

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89100067.1**

51 Int. Cl.4: **B24B 45/00 , B24B 23/02 , B23Q 3/12**

22 Anmeldetag: **04.01.89**

30 Priorität: **09.01.88 DE 3800437**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.07.89 Patentblatt 89/29

64 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **C. & E. FEIN GmbH & Co.**
Leuschnerstrasse 41-47
D-7000 Stuttgart 1(DE)

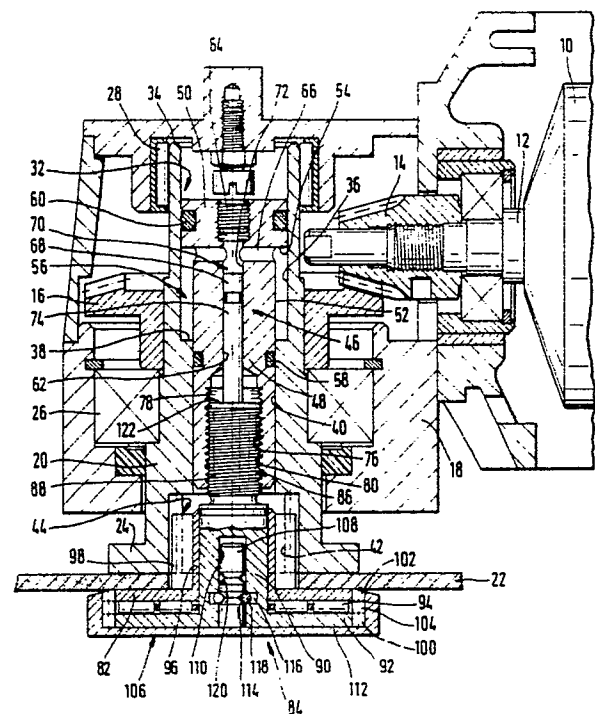
72 Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet**

74 Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Einrichtung zum Spannen eines scheibenförmigen Werkzeugs.**

57 Um eine Einrichtung zum Spannen eines scheibenförmigen Werkzeugs an einer Werkzeugspindel einer Handwerkzeugmaschine mit einem in der Werkzeugspindel angeordneten Spannanker, mit einem am freien Ende des Spannankers befestigbaren Spannflansch, mit einem am werkzeugseitigen Ende der Werkzeugspindel angeordneten Widerlager und mit einer Vorrichtung zum lösbaren Andrücken des Spannflansches gegen das Widerlager unter Zwischenklemmen des Werkzeugs möglichst kompakt zu gestalten wird vorgeschlagen, daß die Vorrichtung einen ersten Druckzylinder, einen zweiten Druckzylinder sowie einen Verbindungskanal zwischen den beiden Hohlräumen aufweist, daß der zweite Druckzylinder einen den zweiten Hohlraum begrenzenden Kolben umfaßt und daß der Kolben zum lösbaren Spannen des Werkzeugs von einem werkzeugseitigen Ende der Werkzeugspindel her durch den Handbetätigungsmechanismus verstellbar und festlegbar ist.

FIG.1



Einrichtung zum Spannen eines scheibenförmigen Werkzeugs

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Spannen eines scheibenförmigen Werkzeugs an einer motorisch angetriebenen Werkzeugspindel einer Handwerkzeugmaschine, insbesondere einer Schleifscheibe an einer Winkelschleifmaschine, mit einem in der mit einer axialen Ausnehmung versehenen Werkzeugspindel angeordneten axial gegenüber dieser verschiebbaren und mit dieser drehfest verbundenen Spannanker, mit einem am freien Ende des Spannankers lösbar befestigbaren Spannflansch, mit einem am werkzeugseitigen Ende der Werkzeugspindel angeordneten Widerlager und mit einer mittels eines Handbetätigungsmechanismus betätigbaren Vorrichtung zum lösbaren Andrücken des Spannflansches gegen das Widerlager unter Zwischenklemmen des Werkzeugs.

Eine derartige Einrichtung ist aus der DE-PS 34 05 885 bekannt. Bei dieser wird der in der als Hohlspindel ausgebildeten Werkzeugspindel angeordnete Spannanker durch eine ebenfalls in der Werkzeugspindel angeordnete Druckfeder so verschoben, daß ein am Spannanker befestigbarer Spannflansch das scheibenförmige Werkzeug gegen ein Widerlager an der Werkzeugspindel spannt. Bei dieser Vorrichtung wird also die Spannkraft durch eine in der Hohlspindel angeordnete Feder erzeugt. Durch den Betätigungsmechanismus kann nun der Spannanker entgegen der Kraft der Druckfeder verschoben werden, so daß der Spannflansch von Hand leicht gelöst oder aufgeschraubt werden kann und folglich ein Befestigen des scheibenförmigen Werkzeugs ohne zusätzliche Werkzeuge möglich ist.

Das Spannen des Spannankers mittels der bekannten Feder erfordert einen auf der dem Werkzeug gegenüberliegenden Seite gehäusefest angeordneten Handbetätigungsmechanismus, welcher es erlaubt, eine der Feder entgegenwirkende Kraft manuell aufzubringen, so daß diese Betätigungsart einer möglichst kompakten Bauweise der gesamten Einrichtung entgegensteht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die bekannte Einrichtung zum Befestigen eines scheibenförmigen Schleifwerkzeugs, bei welchem man kein Hilfswerkzeug zum Lösen oder Anziehen der Werkzeuggestaltung benötigt, möglichst kompakt, insbesondere hydraulisch betätigbar zu gestalten.

Diese Aufgabe wird bei einer Einrichtung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorrichtung einen ersten Druckzylinder, umfassend einen ersten Hohlraum zwischen dem Spannanker und der Werkzeugspindel, einen zweiten Druckzylinder, umfassend einen im Spannanker oder in der Werkzeugspindel ange-

ordneten zweiten Hohlraum sowie einen Verbindungskanal zwischen den beiden Hohlräumen aufweist, daß der zweite Druckzylinder einen im zweiten Hohlraum angeordneten Kolben umfaßt und daß der Kolben zum Spannen von einem werkzeugseitigen Ende der Werkzeugspindel her durch den Handbetätigungsmechanismus verstellbar und in seiner das Werkzeug spannenden Stellung festlegbar ist.

Aus dem DE-GM 69 18 532 ist zwar eine Spanneinrichtung zum Aufspannen eines an einem Maschinenteil angeordneten Werkzeugs durch Zusammenwirken eines ersten und eines zweiten Druckzylinders sowie einer Betätigungseinrichtung bekannt. Diese Spanneinrichtung ist jedoch stets so angeordnet, daß das Werkzeug zwischen dieser selbst und dem Maschinenteil, das heißt beispielsweise der Werkzeugspindel angeordnet ist, so daß die gesamte Spanneinrichtung bezüglich des Werkzeugs der Werkzeugspindel gegenüberliegend angeordnet ist und unmittelbar auf dem Werkzeug sitzt und folglich dieses gegen die Werkzeugspindel drücken kann.

Damit kann das DE-GM 69 18 532 die besondere Ausbildung der Werkzeugspindel und des darin geführten Spannankers sowie die Anordnung und der beiden Druckzylinders innerhalb der mit einer axialen Ausnehmung versehenen ausgebildeten Werkzeugspindel, wie dies Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, nicht vorweggenommen.

Der Kern der Erfindung ist somit darin zu sehen, daß beide Druckzylinder in der ohnehin notwendigen Werkzeugspindel angeordnet sind und außerdem von einem werkzeugseitigen Ende der Werkzeugspindel her betätigbar sind, wobei die beiden Druckzylinder sowohl in der das Werkzeug spannenden als auch der das Werkzeug nicht spannenden Stellung miteinander korrespondierend in Verbindung stehen und beim Spannen der betätigbare Kolben des zweiten Druckzylinders ein in beiden Druckzylindern sowie im Verbindungskanal angeordnetes Druckmedium beaufschlagt, welches dann seinerseits im zweiten Druckzylinder bewirkt, daß der Spannanker sich von seiner das Werkzeug nicht spannenden in seine das Werkzeug spannende Stellung bewegt. Vorzugsweise ist zwischen dem zweiten und dem ersten Druckzylinder eine Untersetzung vorgesehen, das heißt, daß eine geringere, auf den Kolben beim Betätigen wirkende Kraft im zweiten Druckzylinder zu einer größeren Kraft auf den Spannanker im ersten Druckzylinder führt.

Besonders bevorzugt ist ein Ausführungsbeispiel, bei welchem der erste Hohlraum durch ein-

ander zugewandte und in axialem Abstand voneinander angeordnete Begrenzungsflächen der Werkzeugspindel sowie des Spannankers und entsprechende Mantelflächen des Spannankers und der Werkzeugspindel definiert ist.

Eine konstruktiv besonders einfache Lösung läßt sich dadurch erreichen, daß die Begrenzungsfläche des Spannankers dem Werkzeug zugewandt ist, während die Begrenzungsfläche der Werkzeugspindel dem Werkzeug abgewandt angeordnet ist, so daß eine Volumendilatation im ersten Hohlraum dazu führt, daß die Begrenzungsfläche des Spannankers von dem Werkzeug weg bewegt wird und somit der Spananker eine direkt das Werkzeug spannende axiale Verschiebung durchführen kann.

Zum Verstellen des Kolbens ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß dieser über eine werkzeugseitig offene und sich bis zum Kolben hin erstreckende Bohrung im Spananker oder in der Werkzeugspindel erfolgt, welche der Handbetätigungsmechanismus durchgreift.

Bei den bislang beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde nicht im einzelnen darauf eingegangen, durch welchen Mechanismus der Kolben betätigbar sein soll. So ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß der Handbetätigungsmechanismus in einem werkzeugseitigen Bereich des Spannankers oder der Werkzeugspindel angeordnet ist.

Besonders zweckmäßig läßt sich eine Bedienung der erfindungsgemäßen Einrichtung dann erreichen, wenn der Handbetätigungsmechanismus von der der Werkzeugspindel abgewandten Seite des Werkzeugs her zur Bedienung zugänglich ist.

Dieser Handbetätigungsmechanismus ist insbesondere so ausgebildet, daß er über eine an dem Spananker lösbar befestigbare Halteeinrichtung zum Befestigen des Spannflansches am Spananker bedienbar ist, da eine derartige lösbar befestigbare Halteeinrichtung ohnehin notwendig ist. Damit ist eine optimale kompakte Bauweise erreicht, da sowohl die gesamte Vorrichtung zum Andrücken des Spannflansches gegen das Widerlager unter Zwischenklemmen des Werkzeugs als auch der Handbetätigungsmechanismus für diese Vorrichtung bereits in Teilen integriert sind, welche ohnehin in der Regel bei einer derartigen Handwerkzeugmaschine erforderlich sind, so daß nahezu keine Volumenvergrößerung bei der erfindungsgemäßen Lösung die Folge ist.

Besonders gut läßt sich die erfindungsgemäße Handbetätigungseinrichtung dann in eine Handwerkzeugmaschine integrieren, wenn die Handbetätigungseinrichtung ein verstellbares, den Kolben zum Spannen beaufschlagendes Spannglied umfaßt.

Das Verstellen des Spanngliedes kann auf die unterschiedlichste Art und Weise erfolgen. So ist

es beispielsweise denkbar, daß das Spannglied unmittelbar handbeaufschlagbar und in seiner betätigten Stellung verrastbar ist. Eine leichtere, und vor allem weniger kraftaufwendige Bedienbarkeit des Spannglieds ist dann möglich, wenn dieses eine schräg zu einer Verstellrichtung des Kolbens ausgerichtete Fläche aufweist. Bei dieser Fläche kann es sich beispielsweise um die Mantelfläche eines Exzenters handeln, über welchen beispielsweise mittels einer Kolbenstange der Kolben betätigbar ist. Es kann sich bei der schrägen Fläche aber auch um eine quer zur Verstellrichtung des Kolbens verschiebbare Auflaufläche handeln, welche ebenfalls beispielsweise auf eine Kolbenstange wirkt und dadurch den Kolben verstellt.

Die einfachste Realisierungsmöglichkeit der schrägen Fläche ist dann gegeben, wenn das Spannglied ein Gewinde aufweist, dessen Gewindeflächen dann die schrägen Flächen bilden.

Das Spannglied selbst kann im Rahmen der Handbetätigungseinrichtung an unterschiedlichen Stellen angeordnet sein. So ist bei einer möglichen erfindungsgemäßen Ausführungsform vorgesehen, daß das Spannglied in dem Spananker oder in der Werkzeugspindel, insbesondere in der sich bis zum Kolben erstreckenden Bohrung angeordnet ist.

Eine dazu alternative erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß das Spannglied an der Halteeinrichtung angeordnet ist.

Im Hinblick auf die Anordnung des Spannflansches wurden bei den bislang beschriebenen erfindungsgemäßen Lösungen keine weiteren Angaben gemacht. So ist es beispielsweise günstig, wenn die Halteeinrichtung den Spannflansch umfaßt.

Um diesen Spannflansch an dem Spananker befestigen zu können, ist vorgesehen, daß die Halteeinrichtung ein an dem Spananker gegen axiale Verschiebung formschlüssig befestigbares Halteglied aufweist. Dabei kann das Halteglied in unterschiedlichster Art und Weise ausgebildet sein. So ist es zum Beispiel möglich, wenn das Halteglied in Form eines Bajonettverschlusses mit dem Spananker verbindbar ist.

Eine konstruktive Alternative hierzu sieht vor, daß das Halteglied in den Spananker einschraubbar ist.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform eines Handbetätigungsmechanismus sieht vor, daß das Spannglied und das Halteglied dieselbe Schraube sind, so daß durch Eindrehen dieser Schraube in den Spananker sowohl eine Befestigung des Spannflansches an diesem als auch gleichzeitig ein Betätigen des Kolbens erfolgen.

Hierzu ist es besonders vorteilhaft, wenn die Schraube in einen ersten und einen sich daran anschließenden zweiten Gewindeabschnitt des Spannankers einschraubbar ist und wenn beim Einschrauben in den zweiten Gewindeabschnitt der

Kolben betätigbar ist. Eine derartige konstruktive Lösung hat den großen Vorteil, daß zunächst eine Grobsicherung des Spannflansches an dem Spannanker erfolgen kann und bei weiterem Eindrehen der Schraube eine Betätigung des Kolbens erfolgt, welche dann zur endgültigen Spannung des Werkzeugs führt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist es vorteilhaft, wenn an dem Halteglied der Spannflansch drehbar und in Richtung des Werkzeugs von dieser beaufschlagbar gehalten ist. Dies ist deshalb notwendig, um beim Befestigen des Werkzeugs zu vermeiden, daß das Drehen des Halteglieds durch Reibungskräfte zwischen dem Werkzeug und der Schraube selbst erschwert wird. Liegt jedoch der an dem Halteglied drehbare Spannflansch auf dem Werkzeug an, so kann das Halteglied immer noch gegenüber dem Spannflansch leicht drehbar ausgebildet sein, auch wenn dieses beispielsweise mit einer Schulter den Spannflansch beaufschlägt.

Ein besonders leichtes Drehen des Halteglieds ist dann erreichbar, wenn zwischen der Schraube und dem Spannflansch ein Axialdrucklager angeordnet ist.

Um zu verhindern, daß sich der Spannflansch relativ zur Werkzeugspindel verdrehen kann, was insbesondere dann erforderlich ist, wenn die Werkzeugspindel der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine in entgegengesetzte Richtungen drehbar angetrieben werden kann oder wenn eine Bremseinrichtung für die Werkzeugspindel vorgesehen ist, ist es vorteilhaft, wenn der Spannflansch durch Formschlußelemente an der Werkzeugspindel drehfest fixierbar ist.

Darüberhinaus ist es aus Sicherheitsgründen vielfach zweckmäßig, auch eine Verdrehung des Spanngliedes relativ zum Spannflansch während des Betriebes zu unterbinden. Aus diesem Grund ist vorgesehen, daß das Spannglied an dem Spannflansch gegen Verdrehungen sicherbar ist.

Die einfachste Form einer derartigen Sicherung sieht vor, daß das Spannglied formschlüssig an dem Spannflansch sicherbar ist.

Derartige Formschlüssige Sicherungen sind in beliebiger Art und Weise denkbar. So wäre es beispielsweise möglich, eine in radialer Richtung zur Werkzeugspindel verschiebbare Raste vorzusehen.

Besonders zweckmäßig ist es jedoch, wenn das Spannglied durch ein in axialer Richtung verschiebbares Sicherungselement sicherbar ist, welches beispielsweise ein in Bohrungen sowohl im Spannglied als auch im Spannflansch eingreifender Bolzen sein kann.

Eine derartige Variante hätte jedoch zur Folge, daß lediglich in bestimmten Relativstellungen zwischen Spannglied und Spannflansch eine Sicherung möglich ist. Aus diesem Grund ist im Rahmen

des vorstehenden Ausführungsbeispiels zweckmäßigerweise vorgesehen, daß das Sicherungselement drehfest und axial verschiebbar am Spannglied oder am Spannflansch gehalten ist und mit einem zu deren Drehachse coaxialen Zahnkranz des Spannflansches oder des Spanngliedes in Eingriff bringbar ist. Somit ist ein Sichern des Spanngliedes in einem Winkelabstand aufeinanderfolgender Zähne des Zahnkranzes entsprechenden Winkelstellungen möglich.

Schließlich ist es noch vorteilhaft, wenn das Sicherungselement in seiner die Schraube sichernden Stellung verrastbar ist.

Als Alternative zu der Ausführungsform, bei welcher das Spannglied und das Halteglied ein und dieselbe Schraube bilden, sieht ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel vor, daß das Spannglied gegenüber dem Halteglied verstellbar ist, wobei insbesondere Varianten denkbar sind, bei welchen das Spannglied in das Halteglied einschraubbar ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine Verdrehung des Haltegliedes nach einem Anlegen des Werkzeugs an dem Widerlager zum letztendlichen Spannen des Werkzeugs nicht notwendig, so daß es bei einer einfachen Ausführungsform ausreichend ist, wenn der Spannflansch an das Halteglied angeformt ist.

Alternativ kann jedoch wie beim vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel vorgesehen sein, daß der Spannflansch gegenüber dem Halteglied drehbar ist, so daß insbesondere bei in entgegengesetzte Richtungen drehbaren Werkzeugspindeln oder auch gebremsten Werkzeugspindeln der Spannflansch an der Werkzeugspindel durch Formschluß drehbar fixierbar sein kann.

Eine konstruktiv besonders einfache und zweckmäßige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht vor, daß das Spannglied eine Gewindespindel mit einem über das Halteglied überstehenden Betätigungselement ist, so daß die Gewindespindel durch Verdrehen am Betätigungselement in eine den Kolben beaufschlagende Stellung zum Spannen des Werkzeugs eindrehbar und zum Lösen ausdrehbar ist. Somit ist es ausreichend, wenn das Halteglied in axialer Richtung formschlüssig an dem Spannanker fixiert ist und durch Eindrehen der Gewindespindel das letztendliche Spannen des Werkzeuges durch Verkleinern des zweiten Hohlraums und Vergrößern des ersten Hohlraums erfolgt, wobei letzteres zu einer Verschiebung des gesamten Spannankers von dem Werkzeug weg und somit zu einem Spannen des Werkzeugs durch das am Spannanker festgelegte Halteglied und den mit dem Halteglied verbundenen Spannflansch erfolgt.

Aus Sicherheitsgründen ist es weiterhin vorteilhaft, wenn das Spannelement durch ein Siche-

rungselement drehfest am Halteglied festlegbar ist, wobei zweckmäßigerweise das Spannglied ebenfalls durch Formschluß drehfest fixierbar ist.

Ein derartiges Sicherungselement kann ebenfalls, wie bereits vorstehend beschrieben, unterschiedlich ausgebildet sein, wobei ein in axialer Richtung verschiebbares Sicherungselement im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugt ist.

Dieses Sicherungselement ist am einfachsten und zweckmäßigsten so ausgebildet, daß es eine das Betätigungselement des Spannglieds übergreifende Kappe ist.

Ferner ist bei einer verbesserten Ausführungsform noch zusätzlich vorgesehen, daß das Sicherungselement in seiner das Spannglied fixierenden Stellung verrastbar ist.

Bei sämtlichen beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde nicht im einzelnen darauf eingegangen, welches Druckmedium im ersten Hohlraum, im zweiten Hohlraum und im Verbindungskanal vorgesehen ist.

So ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß der erste und der zweite Hohlraum sowie der Verbindungskanal mit einer plastischen Masse zur hydraulischen Druckübertragung ausgefüllt sind. Dies ist insbesondere deshalb zweckmäßig, weil mit Handwerkzeugmaschinen bei großen Temperaturunterschieden gearbeitet werden soll und diese dann auch noch zuverlässig funktionieren sollen. Bei Verwendung eines üblichen Hydrauliköls führt dies zu nur schwer oder fast gar nicht beherrschbaren Dichtigkeitsproblemen in den Druckzylindern. Dagegen hat die plastische Massen den Vorteil, daß sich mit dieser derartige Dichtheitsprobleme vermeiden lassen.

Besonders bevorzugt ist als plastische Masse ein Polyvinylchlorid mit relativ niedrigem Polymerisationsgrad.

Alternativ dazu ist es jedoch ebenfalls denkbar, daß der erste Hohlraum, der zweite Hohlraum und der Verbindungskanal mit einer zähflüssigen Masse gefüllt sind, da sich auch mit dieser die oben genannten Dichtigkeitsprobleme vermeiden lassen. Die zähflüssige Masse ist vorzugsweise eine Silikonmasse, insbesondere ein Silikonschmiermittel.

Darüber hinaus ist es noch von Vorteil, wenn die plastischen oder zähflüssigen Massen kompressibel sind, da diese dann zu einer elastischen und sich an unterschiedliche Ausdehnungen der einzelnen Teile anpassenden Spannung des Werkzeugs führen.

Um jedoch bei der erfindungsgemäßen Lösung auch mit im wesentlichen inkompressiblen Druckübertragungsmedien arbeiten zu können, ist bei einer Variante der erfindungsgemäßen Lösung vorgesehen, daß ein eine axiale Verschiebung des Spannflansches relativ zur Werkzeugspindel erlaubendes elastisches Element vorgesehen ist. Dieses

Element kann an den unterschiedlichsten Stellen angeordnet sein. Beispielsweise ist es denkbar, dieses Element zwischen dem Spannflansch und dem diesen beaufschlagenden Halteglied anzuordnen.

Vorzugsweise ist dieses elastische Element so dimensioniert, dass es beim Spannen des Werkzeugs bis zur Unelastizität komprimierbar ist. Damit wird ermöglicht, dass ein noch grösserer Weg beim Spannen erreichbar ist und dass ausserdem dieses elastische Element dann, wenn bei der erfindungsgemässen Einrichtung keine vollkommene Spannung des Werkzeugs durchgeführt wurde, sicherstellt, dass sich das Werkzeug dennoch mit der Werkzeugspindel dreht und somit nicht zu allen möglichen durch eine mangelhafte Spannung hervorgerufenen Unfällen führen kann.

Bei einer besonders einfachen Ausführungsform ist das elastische Element ein in einem der Hohlräume angeordnetes volumenelastisches Element, so dass dieses zunächst komprimiert wird und anschliessend das letztendliche Spannen des Werkzeugs durch die Volumenkompression erfolgt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 einen Schnitt ähnlich Fig. 1 durch ein zweites Ausführungsbeispiel.

Fig. 3 einen Schnitt ähnlich Fig. 1 durch Werkzeugspindel, Spannanker und Halteeinrichtung eines dritten Ausführungsbeispiels.

Ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Winkelschleifmaschine, dargestellt in Fig. 1 umfasst einen zeichnerisch teilweise dargestellten Antriebsmotor 10, dessen Antriebswelle 12 über ein Antriebsritzel 14 ein Kegelrad 16 einer in einem Getriebegehäuse 18 drehbar gelagerten Werkzeugspindel 20 antreibt. Diese Werkzeugspindel 20 weist an einem Ende einen als Widerlager für ein Werkzeug, insbesondere eine Schleifscheibe 22, dienenden Flansch 24 auf. Die Lagerung der Werkzeugspindel 20 in dem Getriebegehäuse 18 erfolgt auf einer dem Flansch 24 zugewandten Seite mittels eines unteren Lagers 26 sowie auf einer dem Flansch 24 abgewandten Seite mittels eines im Abstand vom unteren Lager 26 angeordneten oberen Lagers 28. Somit ist die Werkzeugspindel 20 um eine Achse 30 drehbar.

Die als Hohlspindel ausgebildete Werkzeugspindel 20 umfasst eine koaxiale zentrale Ausnehmung 32, welche sich mit einem aufgeweiteten Abschnitt 36 von einem dem Flansch 24 und somit dem Werkzeug 22 gegenüberliegenden Ende 34 in die Werkzeugspindel 20 hinein erstreckt, über eine

Stufenfläche 38 in einen zentralen Abschnitt 40 mit einem bezüglich des aufgeweiteten Abschnitts 36 geringeren Durchmesser übergeht und sich im Anschluss an den zentralen Abschnitt 40 im Bereich des Flansches 24 zu einem mit einer Innenverzahnung 42 versehenen, verzahnten Abschnitt 44 aufweitet, welcher zum Werkzeug 22 hin offen ist.

In dieser Werkzeugspindel 20 ist ein Spannanker 46 in axialer Richtung verschieblich, jedoch drehfest gelagert, welcher ein in dem zentralen Abschnitt 40 der coaxialen Ausnehmung 32 geführtes Mittelstück 48 aufweist, das auf seinem dem Werkzeug 22 abgewandten Ende einen Spannankerkopf 50 trägt, der einen grösseren Durchmesser als das Mittelstück 48 aufweist und in dem aufgeweiteten Abschnitt 36 geführt ist.

Dieser Spannankerkopf 50 weist auf seiner der Stufenfläche 38 zugewandten Seite eine sich bis zu einer Mantelfläche 52 des Mittelstücks 48 reichende Kreisringfläche 54 auf, welche zusammen mit der Mantelfläche 52 des Mittelstücks 48, der Stufenfläche 38 und dem aufgeweiteten Abschnitt 36 der coaxialen Ausnehmung 32 einen ersten Hohlraum 56 eines ersten Druckzylinders, gebildet durch die Werkzeugspindel 20 und den in dieser verschieblichen Spannanker 46, begrenzt.

Um ein einwandfreies Arbeiten dieses ersten Druckzylinders zu ermöglichen, ist das Mittelstück 48 mit einer gegenüber dem zentralen Abschnitt 40 der coaxialen Ausnehmung wirksamen Ringdichtung 58 versehen und der Spannankerkopf 50 mit einer gegenüber dem aufgeweiteten Abschnitt 36 wirksamen Ringdichtung 60.

Der Spannanker 46 ist ausserdem seinerseits mit einer diesen von Seiten des Spannankerkopfes 50 her durchdringenden Mittelbohrung 62 versehen, in welche im Bereich des Spannankerkopfes 50 eine Verschlusschraube 64 eingedreht ist. Von dieser Mittelbohrung 62 ausgehend erstrecken sich in radialer Richtung verlaufende und in einem dem Spannankerkopf 50 zugewandten Bereich des Mittelstücks 48 angeordnete Verbindungskanäle 66 zu dem ersten Hohlraum 56.

Werkzeugseitig dieser Verbindungskanäle 66 ist in der Mittelbohrung 62 ein dichtend in dieser geführter Kolben 68 angeordnet, welcher einen zweiten Hohlraum 70 festlegt, der einerseits durch den Kolben 68, andererseits durch die Verschlusschraube 64 sowie durch einen zwischen beiden liegenden Bohrungsabschnitt 72 der Mittelbohrung 62 begrenzt ist.

Der Kolben 68 selbst ist von seiner dem Werkzeug 22 zugewandten Seite her durch eine Kolbenstange 74 beaufschlagt, welche sich vom Kolben 68 weg durch die Mittelbohrung 62 in Richtung des Werkzeugs 22 erstreckt.

Zum Werkzeug 22 hin ist der Spannanker 46 mit einer Gewindebohrung 76 versehen, in welche

die vom Spannankerkopf 50 herkommende Mittelbohrung 62 übergeht, wobei die Gewindebohrung 76 einen grösseren Durchmesser aufweist als die Mittelbohrung 62.

Die Kolbenstange 74 ist so dimensioniert, dass sie aus der Mittelbohrung 62 heraus in einen zweiten Gewindeabschnitt 78 der Gewindebohrung 76 hinein übersteht, welcher sich an die Mittelbohrung 62 anschliesst. Auf diesen zweiten Gewindeabschnitt 78 folgt in axialer Richtung zum Werkzeug 22 hin ein erster Gewindeabschnitt 80 der Gewindebohrung 76.

Das Halten des Werkzeugs, das heisst in diesem Falle der Schleifscheibe 22, erfolgt mittels eines Spannflansches 82, welcher Teil einer als Ganzes mit 84 bezeichneten Halteeinrichtung ist. Diese Halteeinrichtung 84 umfasst eine Halteschraube 86, welche mit einem Gewindebolzen 88 von seiten des Werkzeugs 22 her in die Gewindebohrung 76 einschraubbar ist. An diesen Gewindebolzen 88 der Halteeinrichtung 84 schliesst sich ein zylindrisches Stück 90 an, welches auf seinem dem Gewindebolzen 88 gegenüberliegenden Ende einen kreisscheibenförmig ausgebildeten Schraubenkopf 92 trägt, welcher sich im wesentlichen parallel zum Flansch 24 erstreckt und einen mit diesem ungefähr vergleichbaren Durchmesser aufweist. Dieser Schraubenkopf 92 beaufschlagt über ein an seiner dem Flansch 24 zugewandten Seite angeordnetes Axialdrucklager 94 den Spannflansch 82, welcher zum Halten der Schleifscheibe 22 diese zwischen sich und dem als Widerlager ausgebildeten Flansch 24 einklemmt.

An den Spannflansch 82 ist eine das zylindrische Stück 90 umgebende Hülse 96 angeformt, welche drehbar an dem zylindrischen Stück 90 gelagert ist. Diese Hülse 96 trägt eine Aussenverzahnung 98, welche mit der Innenverzahnung 42 des verzahnten Abschnitts 44 der coaxialen Ausnehmung 32 in Eingriff bringbar ist. Somit ist die Hülse 96 in axialer Richtung in den verzahnten Abschnitt 44 hinein verschiebbar, jedoch in diesem gegenüber der Werkzeugspindel 20 drehfest gehalten.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel haben sowohl der Schraubenkopf 92 als auch der Spannflansch 82 denselben Durchmesser und beide sind an ihren bezüglich der Achse 30 radial aussen liegenden Flächen mit einer Verzahnung 100 bzw. 102 versehen, wobei beide Verzahnungen 100 bzw. 102 miteinander identisch ausgebildet sind. Die beiden Verzahnungen 100, 102 haben vorzugsweise in einem Winkelabstand von ungefähr 5° angeordnete Zähne. Mit diesen ist ein Innenzahnkranz 104 einer Abdeckkappe 106 in Eingriff bringbar, welche den Schraubenkopf 92 auf seiner dem Werkzeug 22 abgewandten Stirnseite 112 sowie den Schraubenkopf 92 als auch den

Spannflansch 82 im Bereich ihrer radial aussen liegenden Verzahnungen 100 bzw. 102 übergreift.

Diese Abdeckkappe 106 ist mittels eines Stifts 108 an der Halteschraube 86 dadurch gelagert, dass dieser Stift 108 in eine sich von der Stirnseite 112 in die Halteschraube 86 hinein erstreckende Innenbohrung 110 eingreift. Dadurch ist die gesamte Abdeckkappe durch den in der Innenbohrung 110 geführten Stift 108 in Richtung der Achse 30 verschiebbar, so dass der Innenzahnkranz 104 entweder nur mit der Verzahnung 100 des Schraubenkopfs 92 in Eingriff ist oder sowohl mit der Verzahnung 100 des Schraubenkopfs 92 als auch mit der Verzahnung 102 des Spannflansches 82.

Um die Abdeckkappe 106 in ihrer in beide Verzahnungen 100 und 102 eingreifenden Stellung arretieren zu können, ist der Stift 108 mit einer ersten Ringnut 114 versehen, in welche ein in einer umlaufenden Nut 116 der Innenbohrung 110 gelagerter Haltering 118 dann eingreift, wenn beide Verzahnungen 100 und 102 mit dem Innenzahnkranz 104 in Eingriff sind. Außerdem ist der Stift 108 zusätzlich mit einer zweiten Ringnut 120 versehen, in welche der Haltering 118 dann eingreift, wenn der Innenzahnkranz 104 lediglich noch mit der Verzahnung 100 in Eingriff ist.

Das in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel funktioniert nun folgendermaßen:

Zum Montieren der Schleifscheibe 22 wird die gesamte Halteeinrichtung 84 durch Herausschrauben des Gewindebolzens 88 aus der Gewindebohrung 76 abgenommen. Nunmehr kann eine neue Schleifscheibe 22 an dem Flansch 24 angelegt werden.

Danach wird die Halteeinrichtung 84 eingesetzt, wobei die an den Spannflansch 82 angeformte Hülse 96 so zu verdrehen ist, daß deren Außenverzahnung 98 mit der Innenverzahnung 42 des verzahnten Abschnitts 44 der coaxialen Ausnehmung 32 in Eingriff kommt. Diese Hülse 96 sorgt somit dafür, daß der Spannflansch 82 selbst drehfest mit der Werkzeugspindel 20 verbunden ist. Anschließend wird die Halteschraube 86 mit ihrem Gewindebolzen 88 bei lediglich mit der Verzahnung 100 in Eingriff stehender Abdeckkappe in die Gewindebohrung 76 des Spannankers 46 eingeschraubt, wobei sich der Gewindebolzen 88 zuerst in den ersten Gewindeabschnitt 80 eindreht und dann den sich daran anschließenden zweiten Gewindeabschnitt 78 erreicht. Sobald der Gewindebolzen 88 diesen zweiten Gewindeabschnitt 78 erreicht, beaufschlagt dieser mit seiner Frontfläche 122 das dieser zugewandte Ende der Kolbenstange 74 und somit über die Kolbenstange 74 auch den Kolben 68. Dies ist bei der erfindungsgemäßen Lösung dann der Fall, wenn die Halteschraube 86 mit dem

Gewindebolzen 88 bereits so weit eingeschraubt ist, daß der Spannflansch 82 auf der Schleifscheibe 22 anliegt und diese auch gegen den Flansch 24 anlegt, wobei der Spannflansch 82 durch den Schraubenkopf 92 über das Axialdrucklager 94 beaufschlagt ist. Liegt der Spannflansch 82 an der Schleifscheibe 22 bereits dann an, wenn die Frontfläche 122 mit der Kolbenstange 74 noch keinen Kontakt hat, so wird der Spannanker 46 so lange in Richtung des Werkzeugs 22 gezogen, bis die Bewegung des Spannankers 46 selbst und die Verdrängung von Druckübertragungsmedium aus dem ersten Hohlraum 56 in den zweiten Hohlraum 70 über den Kolben 68, die Kolbenstange 74 mit der Frontfläche 122 in Berührung gebracht haben. Der umgekehrte Vorgang läuft dann ab, wenn die Frontfläche 122 an der Kolbenstange 74 anliegt, bevor der Spannflansch 82 die Schleifscheibe 22 am Flansch 24 anlegt.

Wird nun die Halteschraube 86 ab diesem Punkt weitergedreht, so zieht einerseits der Gewindebolzen 88 durch den Eingriff in die Gewindebohrung 76 den gesamten Spannanker 46 in Richtung des Flansches 24, so daß der erste Hohlraum 56 des ersten Druckzylinders sich verkleinert, da die Kreisringfläche 54 und die Stufenfläche 38 aufeinander zu bewegt werden. Gleichzeitig drückt jedoch die Frontfläche 122 über die Kolbenstange 74 den Kolben 68 in Richtung des Spannankerkopfes 50, so daß auch der zweite Hohlraum 70 ebenfalls verkleinert wird.

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel sind der erste Hohlraum 56, der zweite Hohlraum 70 und auch die Verbindungskanäle 66 mit einer plastischen Masse, vorzugsweise einem Polyvinylchlorid mit relativ niedrigem Polymerisationsgrad, gefüllt. Diese plastische Masse wird durch die Verkleinerung des ersten Hohlraums 56 und gleichzeitige Verkleinerung des zweiten Hohlraums 70 beim Weiterhineindreihen der Halteschraube 86 unter Druck gesetzt, so daß diese plastische Masse bestrebt ist, den Spannanker 46 als Ganzes von dem Flansch 44 weg zu bewegen, und dadurch eine zusätzliche axiale Zugkraft auf die Halteschraube 86 ausübt, so daß diese über das Axialdrucklager 94 und den Spannflansch 82 die Schleifscheibe 22 fest gegen den Flansch 24 drückt und somit die Schleifscheibe mit der notwendigen Kraft zwischen Spannflansch 82 und Flansch 24 einspannt.

Die vorteilhafte Wirkung der beiden miteinander arbeitenden Druckzylinder ist darin zu sehen, daß dann, wenn der Gewindebolzen 88 mit seiner Frontfläche 122 auf die Kolbenstange 74 zu wirken beginnt, eine geringe Drehung der Halteschraube 86 sowohl den ersten Hohlraum 56 als auch den zweiten Hohlraum 70 verkleinert und damit die plastische Masse mit hohen Kräften vorspannt, wobei ausserdem das Übersetzungsverhältnis zwi-

schen der Wirkung des Kolbens 68 mit einer kleinen Kolbenfläche und den als große Kolbenflächen wirkenden Kreisringflächen 54 und 38 zum Tragen kommt. Ausserdem hat die plastische Masse eine gewisse Elastizität und dient somit als in gewissen Grenzen volumenkompressibles elastisches Element, welches es erlaubt, im angedrehten Zustand der Halteschraube 86 die Schleifscheibe 22 gespannt zu halten.

Ausserdem kommt hinzu, daß bei laufender Maschine sich die Werkzeugspindel 20 und somit auch die plastische Masse erwärmt, die sich dann ausdehnt und somit die Kraft auf den Spannanker 46 vergrößert. Um den angedrehten Zustand der Halteschraube 86 während des Arbeitens mit dem erfindungsgemässen Winkelschleifer fixieren zu können, wird die Abdeckkappe 106 nach dem Andrehen in axialer Richtung so weit verschoben, daß deren Innenzahnkranz 104 auch noch mit der Verzahnung 102 in Eingriff kommt, so dass sich der Schraubenkopf 92 nicht mehr gegenüber dem Spannflansch 82 verdrehen kann, wobei letzterer seinerseits durch die mit der Innenverzahnung 42 der Werkzeugspindel 20 in Eingriff stehende Ausenverzahnung 98 an dieser drehfest gehalten ist, so dass insgesamt kein Verdrehen des Schraubenkopfes 92 gegenüber der Werkzeugspindel 20 mehr möglich ist.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Lösung dargestellt in Fig. 2, sind, insoweit als dieselben Teile wie beim ersten Ausführungsbeispiel verwendet sind, diese mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass hinsichtlich deren Beschreibung auf das erste Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Winkelschleifers ist im Abstand von der Stufenfläche 38 ein sich zwischen dem aufgeweiteten Abschnitt 36 der coaxialen Ausnehmung 32 und der Mantelfläche 52 des Mittelstücks 48 erstreckender Kolbenring 130 vorgesehen, welcher dichtend zwischen diesen beiden Flächen abschliesst und sich mittels Tellerfedern 132 auf der Stufenfläche 38 abstützt. Der erste Hohlraum 56' des zweiten Ausführungsbeispiels wird daher nicht durch die Stufenfläche 38, sondern durch eine der Kreisringfläche 54 zugewandte Kolbenringfläche 134 begrenzt.

Die Tellerfedern 132 haben die Aufgabe, beim Andrehen der Halteschraube 86 als zusätzliches elastisches Element zu wirken, so daß dann, wenn der Gewindebolzen 88 mit seiner Frontfläche 122 die Kolbenstange 74 beaufschlagt, noch ein Weiterdrehen um einen erheblichen Winkel möglich ist, da das Andrehen der Halteschraube 86 nicht durch die Elastizität der plastischen Masse begrenzt ist, sondern zunächst bei weiterem Andrehen die Tellerfedern 132 zusammengedrückt werden, so lange

bis der Kolbenring 130 über die zusammengedrückten Tellerfedern 132 durch die Stufenfläche 38 abgestützt ist. Erst danach erfolgt noch ein geringes Komprimieren der in dem ersten Hohlraum 56', dem zweiten Hohlraum 70 und den Verbindungskanälen 66 angeordneten plastischen Masse, um ein endgültiges Spannen der Schleifscheibe 22 zu erreichen.

Ferner ist das Axialdrucklager 94 mit einem dieses umgebenden Filzring 95 gegen Verschmutzung abgedichtet.

Bei einem dritten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung, dargestellt in Fig. 3, sind, soweit dieselben Teile Verwendung finden, diese auch mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß bezüglich deren Beschreibung auf das erste Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

Im Gegensatz zum ersten und zweiten Ausführungsbeispiel drückt bei dem dritten Ausführungsbeispiel die Halteschraube 86 nicht mit ihrer Frontfläche 122 auf die Kolbenstange 74. Die Halteschraube ist vielmehr mit einer diese durchdringenden Axialbohrung 140 versehen, welche ein Innengewinde 142 aufweist. In dieses Innengewinde 142 ist eine Gewindespindel 144 einschraubbar, welche die gesamte Axialbohrung 140 durchgreift und mit ihrem der Kolbenstange 74 zugewandten Ende 146 die Kolbenstange beaufschlagt. Die Gewindespindel 144 ist mit einem Betätigungsrad 148 verbunden, welches auf einer dem Spannflansch 82 gegenüberliegenden Seite des Schraubenkopfes 92 angeordnet ist. Durch Drehen des Betätigungsrades 148 kann nun die Gewindespindel 144 in das Innengewinde 142 so lange eingeschraubt werden bis das Betätigungsrad 148 am Schraubenkopf 92 anliegt. Andererseits kann durch Herausdrehen der Gewindespindel 144 im Innengewinde 142 das Betätigungsrad einen zunehmenden Abstand vom Schraubenkopf 92 aufweisen.

Ausserdem ist das Betätigungsrad wiederum von einer Abdeckkappe 106' übergriffen, welche einen Innenzahnkranz 104' aufweist, der sowohl mit einer radial aussen liegenden Verzahnung 150 des Betätigungsrades 148 als auch mit einer radial aussen liegenden Verzahnung 152 des Schraubenkopfes 92 in Eingriff bringbar ist, jedoch durch axiales Verschieben der Abdeckkappe 106' von dem Betätigungsrad 148 weg lediglich noch mit der Verzahnung 150 in Eingriff steht, so dass das Betätigungsrad 148 gegenüber dem Schraubenkopf 92 frei drehbar ist.

Das Befestigen einer Schleifscheibe 22 mit dem dritten Ausführungsbeispiel erfolgt so, daß zunächst die Gewindespindel 144 herausgedreht ist, so daß das Betätigungsrad 148 im Abstand von dem Schraubenkopf 92 steht. Anschliessend wird die Schraube 86 mit dem Gewindebolzen 88 so weit in die Gewindebohrung 76 eingedreht, bis der

Spannflansch 82 die Schleifscheibe 22 gegen den Flansch 24 anlegt und ausserdem das Ende 146 der Gewindespindel 144 an der Kolbenstange 74 anlegt und diese zu beaufschlagen beginnt.

In diesem Zustand wird die Schraube 86 selbst nicht mehr weitergedreht, sondern nur noch das Betätigungsrad 148 gedreht, so daß sich die Gewindespindel 144 in das Innengewinde schraubt und deren Ende 146 die Kolbenstange 74 sowie den Kolben 68 in Richtung des Spannankerkopfs 50 drückt. Dadurch wird der zweite Hohlraum 70 verkleinert und die verdrängte plastische Masse versucht, im ersten Hohlraum 56 zu expandieren, was zu einer geringen Verschiebung des gesamten Spannankers 46 von dem Flansch 24 weg und somit zu einem Bewegen der gesamten Schraube 86 mit dem Spannflansch 82 in Richtung auf den Flansch 24 zu führt, so daß dadurch die Schleifscheibe 22 fest eingespannt wird. Das Betätigungsrad 148 wird vorzugsweise so weit eingedreht, bis dieses an dem Schraubenkopf 92 zur Anlage kommt.

Bei dem vorstehend beschriebenen Spannen im Rahmen des dritten Ausführungsbeispiels kommt insbesondere das Übersetzungsverhältnis zwischen der Kolbenfläche des Kolbens 68 und der Kreisringfläche 54 sowie der Stufenfläche 38 zum Tragen, welches vorzugsweise in der Größenordnung von 1:10 gewählt wird, so dass das Eindrehen des Betätigungsrad 148 mit der Gewindespindel 144 zur zehnfachen Spannkraft am Schraubenkopf 92 und somit am Spannflansch 82 führt.

In diesem eingedrehten Zustand kann das Betätigungsrad 148 ebenfalls wiederum durch Verschieben der Abdeckkappe 106' in Richtung des Schraubenkopfs 92 an dem Schraubenkopf 92 selbst drehfest fixiert werden, so daß ein Lösen des Betätigungsrad während des Arbeitens mit einem derartigen Winkelschleifer vermieden wird.

Bei diesem dritten Ausführungsbeispiel ist vorteilhafterweise die Ausnehmung 32 der Werkzeugspindel 20 an dem Ende 34 verschlossen.

Ansprüche

1. Einrichtung zum Spannen eines scheibenförmigen Werkzeugs an einer motorisch angetriebenen Werkzeugspindel einer Handwerkzeugmaschine, insbesondere einer Schleifscheibe an einer Winkelschleifmaschine, mit einem in der mit einer axialen Ausnehmung versehenen Werkzeugspindel angeordneten axial gegenüber dieser verschiebbaren und mit dieser drehfest verbundenen Spannanker, mit einem am freien Ende des Spannankers lösbar befestigbaren Spannflansch, mit einem am werkzeugseitigen Ende der Werkzeugspindel angeordneten Widerlager und mit einer mittels eines

Handbetätigungsmechanismus betätigbaren Vorrichtung zum lösbaren Andrücken des Spannflansches gegen das Widerlager unter Zwischenklemmen des Werkzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung einen ersten Druckzylinder, umfassend einen ersten Hohlraum (56) zwischen dem Spannanker (46) und der Werkzeugspindel (20), einen zweiten Druckzylinder, umfassend einen im Spannanker (46) oder der Werkzeugspindel (20) angeordneten zweiten Hohlraum (70), sowie einen Verbindungskanal (66) zwischen den beiden Hohlräumen (56, 70) aufweist, daß der zweite Druckzylinder einen den zweiten Hohlraum (70) begrenzenden Kolben (68) umfaßt und daß der Kolben (68) zum lösbaren Spannen des Werkzeugs (22) von einem werkzeugseitigen Ende der Werkzeugspindel (20) her durch den Handbetätigungsmechanismus verstellbar und in seiner das Werkzeug (22) spannenden Stellung festlegbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Hohlraum (56) durch einander zugewandte und in axialem Abstand voneinander angeordnete Begrenzungsflächen (38, 54) der Werkzeugspindel (20) sowie des Spannankers (46) definiert ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsfläche (54) des Spannankers (46) dem Werkzeug (22) zugewandt ist, während die Begrenzungsfläche (38) der Werkzeugspindel (20) dem Werkzeug (22) abgewandt angeordnet ist.

4. Einrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verstellen des Kolbens (68) über eine werkzeugseitig offene und sich bis zum Kolben erstreckende Bohrung (62) im Spannanker (46) oder in der Werkzeugspindel (20) erfolgt, welche der Handbetätigungsmechanismus durchgreift.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Handbetätigungsmechanismus in einem werkzeugseitigen Bereich des Spannankers (46) oder der Werkzeugspindel (20) angeordnet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Handbetätigungsmechanismus von der der Werkzeugspindel (20) abgewandten Seite des Werkzeugs (22) her zur Bedienung zugänglich ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Handbetätigungsmechanismus über eine an dem Spannanker (46) lösbar befestigbare Halteeinrichtung (84) zum Befestigen des Spannflansches (82) am Spannanker (46) bedienbar ist.

8. Einrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Handbetätigungseinrichtung ein verstellbares, den Kolben (68) zum Spannen beaufschlagendes Spannglied (86, 144) umfaßt.

9. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied (86, 144) eine schräg zu einer Verstellrichtung des Kolbens (68) ausgerichtete Fläche aufweist.

10. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied (86, 144) ein Gewinde aufweist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied (86, 144) an der Halteeinrichtung (84) angeordnet ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (84) den Spannflansch (82) umfaßt.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (84) ein an dem Spannanker (46) gegen axiale Verschiebung formschlüssig befestigbares Halteglied (86) umfaßt.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteglied (86) in den Spannanker (46) einschraubbar ist.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied und das Halteglied dieselbe Schraube (86) sind.

16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube (86) in einen ersten (80) und einen sich daran anschließenden zweiten Gewindeabschnitt (78) des Spannankers (46) einschraubbar ist und daß beim Einschrauben in den zweiten Gewindeabschnitt (78) der Kolben (68) betätigbar ist.

17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Halteglied (86) der Spannflansch (82) drehbar und in Richtung des Werkzeugs (22) von diesem beaufschlagbar gehalten ist.

18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Halteglied (86) und dem Spannflansch (82) ein Axialdrucklager (94) angeordnet ist.

19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannflansch (82) durch Formschlußelemente (42, 98) an der Werkzeugspindel (20) drehfest fixierbar ist.

20. Einrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied (86) an dem Spannflansch (82) gegen Verdrehungen sicherbar ist.

21. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied (86) formschlüssig an dem Spannflansch (82) sicherbar ist.

22. Einrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied (86) durch ein in axialer Richtung verschiebbares Sicherungselement (106) sicherbar ist.

23. Einrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherungselement (106) drehfest und axial verschiebbar am Spannglied (86) oder am Spannflansch (82) gehalten ist und mit einem zu deren Drehachse (30) koaxialen Verzahnungskranz des Spannflansches (102) oder des Spannglieds (100) in Eingriff bringbar ist.

24. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherungselement (106) in seiner das Spannglied (86) sichernden Stellung verrastbar ist.

25. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied (144) gegenüber dem Halteglied (86) verstellbar ist.

26. Einrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied (144) in das Halteglied (86) einschraubbar ist.

27. Einrichtung nach einem der Ansprüche 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied eine Gewindespindel (144) mit einem über das Halteglied (86) überstehenden Betätigungselement (148) ist.

28. Einrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied (144) durch ein Sicherungselement (106') drehfest am Halteglied (86) festlegbar ist.

29. Einrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der zweite Hohlraum (56, 70) sowie der Verbindungskanal (66) mit einer plastischen Masse zur hydraulischen Druckübertragung ausgefüllt sind.

30. Einrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die plastische Masse Polyvinylchlorid mit relativ niedrigem Polymerisationsgrad umfaßt.

31. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Hohlraum (56), der zweite Hohlraum (70) und der Verbindungskanal (66) mit einer zähflüssigen Masse gefüllt sind.

32. Einrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die zähflüssige Masse eine Silikonmasse, insbesondere ein Silikonschmiermittel, ist.

33. Einrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein eine axiale Verschiebung des Spannflansches (82) relativ zur Werkzeugspindel (20) erlaubendes elastisches Element (130, 132) vorgesehen ist.

34. Einrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Element (130,132) beim Spannen des Werkzeugs (22) bis zur Unelastizität komprimierbar ist.

35. Einrichtung nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Element ein in einem der Hohlräume (56) angeordnetes volumenelastisches Element (130,132) ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

11

FIG.1

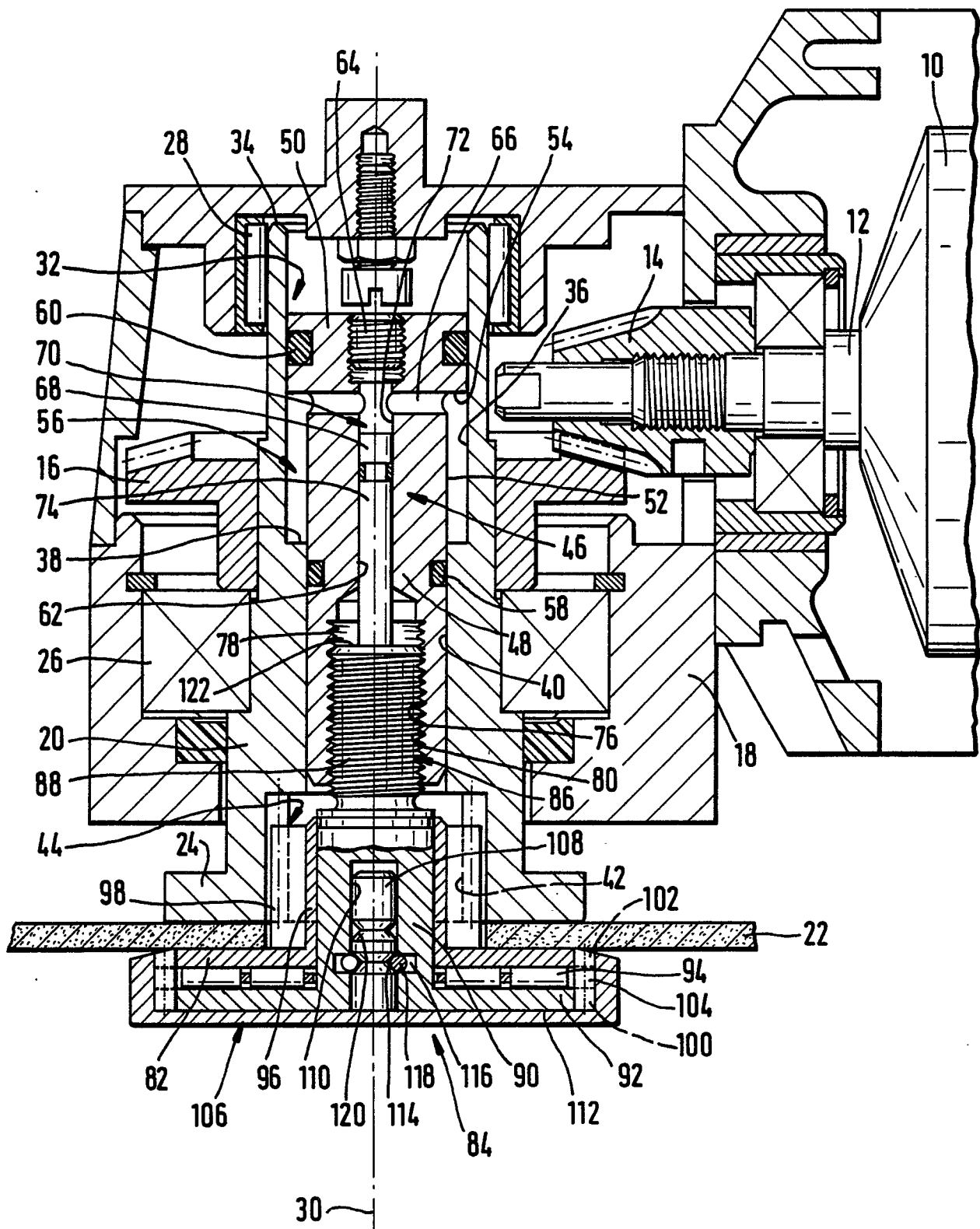


FIG.2

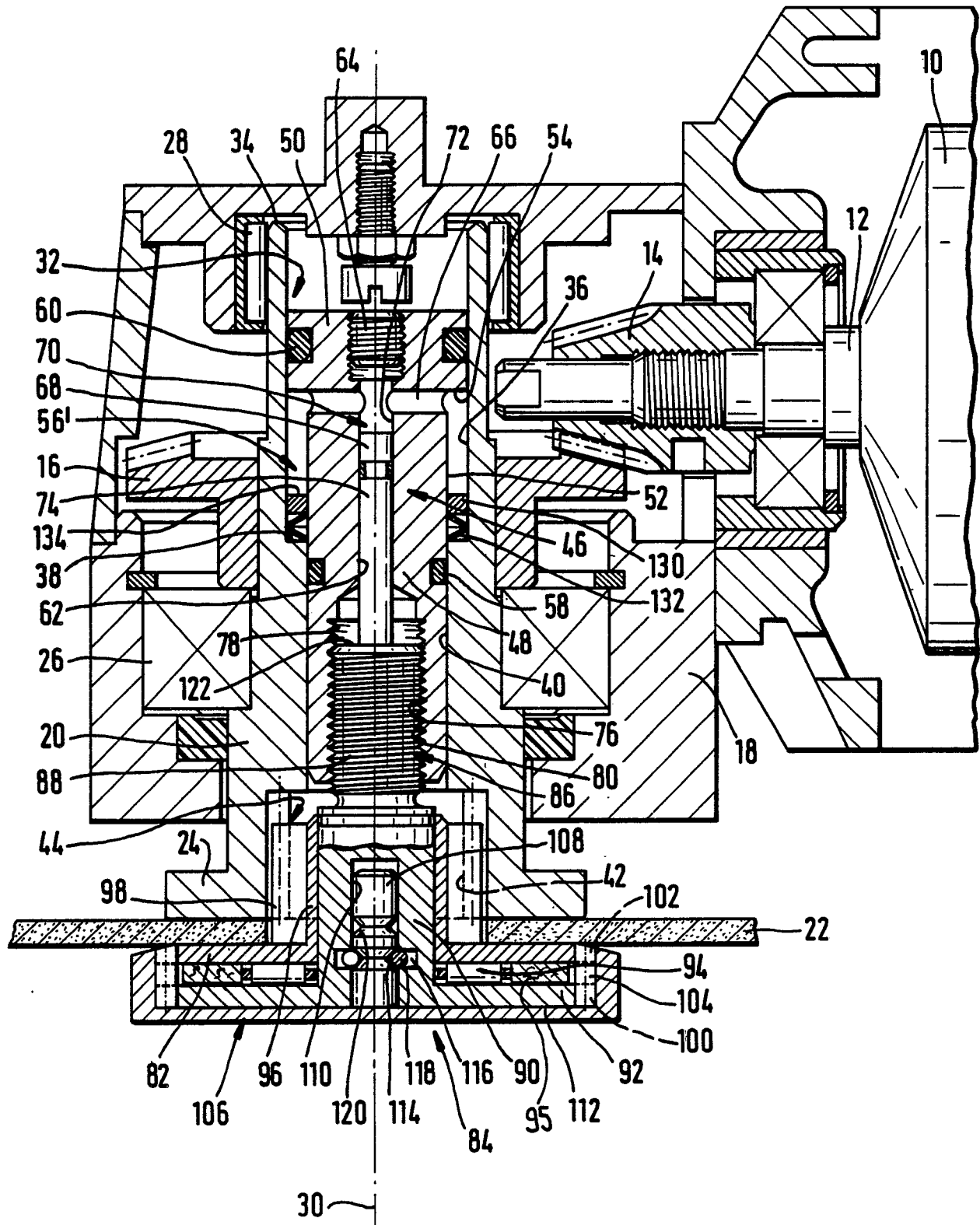


FIG. 3

