



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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑯ Gesuchsnummer: 4064/87

⑯ Inhaber:  
Skoda koncernovy podnik, Plzen (CS)

⑯ Anmeldungsdatum: 16.10.1987

⑯ Erfinder:  
Flaska, Milos, Plzen (CS)

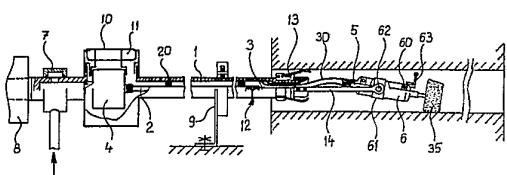
⑯ Patent erteilt: 15.02.1990

⑯ Vertreter:  
Dipl.-Ing. H.R. Werffeli, Zollikerberg

**⑯ Einrichtung zum Ausschleifen von Bohrungen mit kleinen Durchmessern.**

⑯ Diese Einrichtung ist entweder als eine bewegliche oder als eine zusätzliche Einrichtung an Bearbeitungsmaschinen anwendbar, und zwar für das Ausschleifen zwecks Verminderung der Rauhigkeit der inneren Oberfläche besonders von tiefen Bohrungen mit kleinen Durchmessern.

Auf der Hohlwelle (1) ist ein Kasten (10) für einen Antrieb (4) untergebracht, in welchem der Antrieb (4) gelagert ist. Der Antrieb (4) ist mit einer Rotationswelle (2) verbunden, welche sich durch die Hohlwelle (1) hindurchstreckt. In letzterer sind die Lager (20) der Rotationswelle (2) angeordnet. Am Ende dieser Rotationswelle (2) ist eine biegsame Welle (3) angeschlossen, deren Mantel (30) an der Hohlwelle (1) befestigt ist. Der Endteil der biegsamen Welle (3) ist mit einer Welle (5) einer Schleifscheibe (35) verbunden, welche in einem Lager (60) einer Buchse (6) drehbar gelagert ist.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Ausschleifen von Bohrungen mit kleinen Durchmessern mit einer Hohlwelle mit einem Aufnahmeteil für einen Antrieb, einer Rotationswelle, einer biegsamen Welle und einem Antrieb, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Hohlwelle (1) der Aufnahmeteil (10) für den Antrieb (4) angeordnet ist, in welchem der Antrieb (4) gelagert ist mit dem die Rotationswelle (2) antriebsmäßig verbunden ist, wobei die letztere sich durch die Hohlwelle (1) hindurchstreckt, in welcher Lager (20) für die Rotationswelle (2) angeordnet sind, und dass am Ende dieser Rotationswelle (2) die biegsame Welle (3) angeschlossen ist, deren Mantel (30) an der Hohlwelle (1) befestigt ist, und dass der Endteil der biegsamen Welle (3) mit einer Welle (5) einer Schleifscheibe (35) verbunden ist, welche in einem Lager (60) einer Buchse (6) drehbar gelagert ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeteil als Kasten (10) ausgebildet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Buchse (6) über Längsträger (14) mit der Hohlwelle (1) verbunden ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Hohlwelle (1) Glättungswalzen angeordnet sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Buchse (6) mit Stabilisatoren (63) zur Abstützung der Buchse (6) im Innern der zu bearbeitenden Bohrung verbunden ist.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, die entweder als eine bewegliche oder als eine zusätzliche Einrichtung zu Bearbeitungsmaschinen anwendbar ist, und zwar für das Ausschleifen von Bohrungen zwecks Verminderung der Rauigkeit der inneren Oberfläche besonders von tiefen Bohrungen mit kleinen Durchmessern.

Bisher wird zwecks Verminderung der Rauigkeit in geschliffenen Oberflächen von tiefen Bohrungen mit kleinen Durchmessern nur das Ziehschleifen angewendet. Das Ziehschleifen fordert eine Spezialmaschine, bei der eine Rotationsbewegung mit einer geradlinigen Bewegung so kombiniert ist, dass der Ziehschleifkopf eine Schraubenlinienbewegung mit einer grossen Steigung ausübt. Diese Technologie ergibt eine hohe Präzisität und Rauigkeitsverminderung in der derart bearbeiteten Bohrung zum Nachteil der Arbeitsproduktivität und Investitionskosten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist insbesondere die Schaffung einer Einrichtung, welche die vorangehend angeführten Nachteile nicht oder nur in sehr stark verringertem Ausmass aufweist.

Diese Aufgabe wird mittels einer Einrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

Der Vorteil der erfindungsgemässen Einrichtung zum Ausschleifen von Bohrungen mit kleinen Durchmessern liegt in der Universalität für das Ausschleifen von Bohrungen mit verschiedenen Durchmessern der Rotations- und Nichtrotationsbestandteile mit niedrigen Investitionskosten. Die Oberflächenrauigkeit nach dem Ausschleifen ist besser als die Oberflächenrauigkeit, welche mit Bohrinstrumenten erzielt wird. Weil durch das Ausschleifen der Bohrung mit der erfindungsgemässen Einrichtung die durch die Ausbohrung ausgebildeten Riefen beseitigt werden, ist es möglich durch folgendes Glättwalzen der Bohrungsoberfläche ein besseres Ergebnis als beim Ziehschleifen zu erzielen, was besonders für die Lebensdauererhöhung von Dichtungselementen in

Hydraulikkreisen wesentlich ist. Das Walzeninstrument kann dabei an der Hohlwelle der erfindungsgemässen Einrichtung befestigt werden.

Zweckmässige Weiterausgestaltungen der erfindungsgemässen Einrichtung sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 5.

Nachstehend wird die Erfindung anhand einer in der Zeichnung teilweise im Schnitt in Seitenansicht dargestellten beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemässen Einrichtung, welche an der Spindel einer horizontalen Ausbohrmaschine angeschlossen ist, näher erläutert.

Wie aus dieser Zeichnung hervorgeht, besteht die Einrichtung zum Ausschleifen von Bohrungen mit kleinen Durchmessern aus einer Hohlwelle 1, auf welcher ein Kasten 10 des Antriebes 4 untergebracht ist. Dieser Kasten 10 ist aus Einbau- und Revisionsgründen mit einem Türchen 11 versehen. Der linke Teil der Hohlwelle 1 geht durch die Energiezuführung 7 hindurch und ist in eine Spindel 8 einer Bearbeitungsmaschine eingeschoben. Nach dem Kasten 10 des Antriebes 4 geht die Hohlwelle 1 durch die Lunette 9

hindurch, welche am nicht eingezeichneten Bett der Bearbeitungsmaschine befestigt ist. Nach der Lunette 9 ist die Hohlwelle 1 aus den Einbaugründen mittels einer Kupplung 12 mit einem Gewinde unterbrochen. Nach dieser Kupplung 12 erstreckt sich der rechte Teil der Hohlwelle 1 bis zur Absetzung mit dem Träger 13 fort, dessen Fühlfinger die Hohlwelle 1 in der bearbeiteten Bohrung zentrieren. Am Körper des Trägers 13 sind die Längsträger 14 befestigt, welche über Auswuchthüse 61 und Bolzen 62 die Buchse 6 tragen. Die Buchse 6 ist mit Lagern 60 versehen, durch welche sich die

Welle 5 der Schleifscheibe 35 erstreckt, und diese Buchse 6 wird in der bearbeiteten Bohrung mittels des Stabilisators 63 stabilisiert. Aus dem Antrieb 4 geht die Rotationswelle 2 aus, die durch den Hohlraum der Hohlwelle 1 durchgeht und in den Lagern 20 gelagert ist; an der Stelle der Kupplung 12 ist die Rotationswelle 2 mit einem Gewinde für die Aufnahme einer biegsamen Welle 3 versehen, welche mit der Anschliessung an die Welle 5 der Schleifscheibe 35 endet. Der Mantel 30 der biegsamen Welle 3 wird durch die innere Oberfläche des hohlen Trägers 13 an der Stelle der Kupplung 12 aufgenommen und sein Ende ist an der Buchse 6 befestigt.

Bei der Anwendung der erfindungsgemässen Einrichtung können drei Möglichkeiten der Rotationsbewegung von einzelnen Teilen geltend gemacht werden. Dabei rotiert die Hohlwelle 1 allerdings nur langsam, wobei die Achse der Spindel 8 der Bearbeitungsmaschine mit der Achse der bearbeitenden Bohrung identisch ist. Entweder dreht sich das Werkstück mit der zu bearbeitenden Bohrung nicht um und rotiert nur die Hohlwelle 1 und die Schleifscheibe 35, welche

im wesentlichen eine Planetenbewegung ausführt; oder die Spindel 8 der Bearbeitungsmaschine und die Hohlwelle 1 rotieren nicht und es dreht sich nur das Werkstück mit der zu bearbeitenden Bohrung um und die Schleifscheibe 35 rotiert mit der Welle 5, aber führt keine Planetenbewegung aus. Oder es rotieren die Spindel 8 der Bearbeitungsmaschine, die Hohlwelle 1 und auch das Werkstück mit der zu bearbeitenden Bohrung und die Schleifscheibe 35, welche in diesem Falle auch die Planetenbewegung ausführt. Im ersten Fall werden mit der Einrichtung gemäss der Erfindung solche Teile bearbeitet, welche man nicht umdrehen kann. Im zweiten Fall geht es zum Beispiel um die Anwendung einer Tiefbohrmaschine mit einer nicht drehbaren Spindel. Im dritten Fall entsteht die präziseste Bohrung, wenn die verwendete Bearbeitungsmaschine diese Rotationsart ermöglicht.

Die erfindungsgemässen Einrichtung wird so zusammengesetzt, dass auf den linken Teil der Hohlwelle 1 die Energiezuführung 7 aufgeschoben wird, worauf ein linker Kegelteil der Hohlwelle 1 in einem Kegelhohlraum der Spindel 8 der

Bearbeitungsmaschine eingeführt wird. Gleichzeitig wird die Hohlwelle 1 in die Lunette 9 eingelegt. Das Türchen 11 des Kastens 10 des Antriebes 4 wird abgedeckt, und in den Kasten 10 wird der Antrieb 4 eingelegt. Darauf wird in den Hohlraum der Hohlwelle 1 und in die Lager 20 die Rotationswelle 2 eingeführt und mit dem Antrieb 4 verbunden. Das Türchen 11 wird geschlossen und die biegsame Welle 3 mit dem Mantel 30 wird in den Hohlraum des Trägers 13 eingeführt und ihr Ende wird mit der Rotationswelle 2 verbunden und ihr Mantel 30 wird mit dem Hohlraum des Trägers 13 verbunden. Der Träger 13 wird mittels der Kupplung 12 mit der Hohlwelle 1 verschraubt. Auf den Flanken des Trägers 13 wurden vorher die elastischen Längsträger 14 angeschraubt. Dann wird der Schwerpunkt der Zusammenstellung der Buchse 6 und der Schleifscheibe 35 bestimmt, die Hülse 61 wird so aufgeschoben, dass die Bolzen 62 im Schwerpunkt der genannten Zusammensetzung liegen und

an der Welle 5 der Schleifscheibe 35 wird die biegsame Welle 3 und ihr Mantel 30 angeschlossen. Dann werden die Augen der Längsträger 14 geöffnet, auf die Bolzen 62 der Hülse 61 aufgeschoben und sichergestellt. Der Stabilisator 63 wird vorher gemäss dem Durchmesser der zu bearbeitenden Bohrung eingestellt und an der Buchse 6 angeschlossen. Die so zusammengesetzte Einrichtung wird in die Bohrung eingeschoben, die Spindel 8 der Bearbeitungsmaschine wird in Drehung versetzt, der Vorschub und dadurch auch die Hohlwelle 1 mit dem Träger 13, mit den Längsträgern 14 und mit der Buchse 6 wird eingerückt. Darauf wird der Antrieb 4 mit der Rotationswelle 2, der biegsamen Welle 3, der Welle 5 der Schleifscheibe 35 und dadurch auch diese Schleifscheibe 35 in Drehung versetzt. Für eine präzisere Arbeit ist vorteilhaft eine Einführvorrichtung von einer oder von beiden Seiten der zu bearbeitenden Bohrung anzuwenden.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

