einer ersten, senkrecht verlaufenden Achse A befindet. Der Abstand der ersten Achse A von der bereits erwähnten, horizontal verlaufenden zweiten Achse B ist vom Durchmesser des nachzuschärfenden Bohrers 18 abhängig. Um den erforderlichen Abstand der ersten, vertikal verlaufenden Schwenkachse A von der zweiten, horizon-

tal verlaufenden Schwenkachse B einzuhalten, ist es erforderlich, den Bohrer 18 in der entsprechenden Länge in das Spannfutter 16 einzuspannen.

Der zweite Bewegungsvorgang zur Erzielung von Kegelmantelflächen ist das Drehen des Bohrers 18 um seine Achse C, welcher Bewegungsvorgang mit der Pfeillinie 66 angedeutet ist. Der dritte Bewegungsvorgang ist die Zustellbewegung des Bohrers 18 in Richtung der Schleifscheibe 26 entlang der Futterachse C. Bei einem zweischneidigen Bohrer muss diese Zustellbewegung pro Umdrehung zweimal erfolgen. Jeder Zustellbewegung folgt ein Rückzug. Dieser Bewegungsvorgang ist mit dem Doppelpfeil 68 bezeichnet.

Das im Einspannkopf 14 gelagerte Spannfutter 16 ist dazu eingerichtet, die anhand der Fig. 2 erläuterten Bewegungsvorgänge gleichzeitig auszuführen, wenn eine als Antriebsselement dienende Handkurbel 70 gedreht wird. Der Einspannkopf 14 weist eine auf dem Kreuzschlitten 12 um die erste Schwenkachse A schwenkbare und mittels einer Feststellschraube 74 auf dem Kreuzschlitten 12 arretierbare Zwischenplatte 72 auf. An einer Skala 76 ist der Spitzenwinkel des nachzuschärfenden Bohrers einstellbar. Im Kreuzschlitten 12 ist eine einen Radius aufweisende Führungsnut 78 zur Führung der Zwischenplatte 72 angeordnet. Die Schwenkbewegung 62 (Fig. 2) führt der Einspannkopf 14 relativ zur Zwischenplatte 72 durch. Die Zustellbewegung 68 (Fig. 2) führt das Spannfutter 16 relativ zum Einspannkopf 14 durch.

Ein am Einspannkopf 14 seitlich angeordnetes Einstellrad 80 dient zum Umschalten eines zwischen der Handkurbel 70 und dem Spannfutter 16 angeordneten Stufengetriebes, um von zwei- auf dreischneidige Bohrer sowie gegebenenfalls auf mehrschneidige Bohrer umschalten zu können.

Eine über das erwähnte Getriebe mit der Handkurbel 70 verbundene Kurvenscheibe 82 wird von einem ersten Nachlaufelement 84 abgetastet. Die Kurvenscheibe 82 und das Nachlaufelement 84, welches vorzugsweise eine Rolle ist, sind die ersten Glieder einer Übertragungseinrichtung, um die durch die Handkurbel 70 erzeugte Drehbewegung in die Axialbewegung 68 (Fig. 2) zu übertragen. Die Kurvenscheibe 82 ist durch Lösen einer Rändelmutter 86 auswechselbar bzw. umkehrbar. Die Umkehrung ermöglicht das Nachschärfen von linksschneidenden Bohrern. Zu diesem Zweck ist der Einspannkopf 14 durch Lösen der Feststellschraube 74 auf die rechte Seite des Kreuzschlittens 12 zu verschwenken.

Ein weiteres Einstellrad 88 am Einspannkopf 14 dient zum Einstellen des Hubes für die Zustellbewegung 68 (Fig. 2). Dieser Hub ist von null bis zu einem Maximum einstellbar.

Die beiden je einen Kugelgriff aufweisenden Hebel 90 und 92 dienen dazu, das Spannfutter 16 in vorbestimmten Winkelstellungen zu arretieren. Der rechte Hebel 90 ist für rechtsschneidende Bohrer und der linke Hebel 92 ist für linksschneidende Bohrer bestimmt. In der Stellung I wird das Spannfutter 16 in der Ausgangsposition arretiert, die zum Einspannen und Ausrichten des Bohrers 18 bestimmt ist. In der Stellung II erfolgt die Arretierung zum Ausspitzen des Bohrers 18 an der kleinen Schleifscheibe 28. In der Stellung 0 ist die Arretierung gelöst.

Die erwähnte, vertikal verlaufende Schwenkachse A bildet das Zentrum für die Skala 76 und die Führungsnut 78. Die horizontal verlaufende Futterachse C kreuzt die erste Schwenkachse A in einem rechten Winkel. Die zweite Schwenkachse B verläuft in einem rechten Winkel zur ersten Schwenkachse A, ohne diese jedoch zu kreuzen. Die Schleifscheibenachse D der grossen Schleifscheibe 26 kreuzt die zweite Schwenkachse B in einem rechten Winkel. In der Grundstellung des Trägers 24 und damit der Schleifscheibe

26 befindet sich die ebene Schleiffläche 48 der grossen Schleifscheibe 26 parallel zur ersten Schwenkachse A.

Die zweite Schwenkachse B liegt erfindungsgemäss in der Ebene der Schleiffläche 48 und kreuzt die Futterachse C, um zu ermöglichen, dass anstelle des beschriebenen Kegelmantelschliffs ein Flächenschliff, beispielsweise ein Vierflächenschliff eines zweischneidigen Bohrers, möglich ist, ohne den Bohrer umzuspannen. Um in derselben Einspannung auch ein Ausspitzen der Bohrer an der kleinen Schleifscheibe 28 zu ermöglichen, befindet sich der untere Rand der kleinen Schleifscheibe 28 im Bereich der zweiten Schwenkachse B.

In der Fig. 3 ist der mit der Zwischenplatte 72 verbundene Einspannkopf 14 von seiner rechten Seite dargestellt. Aus dieser Figur ist insbesondere ersichtlich, dass auf dem Einspannkopf 14 eine auf die Spitze des Bohrers 18 gerichtete Lupe 100 abgestützt ist. Diese ein Fadenkreuz aufweisende Lupe 100 ist an einem Einstellelement 102, welches einen Feintrieb aufweist, entlang der Futterachse C verstellbar. Die Skala des Einstellelementes 102 kann beispielsweise mit Durchmesserangaben für den zu schleifenden Bohrer versehen sein.

Aus der Fig. 4 ist eine elektromagnetisch betätigbare Kupplung 104 ersichtlich, die zwischen zwei Wellen 106 und 108 angeordnet ist. Mit der Welle 106 ist ein erster Mitnehmer 110 und mit der Welle 108 ist ein zweiter Mitnehmer 112 drehfest verbunden. Eine elektrische Spule 114 dient zur Erzeugung eines Magnetfeldes. Sobald bei eingeschalteter Spule 114 ein magnetisches Feld vorhanden ist, werden die beiden Mitnehmer 110 und 112 durch Reibschluss aneinander gehalten. Dadurch sind die beiden Wellen 106 und 108 miteinander gekuppelt. Die Kupplung ist in einem beliebigen Drehwinkel der beiden Wellen 106 und 108 zueinander möglich. Bei nicht erregter Kupplung gleiten die beiden Mitnehmer 110 und 112 aneinander vorbei.

Die eine Welle 106 ist mit einem Antriebselement verbunden, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel die Kurbel 70 nach der Fig. 1 ist. Die angetriebene Welle 108 ist über ein nicht dargestelltes Getriebe mit der Welle des in den Fig. 1 und 3 dargestellten Spannfutters 16 verbunden. Diese Welle des Spannfutters 16 ist üblicherweise eine Hohlwelle, damit der Schaft des nachzuschärfenden Bohrers darin Platz findet.

Diese elektromagnetisch betätigbare Kupplung 104 trennt also das Spannfutter 16 vom Antriebselement 70. Es ist der Zweck dieser Kupplung, das Einspannen des nachzuschärfenden Bohrers 18 zu erleichtern, indem beim Einspannen nur noch darauf geachtet werden muss, dass der Bohrer, bezogen auf die erste Schwenkachse A, in der richtigen Länge aus dem Spannfutter 16 herausragt. Dies ist erforderlich, um die gewünschte Geometrie der Kegelmantelflächen beim Schleifen zu erzielen. Die aus dem Spannfutter 16 herausragende Länge des Bohrers 18 wird mit Hilfe der Lupe 100 eingestellt, indem bestimmte Punkte der Schneidkanten des Bohrers mit der Querlinie des Fadenkreuzes in der zuvor auf den entsprechenden Bohrerdurchmesser eingestellten Lupe übereinstimmen müssen. Nachdem der Bohrer in der richtigen Länge eingespannt ist, lässt sich das Spannfutter 16 bei ausgeschalteter Kupplung mühelos in die vorgesehene Winkelstellung drehen. Im Fadenkreuz-Zentrum der Lupe 100 ist nicht nur die entsprechende Länge, sondern auch die vorgesehene Winkelstellung vor dem Einkuppeln ersichtlich. Das Antriebselement 70 ist bei diesem Einstellvorgang durch den Hebel 90 in seiner Ausgangsstellung arretiert. Wenn nun die Kupplung eingeschaltet wird, ist die Drehverbindung zwischen dem Antriebselement 70 und dem Spannfutter 16 in der exakten Winkelstellung relativ zueinander hergestellt. Sodann kann die Arretierung des Antriebselementes 70 auf-

gehoben werden, indem der Hebel 90 in die 0-Stellung bewegt wird.

In der Fig. 5 ist die bereits in der Fig. 1 gezeigte Kurvenscheibe 82 in der Frontansicht dargestellt. Ebenso ist das Nachlaufelement 84, welches den Umfang der Kurvenscheibe 82 abtastet, wieder zu erkennen. Das Nachlaufelement 84 ist als Rolle, beispielsweise als Kugellager, ausgebildet. Die Kurvenscheibe 82 ist eine radial wirkende Kurvenscheibe, wie aus der Fig. 5 deutlich hervorgeht. Sie ist auf einer Welle 116 befestigt, die über nicht dargestellte Getriebeelemente mit dem Antriebselement 70 verbunden ist. Die als Nachlaufelement wirkende Rolle 84 ist mit einem auf einer Stange 118 linear geführten Schieber 120 verbunden. Der Schieber 120 ist durch eine Feder 122 gegen die Kurvenscheibe 82 vorgespannt. Der Schieber 120 weist eine Schrägführung 124 auf, in der ein zweites, als Rolle bzw. Kugellager ausgebildetes Nachlaufelement 126 geführt ist. Das zweite Nachlaufelement 126 ist an einer um eine Schwenkachse 128 schwenkbaren Platte 130 angeordnet. Die Platte 130 ist in ihrem Zentrum mit einer Aussparung 132 versehen, durch welche sich die Hohlwelle 134 des Spannfutters 16 (Fig. 1) erstreckt.

In der Fig. 6 ist ein Teil der in der Fig. 5 dargestellten Elemente im Längsschnitt durch den Einspannkopf dargestellt. Aus dieser Figur ist insbesondere ersichtlich, wie das zweite nachlaufelement 126 in der Schrägführung 124 ge-

führt ist. Sodann ist die schwenkbare Platte 130 wieder zu erkennen. Die Schwenkbewegung dieser Platte 130 wird mittels eines Zapfens 136 in eine Axialbewegung übertragen. Der Zapfen 136 ist in einer Scheibe, beispielsweise einem Zahnrad 138 angeordnet, welches auf der Hohlwelle 134 frei drehbar gelagert ist. Das Zahnrad 138 wirkt über ein axial wirkendes Nadellager 140 gegen eine auf der Hohlwelle 134 angeordnete Schulter 142.

Das Zahnrad 138 steht mit einem weiteren Zahnrad 144 (Fig. 5) in Eingriff, welches mit dem Einstellrad 88 (Fig. 1) verbunden ist, um den axialen Hub der Hohlwelle 134 und damit des Spannfutters 16 einzustellen. Der axiale Hub wird dadurch verstellt, dass der Abtastpunkt des Zapfens 136 auf eine andere Stelle der schwenkbaren Platte 130 verlagert wird.

Durch die zuletzt beschriebene Anordnung lässt sich der Hub des Spannfutters 16 bei der Betätigung durch das Antriebselement 70 stufenlos zwischen null und einem Maximum verstellen. Die mittels der Rändelmutter 86 auf der Welle 116 befestigte Kurvenscheibe 82 kann gegen Kurvenscheiben mit einem andern Steigungsverlauf ausgewechselt werden. Ferner wird es durch eine solche Anordnung ermöglicht, dass ein und dieselbe Kurvenscheibe zum Schleifen bzw. Nachschärfen von rechts- und linksschneidenden Bohren verwendet werden kann.

30

35

40

45

50

55

60

65

