



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 670 587 A5

⑤① Int. Cl.4: B 23 B 45/02

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

## ⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 1377/86

⑫② Anmeldungsdatum: 07.04.1986

⑫③ Priorität(en): 08.04.1985 US 720860

⑫④ Patent erteilt: 30.06.1989

⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 30.06.1989

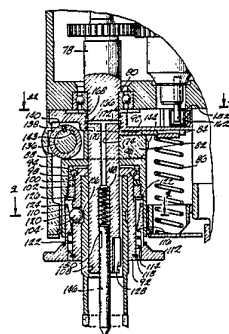
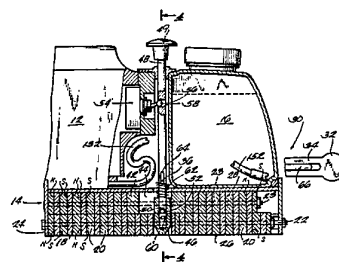
⑫⑦ Inhaber:  
Milwaukee Electric Tool Corporation,  
Brookfield/WI (US)

⑫⑦② Erfinder:  
Palm, Bernhard, Brookfield/WI (US)

⑫⑦④ Vertreter:  
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

### ⑫⑤ Transportables, kraftbetriebenes Werkzeug.

⑫⑤⑦ Das kraftbetriebene Werkzeug hat ein magnetisches Grundteil (14) mit übereinander gelagerten Permanentmagnetanordnungen (26, 28). Die obere Anordnung (28) kann relativ zur unteren Anordnung (26) bewegt werden, um das Magnetfeld aufzuheben oder zu verstärken. Wenn der Tastfühler (46, 48) in das Grundteil (14) gedrückt wird, kann der Elektromotor eingeschaltet werden, um eine Spindel (78) drehanzutreiben, an der ein drehbares Schneidwerkzeug (108) axial angebracht ist. Der Werkzeugvorschub wird durch ein Griffstück gesteuert, das auf jeder Seite des Werkzeuggehäuses (12) angebracht werden kann. Ein Kühlmittelvorratsbehälter (16) an dem Grundteil (14) hat einen Schlauch (152), der mit einer Pumpe (161, 162) verbunden ist, die mit einer Kühlmittelhauptversorgungsleitung (174) in dem Inneren des Schneidwerkzeugs (108) verbunden ist. Das Schneidwerkzeug (108) ist nach oben vorbelastet und sperrt das Kühlmittel ab, wenn das Werkzeug vom Werkstück abgehoben wird.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Transportables, kraftbetriebenes Werkzeug, dadurch gekennzeichnet, dass ein magnetisches Grundteil (14) vorgesehen ist, das Permanentmagnete enthält, um das Werkzeug an einem ferromagnetischen Material zu halten,

dass eine Einrichtung (30, 32), die eine Aktivierung und Desaktivierung des magnetischen Feldes des magnetischen Grundteils (14) ermöglicht, dass ein Gehäuse (12) an dem Grundteil (14) befestigt ist, dass eine drehbare, axial festgelegte Spindel (78) in dem Gehäuse (12) angebracht ist,

dass ein Elektromotor in dem Gehäuse (12) angebracht ist und die Spindel (78) antreibt,

dass ein Schneidwerkzeug (108) an der Spindel (78) axial beweglich relativ zur Spindel (78) angebracht ist, und

dass eine Einrichtung (82, 130) die Axialbewegung des Schneidwerkzeugs (108) in Richtung auf das zu schneidende Material und von diesem weg regelt.

2. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlmittelvorratsbehälter (16) an dem Grundteil (14) angebracht ist, und dass Einrichtungen (152, . . . ) vorgesehen sind, die zur Ausgabe des Kühlmittels aus dem Vorratsbehälter (16) zum Schneidwerkzeug mit einer regelbaren Durchflussmenge dienen.

3. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schalter (54) vorgesehen ist, der die Einschaltung des Motors steuert und

dass eine Einrichtung (48, 50, 52) die Betätigung des Schalters (54) zum Einschalten des Motors verhindert, ausser wenn das magnetische Feld des Grundteils (14) aufgebaut ist und das Grundteil (14) auf einer Widerlagerfläche aufliegt.

4. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das magnetische Grundteil (14) eine erste Anordnung (26) mit einer Mehrzahl von im Abstand angeordneten Magneten aufweist, die durch ferromagnetische Platten (20) getrennt sind, und dass die im Abstand angeordneten Magnete derart magnetisiert sind, dass gegenüberliegende Flächen dieselbe Polarität haben,

dass das Grundteil (14) eine zweite Anordnung (28) mit einer Vielzahl von im Abstand angeordneter Magnete aufweist, die durch ferromagnetische Platten (20) getrennt sind, wobei diese Anordnung relativ zur ersten Anordnung (26) zwischen einer ersten Stellung, in der die vertikal benachbarten Magnete ähnlich magnetisiert sind, und einer zweiten Stellung verschiebbar ist, in der das Feld der gleitbaren Magnete das Feld der ersten Anordnung (26) aufhebt.

5. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das magnetische Grundteil (14) eine feste Anordnung (26) aus Permanentmagneten (18) enthält, die durch ferromagnetische Platten (20) getrennt sind.

6. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung (30, 32) zur Aktivierung und Desaktivierung des magnetischen Feldes eine bewegbare Anordnung (28) aus Permanentmagneten aufweist, die durch ferromagnetische Platten getrennt sind, wobei diese Anordnung auf der festen Anordnung (26) zwischen einer Stellung zur Verstärkung des Feldes der festen Anordnung (26) und einer Stellung zum Aufheben des Feldes der festen Anordnung (26) verschiebbar ist.

7. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schalter (54) zum Steuern der Arbeitsweise des Motors vorgesehen ist, und

dass eine Einrichtung (48, 50, 52) vorgesehen ist, die ein Schliessen des Schalters (54) verhindert, wenn die bewegliche Anordnung (28) in der Feldaufhebestellung ist.

8. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stange (48) vorgesehen ist, die betriebsmässig mit dem Schalter (54) verbunden ist und im Ge-

häuse (12) und dem Grundteil (14) gleitbeweglich angebracht ist,

dass eine Anschlageinrichtung (52) an der Stange (48) befestigt ist,

5 dass die bewegbare Anordnung (28) aus den Magneten eine Sperrfläche enthält, die mit der Anschlageinrichtung (52) zusammenarbeitet, wenn die bewegliche Anordnung (28) in der Feldaufhebestellung ist, und

dass die bewegliche Anordnung (28) eine Aussparung enthält, die mit der Anschlageinrichtung (52) fluchtet, wenn die bewegliche Anordnung (28) in der Verstärkungsposition ist und die eine Beaufschlagung der Stange (48) zum Schliessen des Schalters (54) gestattet, wenn die Anschlageinrichtung (52) in die Aussparung (50) eintritt.

10 9. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sensor (46) an der Stange (48) zur begrenzten Bewegung relativ zu dieser zwischen einer Position, in der der Sensor (46) aus dem Grundteil (14) vorsteht, und einer Position, in der er in das Grundteil (14) durch das Aufliegen des Grundteils auf einer Widerlagerfläche gedrückt ist, angebracht ist,

dass eine Feder (62) den Sensor (46) in die vorstehende Stellung vorbelastet, und

dass eine Einrichtung (36, 64) den Sensor (46) und die 25 Stange (48) verbindet, um die Stange (48) zum Öffnen des Schalters (54) zu bewegen, wenn der Sensor (46) in der vorstehenden Stellung ist.

10. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgabereinrichtung eine 30 Pumpe und eine Durchflussmengenregeleinrichtung (154, 156) aufweist.

11. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung zum Absperren des Kühlmittelstroms (154, 156) vorgesehen ist, wenn das 35 Schneidwerkzeug (108) in seiner vom zu schneidenden Material abgezogenen Stellung ist.

12. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schlauch zwischen dem Vorratsbehälter (16) und einer Stelle vorgesehen ist, an der der 40 Schlauch das Kühlmittel zur Weiterleitung an das Schneidwerkzeug (108) abgibt,

dass die Pumpe eine peristaltische Pumpe ist, die eine Rolle (162) hat, die den Schlauch (152) gegen eine Wand quetscht,

45 dass die Durchflussmengenregeleinrichtung eine manuell betätigbare Nockeneinrichtung (154) aufweist, die den Schlauch (152) quetscht, und

dass die Absperreinrichtung eine Einrichtung (156) aufweist, die den Schlauch (152) zusammenquetscht.

50 13. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine axiale Bohrung (174) in der Spindel (78) vorgesehen ist,

dass eine Einrichtung das Kühlmittel in die Bohrung (174) einleitet, und

55 dass das Schneidwerkzeug (108) über die Spindel (78) passt, wobei das aus der Bohrung (174) austretende Kühlmittel im Mittelteil des Schneidwerkzeugs (108) vorhanden ist.

14. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Werkzeugvorschubmuffenteil (82) hin- und hergehend beweglich im Gehäuse (12) angebracht ist,

dass die Spindel (78) im Inneren des Muffenteils (82) drehbar ist,

65 dass ein Werkzeughaltekäfig (92) drehbeweglich im Inneren des Vorschubmuffenteils (82) angebracht ist,

dass eine Werkzeugeingriffseinrichtung (94) von dem Käfig (92) getragen wird,

dass ein Schneidwerkzeug (108) eine Hülse (140) hat, die über die Spindel (78) passt, und

dass eine Nockeneinrichtung (110) die Werkzeugeingriffseinrichtung (94) derart bewegt, dass die Hülse (140) in Eingriff kommt, und dass mittels dieser Nockeneinrichtung (110) die Eingriffseinrichtung von der Hülse (140) freikommt.

15. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorbelastungseinrichtung (114) für die Nockeneinrichtung (110) vorgesehen ist, um die Eingriffseinrichtung so zu bewegen, dass sie mit dem Schneidwerkzeug (108) in Eingriff ist, und

dass die Nockeneinrichtung (110) ein manuell betätigbares Lösemuffenteil (112) enthält.

16. Kraftbetriebenes Werkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (130) zum Steuern der Axialbewegung des Schneidwerkzeugs (108) eine Betätigungsnocke enthält, die mit dem Vorschubmuffenteil (82) zusammenarbeitet,

dass eine Querwelle (136) schwenkbar im Gehäuse (12) vorgesehen ist,

dass die Querwelle (136) auf ihrer Achse im Gehäuse (12) verschiebbar ist und eine derartige Länge hat, dass sie von der jeweiligen Seite des Gehäuses (12) vorsteht, aber nicht gleichzeitig auf beiden Seiten vorsteht,

dass die Betätigungsnocke (110) an der Querwelle (136) angebracht ist,

dass eine Feder (86) das Vorschubmuffenteil (82) von dem Werkstück weg nach oben vorbelastet, und

dass ein Griffteil (130) an der Aussenseite des Gehäuses (12) mit dem freiliegenden Ende der Querwelle (136) verbunden ist, um die Bewegung der Betätigungsnocke (110) und des Vorschubmuffenteils (82) zu steuern.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung befasst sich mit einem transportablen, kraftbetriebenen Werkzeug.

Es gibt transportable Bohrpressen, die ein elektromagnetisches Grundteil haben, das im erregten Zustand das Grundteil fest an ferromagnetischem Material hält. Eine mit einem Motor versehene Kopfeinheit kann relativ zum Grundteil vorgeschoben werden, um einen Bohrer oder einen Lochschneider in das Material vorzuschieben, das im allgemeinen dasselbe Material wie jenes ist, an dem die Bohrpresse angebracht ist.

Elektromagnetische Bohrpressen müssen Sicherheitsverriegelungen haben, um ein Arbeiten zu verhindern, wenn eine unzulängliche oder keine elektromagnetische Kraft vorhanden ist, die die Presse am Eisen hält. Da ferner jegliche elektromagnetische Anordnung einem Verlust an Anzugskraft bei Energieausfall unterworfen ist, sollte die Bohrpresse ausfallsicher sein, insbesondere wenn sie an einer vertikalen oder Über-Kopffläche angebracht ist, so dass sowohl das Werkzeug als auch die Bedienungsperson geschützt sind, wenn ein Antriebsausfall auftreten sollte (ein Antriebsausfall kann dadurch verursacht werden, dass ein Mitarbeiter das Stromversorgungskabel zurückstösst und aus der Wand herauszieht).

Ein weiteres Problem, das bei der Bohrpresse auftritt, ist darin zu sehen, dass eine beträchtliche vertikale Höhe erforderlich ist und infolge der Eigenschaft des elektromagnetischen Grundteils ist eine relativ beträchtliche Eisenmenge erforderlich, um eine adäquate Haltekraft zu erzeugen. Daher ist eine solche Vorrichtung nicht besonders zweckmässig bei Metallgehäusen, Kabelkanälen und dergleichen, bei denen der Stahl relativ dünn ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch transportables, kraftbetriebenes Werkzeug mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Nach der Erfindung wird daher ein transportables, kraftbetriebenes Werkzeug bereitgestellt, das ein magnetisches Grundteil hat, das erregt oder entregt werden kann, um das Werkzeug am Werkstück zu halten. Das Werkzeug hat Einrichtungen, mittels denen ein Lochschneidwerkzeug in das Werkstück vorschiebbar ist.

Gemäss einer weiteren Ausgestaltung nach der Erfindung wird ein solches Werkzeug bereitgestellt, bei dem der Motor eine Spindel antreibt, die sich nicht axial bewegt. Ein Lochschneider ist an der Spindel angebracht, der in Richtung auf das mit einem Loch zu versehende Material und von diesem weg bewegbar ist. Hierdurch erhält man eine verminderte vertikale Höhe für das Lochschneidwerkzeug im Vergleich zu üblichen elektromagnetischen Bohrpressen.

Ferner zeichnet sich nach der Erfindung das Werkzeug dadurch aus, dass ein Kühlmittelvorratsbehälter eingeschlossen sein kann sowie eine Einrichtung, die das Kühlmittel zum Schneidwerkzeug mit einer regelbaren Durchflussmenge abgibt.

Ferner können nach der Erfindung Einrichtungen angegeben werden, die eine Betätigung des Motorschalters verhindern, wenn nicht das magnetische Feld des Grundteils wirksam ist und das Grundteil auf einer Fläche aufliegt. Sollte das Werkzeug an der Werkstückoberfläche abgeschlagen werden, deaktiviert die Sicherheitseinrichtung sofort die Motorschaltung.

Ferner kann nach der Erfindung die Auslegung eines transportablen kraftbetriebenen Werkzeugs derart getroffen sein, dass ein magnetisches Grundteil vorhanden ist, das aus einer Vielzahl von im Abstand angeordneten Permanentmagneten besteht, die Felder haben, die einander gegenüberliegend angeordnet werden können, um die magnetische Anziehung zu einer Stahl-Werkstückoberfläche aufzuheben. Die magnetischen Felder können auch so ausgerichtet werden, dass sie sich überlagern und verstärken, um das Werkzeug mit einer grossen Kraft am Stahl zu halten. Die Kraft wird über viele Pole verteilt, so dass das Werkzeug selbst auch an dünnem Metallblech festgehalten werden kann. Da das magnetische Feld durch einen Permanentmagneten aufgebaut wird, ist beim Werkzeug ein Schutz gegen einen Halteverlust bei Stromausfall gewährleistet.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung. Darin zeigt:

Figur 1 eine Seitenansicht, wobei ein Teil des Gehäuses und des Kühlmittelvorratsbehälters geschnitten ist,

Figur 2 eine vergrösserte Ausschnittsansicht zur Verdeutlichung des Aufbaus des magnetischen Grundteils mit der magnetischen Feldverstärkung,

Figur 3 eine Figur 2 ähnliche Ansicht, bei der jedoch die magnetischen Felder aufgehoben sind,

Figur 4 eine Vertikalschnittansicht durch Figur 2 längs der Schaltstange,

Figur 5 eine detaillierte Schnittansicht zur Verdeutlichung der Art und Weise, mit der der Hebel/das Griffteil die obere Magnetanordnung beaufschlagt,

Figur 6 eine Schnittansicht längs der Linie 6—6 in Figur 5,

Figur 7 eine Endansicht zur Verdeutlichung des Vorschubgriffteils und des Schneidwerkzeugs,

Figur 8 eine vergrösserte Schnittansicht durch das Lochschneidwerkzeug, die Vorschubanordnung und die Antriebspindel,

Figur 9 eine Schnittansicht längs der Linie 9—9 in Figur 8,

Figur 10 eine horizontale Schnittansicht zur Verdeutlichung von Einzelheiten betreffend den Werkzeugvorschub,

Figur 11 eine Schnittansicht durch die Kühlmittelpumpe und -fördereinrichtung, und

Figur 12 eine Schnittansicht längs der Linie 12—12 in Figur 11.

Das transportable Lochschneidwerkzeug 10 weist ein Motorgehäuse 12 auf, das an einem magnetischen Grundteil 14 angebracht ist, wobei ein Kühlmittelvorratsbehälter 16 an dem Grundteil hinter dem Gehäuse 12 fest angebracht ist. Das magnetische Grundteil hat zwei Permanentmagnetanordnungen 26, 28, wobei die eine Magnetanordnung 28 auf der Oberseite angebracht ist und relativ zu der bodenseitigen Anordnung 26 bewegbar ist. Wie im Querschnitt gezeigt ist, sind die dünnen Teile 18 die Permanentmagnete und die dicken Platten 20 bestehen aus ferromagnetischem Material, d.h. Stahl. Die Magnete sind so magnetisiert, dass gegenüberliegende Flächen der Magnete ähnliche Polaritäten haben, wie dies in der Zeichnung näher angegeben ist. Die wechselweise angeordneten Magnete und Stahlstücke in der unteren Anordnung 26 sind mittels Verbindungsstangen 22 verbunden, die in Längsrichtung der Anordnung verlaufen und sich durch die Enden 24 des Grundteils 14 erstrecken. Die obere Anordnung ist durch Stangen 23 verbunden. Die Verbindungsstangen 22, 23 spreizen sich über die Sensoranordnung 46, die noch zu beschreiben ist. Wenn die obere magnetische Anordnung 28 wie in Figur 2 gezeigt angeordnet ist, sind die oberen Magnete mit den unteren Magneten ähnlicher Polarität ausgerichtet. Somit sind die Stahlstücke zwischen den oberen und unteren Magneten wechselweise mit Nord und Süd gepolt und hierdurch wird ein magnetisches Feld erzeugt, mit dem das Grundteil des Werkzeugs an einem ferromagnetischen Material angezogen wird, das das Grundteil berührt. Die obere magnetische Anordnung ist etwas kürzer als die untere magnetische Anordnung, so dass immer ein gewisser Fluss selbst dann wirksam ist, wenn die obere Magnetanordnung nach rechts um einen Abstand verschoben ist, der so gewählt ist, dass die oberen Magnete mit den unteren Magneten entgegengesetzter Polarität fluchten, wie dies in Figur 3 gezeigt ist. Die Felder der oberen und unteren Anordnungen sind so zueinander im wesentlichen verschoben, dass nur eine geringe resultierende Kraft vorhanden ist, die das Werkzeug an der Werkstückoberfläche hält. Dies ist von Vorteil, da hierdurch die Handhabung des Werkzeugs verbessert wird.

Die Verschiebung der oberen magnetischen Anordnung 28 relativ zu der unteren Anordnung 26 wird durch ein Griffteil 30 geregelt, das ein Handgriffstück 32 am distalen Ende der Kugelarme 34 hat, die sich über den Vorratsbehälter 16 spreizen und an einem Schaft 36 schwenkbar angebracht sind, der in Schienen 27 des als Extrusionsteil 25 ausgelegten Grundteils festgelegt ist (Figur 4). Der kurze Schenkel 38 jeder Kurbel 34 ist in einem Schlitz 40 eines nicht magnetischen Betätigungsblockes 42 aufgenommen. Der Betätigungsblock hat ein zentrales Langloch 44, durch das der Tastfühler 46 und die Schaltstange 48 geht. Das Langloch 44 ermöglicht, dass die obere magnetische Anordnung 28 sich relativ zu der unteren magnetischen Anordnung 26 und relativ zu dem Sensor 26 und der Stange 48 verschieben kann.

Der nicht-magnetische Block 42 ist mit einer Quernut 50 auf der Unterseite versehen, die ermöglicht, dass ein Querbolzen 52, der quer in der Schaltstange 48 angebracht ist, in diese Nut 50 eintreten kann, wenn die magnetische Anordnung aktiv ist (s. Figur 2). Wenn die obere magnetische Anordnung 28 gemäss Figur 3 nach rechts verschoben ist, ist auch die Nut verschoben und kann den Querbolzen 52 nicht

aufnehmen und die Schaltstange 48 kann nicht in ihre obere Stellung gehoben werden, um den Schalter 54 zu schliessen, der ein Kippschalter ist, dessen Betätigungsteil 56 in einer Öffnung 58 in der Schaltstange aufgenommen ist. Somit ist zu erkennen, dass die obere magnetische Anordnung 28 in ihrer aktiven Stellung (Figur 2) sein muss, um zu ermöglichen, dass der Schalter 54 geschlossen wird und der Motor im Gehäuse 12 eingeschaltet wird.

Es ist noch zu erwähnen, dass der Sensor 46 hin- und hergehend beweglich an dem unteren Ende der Schaltstange 48 in Zusammenwirken mit einer Querstange oder einem Anschlag 52 angebracht ist, der sich durch die Öffnung 60 in dem Sensor erstreckt. Somit kann sich der Sensor relativ zu dem Querbolzen 52 in dem begrenzten Bewegungsbereich bewegen, der durch den Querbolzen 52 vorgegeben ist, der in die Öffnung 60 eingreift. Der Sensor ist nach unten mittels einer Feder 62 vorbelastet, die zwischen dem oberen Ende des Sensors 46 und einem Bolzen 36 zusammengedrückt ist, der sich durch den Schlitz 64 in der Schaltstange 48 erstreckt. Es ist zu erkennen, dass in der in Figur 2 gezeigten Stellung der Sensor nach oben durch das Zusammenwirken mit einer ebenen Fläche gedrückt ist. Hierdurch wird ermöglicht, dass die Schaltstange 48 angehoben wird, wie dies dargestellt ist, um den Schalter 54 zu schliessen. Wenn das Werkzeug umgelegt wird oder in anderer Weise angeordnet wird, so wird der Sensor nicht länger in das Grundteil infolge des Kontakts mit einer Werkstückfläche gedrückt, was dazu führt, dass die Feder 62 den Sensor nach unten aus dem Grundteil herausdrückt und hierdurch wird bewirkt, dass die Öffnung 60 den Querbolzen 52 nach unten und die Schaltstange 48 nach unten zieht, um das Betätigungsteil 56 des Kippschalters zu beaufschlagen, so dass der Schalter 54 ausgeschaltet und der Motor abgeschaltet wird.

Wenn die magnetische Anordnung wie in Figur 2 gezeigt vorgesehen ist und der Sensor zurückgefahren ist, kann der Motor eingeschaltet werden, indem der Knopf 49 auf der Schaltstange 48 angehoben wird. Der Knopf 49 wird niedergedrückt, um den Motor auszuschalten. Die obere magnetische Anordnung wird durch den Betätigungshebel 30 beaufschlagt. Der Hebel ist entweder in der Stellung mit erregtem Magneten (Figur 2) oder in der Stellung mit entregtem Magneten (Figur 3) durch eine Verriegelungsanordnung gesperrt, die ein U-förmiges Sperrelement 66 enthält. Der Querschlenkel des U erstreckt sich durch die Schlitz in den Kurbelarmen 34 und die freien Enden sind bei 68 umgebogen, um entweder in Eingriff mit dem «Ein»-Schlitz 70 oder dem «Aus»-Schlitz 72 in der Seitenplatte 74 (Figur 1) zu kommen. Die eingebogenen Enden 68 sind in dem Eingriffszustand mit den jeweiligen Schlitzsen mittels einer Zugfeder 76 vorbelastet. Wenn eine Umschaltung von «Ein» auf «Aus» oder von «Aus» auf «Ein» erfolgen soll, wird das Querstück 66 der Verriegelung nach rückwärts gezogen, um die Enden 68 von den Schlitzsen zu lösen und zu ermöglichen, dass der Hebel betätigt werden kann. Wenn das Querstück 66 freigegeben ist, zieht die Feder 76 die Verriegelungsenden 68 in den zugeordneten Schlitz zurück.

Der Motor im Gehäuse 12 treibt die Spindel 78 (Figur 8) an, die drehbar in Lagern 80 und einem oberen Lager (nicht gezeigt) gelagert ist. Die Spindel ist axial nicht beweglich. Ein Vorschubmuffenteil 82 ist auf der Spindel angebracht und in axialer Richtung relativ zu dieser beweglich. Das Muffenteil hat eine nach hinten verlaufende Platte 84, die daran befestigt ist und eine zusammengedrückte Feder 86 aufweist, die die Platte und das Muffenteil nach oben in die obere Bewegungsgrenzstellung vorbelastet, die dadurch bestimmt ist, dass das Muffenteil mit der Hülse 88 und/oder der Platte 90 in Eingriff kommt.

Das Muffenteil 82 hat einen Schneidwerkzeughaltekäfig 92, der darin drehbar angebracht ist. Das obere Ende des Käfigs 92 ist mit einem Laufring für Wälzlager 94 versehen. Das Muffenteil ist mit oberen und unteren Laufringen 96, 98 versehen, die mit Kugeln 94 zusammenarbeiten, um eine Belastung in jeder Richtung aufzunehmen. Der untere Laufring ist nach oben durch den O-Ring 100 vorbelastet, der durch den Ring 102 zusammengedrückt wird, der in das Muffenteil 82 geschraubt ist.

Der Käfig 92 hat drei radiale Bohrungen, die Haltekugeln 104 aufnehmen, die mit der Nut 106 in dem rohrförmigen Körper des Schneidwerkzeugs 108 zusammenarbeiten. Diese Kugeln sind im Eingriffszustand durch die Nocke 110 in der oberen Innenseite eines Lösemuffenteils 112 gehalten, das nach oben durch die Feder 114 vorbelastet ist, die zwischen dem Innenseitenflansch 116 des Lösemuffenteils und dem Schnapping 118 zusammengedrückt ist, der am unteren Ende des Käfigs befestigt ist. Es ist noch festzuhalten, dass die Nocke 110 tatsächlich einen zylindrischen Querschnitt 120 hat, der mit den Kugeln zusammenarbeitet, wenn sie in ihrer Arbeitsstellung sind, in der sie in die Nut des Schneidwerkzeugs eingreifen. Dieser ebene Teil auf dem rampenförmigen Teil verhindert, dass irgendeine entstehende Kraft zu dem rampenförmigen Teil zurückübertragen wird und das rampenförmige Teil die Kugeln freigibt, wodurch der Widerhalt des Schneidwerkzeugs verlorengeht.

Das Lösemuffenteil 112 wird nach unten entgegen der Vorbelastung der Feder 114 gezogen, um die Nocke 110 nach unten zu ziehen, so dass die Haltekugeln 104 freikommen. Hierdurch kann das Werkzeug gelöst werden. Es ist nicht so einfach, das Lösemuffenteil nach unten zu ziehen, als es nach oben zu drücken, um ein Lösen zu erreichen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass sich ansammelnde Späne dazu führen könnten, dass das Lösemuffenteil nach oben gedrückt würde und das Werkzeug gelöst würde. Daher ist das Nachuntenziehen zum Lösen bevorzugt.

Es sind Einrichtungen vorgesehen, mittels denen der mit Gewinde versehene Ring 102 in der anscheinend nicht zugänglichen Stelle im Inneren des Vorschubmuffenteils 82 gedreht werden kann. Wenn das Schneidwerkzeug 108 entfernt ist, kann das Lösemuffenteil 112 nach oben in Richtung zu dem Ring gedrückt werden. Es kann aber den Ring nicht ganz erreichen, da der O-Ring 122, der als ein Abstandshalter dient, verhindert, dass die Mitnehmerteile 124 an dem oberen Ende des Lösemuffenteils in Eingriff mit den Schlitten 126 auf dem unteren Rand des Rings 102 kommen. Wenn der Ring gedreht werden soll, wird der O-Ring 122 entfernt, um zu ermöglichen, dass das Lösemuffenteil so weit nach oben bewegt werden kann, dass die Mitnehmerteile 124 mit den Schlitten 126 in dem Ring zusammenarbeiten und als ein Schlüssel zum Verdrehen des Rings wirken. Nachdem der Ring so ausreichend gedreht worden ist, dass der O-Ring 100 zur Vorspannung des unteren Laufrings 98 zusammengedrückt ist, wird der als Abstandshalter dienende O-Ring 122 wiederum eingebaut, wie dies gezeigt ist. Das Schneidwerkzeug hat eine innere Nut, die einen Antriebskeil 128 aufnimmt, der an der Spindel 78 befestigt ist. Der Keil treibt das Schneidwerkzeug an.

Die nach unten gerichtete Bewegung des Vorschubmuffenteils 82 (und des Schneidwerkzeugs) wird mittels des Hebels 130 gesteuert, der in das Hebelfmuffenteil 132 geschraubt ist, wobei ein Antriebsbolzen 134 (Figur 10) eingeschlossen ist, dessen Enden in dem Hebel 130 und in der Querwelle 136 aufgenommen sind. Die Querwelle kann von jeder Seite des Gehäuses vorstehen und es ist eine begrenzte Querbewegung relativ zum Gehäuse durch den Grenzanschlag 138 möglich, der durch die Hülse 140 geschraubt ist und in die Nut 142 in der Querwelle eingreift. Die Querwelle 136 ist auf die Hülse

140 durch den Keil 143 aufgekeilt, der eine Presspassung in der Keilnut in der Hülse 140 hat.

Die Hülse 140 ist ein Teil des gegabelten Betätigungsmechanismus für das Muffenteil 82. Somit spreizen sich die beiden Arme 144 der Betätigungsnocke über die Spindel und den oberen Teil des Muffenteils, um in Eingriff mit dem Muffenteil (Figur 10) zu kommen, so dass bei der Bewegung des Hebels 130 in Uhrzeigerrichtung (Figur 1) die Enden der Nocken 144 einen Druck auf das Muffenteil 82 entgegen der Wirkung der Feder 86 ausüben, um das Muffenteil nach unten zu bewegen. Hierdurch werden das Schneidwerkzeug und der Haltekäfig nach unten bewegt, um das Schneidwerkzeug in das zu bearbeitende Material vorzuschieben.

Der Mittelpunkt des zu schneidenden Loches wird mittels eines federbelasteten Zentrierteils oder eines Fühlers 146 angezeigt, der vom unteren Ende der Spindel vorsteht. Der Fühler 146 ist nach unten mittels einer Feder 148 vorbelastet, die zwischen der inneren Schulter in der Mittelbohrung der Spindel und dem oberen Ende des Zentrierteils zusammengedrückt ist, wobei der Fühler entgegen der Vorbelastung der Feder 148 nach oben bewegt werden kann, wenn das Werkzeug auf dem Werkstück positioniert ist. Der Fühler kann nicht weiter aus der Spindel als bei der dargestellten Stellung heraustreten, da ein Grenzanschlag 150 vorgesehen ist, der in der Spindel befestigt ist und mit dem Ende der Nut auf der Seite des Fühlers zusammenarbeitet. Der Fühler dient als ein Dornauswerfer, wenn das Schneidwerkzeug aus dem Werkstück herausgezogen wird.

Kühlmittel wird der Innenseite des Schneidwerkzeugs von dem Vorratsbehälter 16 über einen Kunststoffschlauch 152 zugeführt, der darin angebracht ist und sich zum unteren rechten Eck (Figur 2) erstreckt, so dass bei einer vertikalen Anordnung der Maschine das Ende des Schlauches an der unteren Stelle des Vorratsbehälters angebracht ist. Der Kunststoffschlauch erstreckt sich im Inneren des Gehäuses nach oben und geht an einer Drehnocke 154 vorbei, die im Gehäuse angeordnet ist und ein Betätigungsende an der Aussenseite des Gehäuses (Figur 11) hat. Die Nocke 154 quetscht den Schlauch 152 über einen metallischen Gleitring 156, um ein Durchtrennen oder Verschleissen des Schlauches zu vermeiden. Die Nocke 154 kann gedreht werden, um den Schlauch gegebenenfalls abzuklemmen, so dass die zum Schneidwerkzeug strömende Kühlmittelmenge reguliert werden kann. Somit dient die Nocke als eine Durchflussmengenregelvorrichtung. Der Schlauch geht dann zwischen einer federnd nachgiebigen Stütze 150 (Figur 12) die von der Betätigungsplatte 84 getragen wird, und einem festen oberen Kopfteil 160 des Gehäuses durch, so dass, wenn das Schneidwerkzeug in seiner obersten Stellung ist, d.h. in seiner Ruhestellung ist, der Schlauch 152 abgeklemmt ist. Wenn der Vorschubhebel 130 betätigt wird, wird das federnd nachgiebige Kissen 158 von dem Schlauch 152 weggezogen und das Kühlmittel kann durchgehen. Die Kühlmittelpumpe ist eine peristaltische Pumpe, die einen gekrümmten Teil 161 enthält, gegen den der Schlauch 152 mittels einer Exzenternocke oder einer Rolle 162 gequetscht wird, um eine peristaltische Pumpwirkung zu erzeugen. Das Ende des Schlauches 152 ist bei 164 mit der Hauptleitung 166 (Figur 8) zwischen den oberen und unteren O-Ringen 168, 170 verbunden, um in Verbindung mit der Querbohrung 172 in der Spindel zu stehen, so dass Kühlmittel der axialen Bohrung 174 in der Spindel zugeführt wird und von dort nach unten durch eine Ausnehmung in dem Fühler 146 der Innenseite des Schneidwerkzeugs zugeführt wird. Mit einer solchen Auslegung kann kein Kühlmittel strömen, bis das Schneidwerkzeug aus seiner obersten Stellung bewegt worden ist. Die Konstruktion ermöglicht, dass die Durchflussmenge auf die Erfordernisse vor dem Beginn des Schneidvorganges eingestellt werden kann.

