



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 659 017 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 23 B 9/10
B 23 B 15/00
B 23 Q 39/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

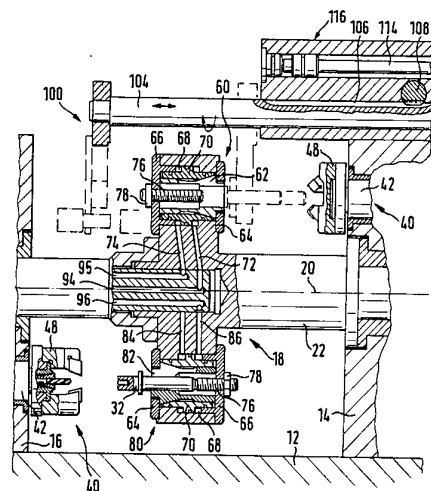
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer:	420/83	㉓ Inhaber:	Kurt Jauch, Bempflingen (DE)
㉒ Anmeldungsdatum:	26.01.1983		
㉓ Priorität(en):	12.02.1982 DE 3204886 18.01.1983 DE 3301475	㉗ Erfinder:	Jauch, Kurt, Bempflingen (DE)
㉔ Patent erteilt:	31.12.1986		
㉕ Patentschrift veröffentlicht:	31.12.1986	㉘ Vertreter:	Schmauder & Wann, Patentanwaltsbüro, Zürich

⑤④ **Mehrwerkstück-Drehautomat.**

⑤⑦ An einem Schaltteller (18), der schrittweise um eine zentrale Achse (20) drehbar ist, sind mehrere Spannvorrichtungen (60) einer ersten Gruppe angeordnet, die zum einseitigen Spannen je eines Werkstücks (32) ausgebildet sind. Diese Spannvorrichtungen (60) sind einer Ladevorrichtung zum Zuführen von Werkstücken (32) zugewandt. An der von der Ladevorrichtung abgewandten Seite des Schalttellers (18) sind Spannvorrichtungen (80) einer zweiten Gruppe angeordnet, die zum Einspannen des bearbeiteten Endes je eines Werkstücks (32) ausgebildet sind. Zwischen den beiden Seiten des Schalttellers (18) ist ein Greifer (100) hin- und herbewegbar mit dem sich teilweise bearbeitete Werkstücke (32) den Spannvorrichtungen (60) der ersten Gruppe entnehmen und zur Einspannung in den Spannvorrichtungen (80) der zweiten Gruppe umsetzen lassen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mehrwerkstück-Drehautomat mit

- einem Schaltteller (18), der schrittweise um eine zentrale Achse (20) drehbar ist,
- einer Ladevorrichtung (30) zum Zuführen von Werkstücken (32),
- mehreren Spannvorrichtungen (60), die am Schaltteller (18) rings um die zentrale Achse (20) parallel zu dieser angeordnet, der Ladevorrichtung (30) zugewandt und zum einseitigen Spannen je eines von dieser übernommenen Werkstücks (32) ausgebildet sind,
- Bearbeitungsvorrichtungen (40), die rings um die zentrale Achse (20) in mehreren Stationen angeordnet sind,
- und einer Greiferanordnung, mit der sich teilweise bearbeitete Werkstücke (32) den Spannvorrichtungen (60) entnehmen und zur Einspannung an ihrem bearbeiteten Ende und anschliessenden Bearbeitung ihres zuvor eingespannten Endes umsetzen lassen, dadurch gekennzeichnet,
- dass an der von der Ladevorrichtung (30) abgewandten Seite des Schalttellers (18) Spannvorrichtungen (80) angeordnet sind, die zum Einspannen des bearbeiteten Endes je eines Werkstücks (32) ausgebildet sind,
- und die Greiferanordnung zwischen Übergabestellungen an den beiden Seiten des Schalttellers (18) hin- und herbewegbar ist.

2. Drehautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Ladevorrichtung (30) abgewandten Spannvorrichtungen (80) in Lücken zwischen den der Ladevorrichtung (30) zugewandten Spannvorrichtungen (60) angeordnet sind.

3. Drehautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Ladevorrichtung (30) abgewandten Spannvorrichtungen (80) gleichachsig mit je einer der Ladevorrichtung (30) zugewandten Spannvorrichtung (60) angeordnet sind.

4. Drehautomat nach Anspruch 1, bei dem die Spannvorrichtungen (60, 80) je eine Spannpatrone (62, 82) aufweisen, die durch axiales Verschieben einer sie umschliessenden Spannhülse (70) elastisch radial zusammendrückbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Ladevorrichtung (30) abgewandten Spannvorrichtungen (80) sich von den der Ladevorrichtung (30) zugewandten Spannvorrichtungen (60) nur durch einen kleineren Innendurchmesser ihrer Spannpatrone (82) unterscheiden.

5. Drehautomat nach Anspruch 4, bei dem die Spannhülsen (70) als hydraulisch betätigbare Kolben ausgebildet und abhängig von der Stellung des Schalttellers (18) an Druckmittelkanäle (92, 94) in einem gleichachsig mit dem Schaltteller (18) angeordneten Steuerzapfen (90) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, dass den Spannhülsen (70) der von der Ladevorrichtung (30) abgewandten Spannvorrichtungen (80) mindestens ein zusätzlicher Druckmittelkanal (96) im Steuerzapfen (90) zugeordnet ist.

6. Drehautomat nach Anspruch 1, bei dem an jeder Spannvorrichtung (60, 80) ein einstellbarer Anschlag (76) für das zu spannende Werkstück (32) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (76) an jeder von der Ladevorrichtung (30) abgewandten Spannvorrichtung (80) als hohle Führung für ein Mittel zum Ausstossen fertiger Werkstücke (32) ausgebildet ist.

7. Drehautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Greiferanordnung mindestens einen Greifer (100) aufweist, der um eine zur zentralen Achse (20) parallele äussere Achse schwenkbar und längs dieser äusseren Achse verschiebbar ist.

8. Drehautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

– dass ein erster Greifer (100) zwischen einer ersten Übergabestellung (A) an der der Ladevorrichtung (30) zugewandten Seite des Schalttellers (18) und einer zweiten Übergabestellung (B) radial ausserhalb des Schalttellers (18) hin- und herbewegbar ist

– und ein zweiter Greifer (100') zwischen einer der zweiten Übergabestellung (B) benachbarten dritten Übergabestellung (C) und einer vierten Übergabestellung (D) an der von der Ladevorrichtung (30) abgewandten Seite des Schalttellers (18) hin- und herbewegbar ist.

9. Drehautomat nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet,

– dass die beiden Greifer (100, 100') an je einer Greiferwelle (104 bzw. 104') befestigt sind

– und die beiden Greiferwellen (104, 104') miteinander fluchten.

Die Erfindung betrifft einen Mehrwerkstück-Drehautomaten mit

– einem Schaltteller, der schrittweise um eine zentrale Achse drehbar ist,

– einer Ladevorrichtung zum Zuführen von Werkstücken,

– mehreren Spannvorrichtungen, die am Schaltteller rings um die zentrale Achse parallel zu dieser angeordnet, der Ladevorrichtung zugewandt und zum einseitigen Spannen je eines von dieser übernommenen Werkstücks ausgebildet sind,

– Bearbeitungsvorrichtungen, die rings um die zentrale Achse in mehreren Stationen angeordnet sind,

– und einer Greiferanordnung, mit der sich teilweise bearbeitete Werkstücke den Spannvorrichtungen entnehmen und zur Einspannung an ihrem bearbeiteten Ende und anschliessenden Bearbeitung ihres zuvor eingespannten Endes umsetzen lassen.

Bei einem bekannten Drehautomaten dieser Gattung ist die Greiferanordnung mit einer Wendevorrichtung ausgestattet, mit der sich ein teilweise bearbeitetes, einer der Spannvorrichtungen entnommenes Werkstück wenden und mit seinem bearbeiteten Ende wieder in dieselbe Spannvorrichtung einsetzen lässt. Damit diese Spannvorrichtung imstande ist, das Werkstück an seinem durch die vorangegangene Bearbeitung im Durchmesser verringerten Ende einzuspannen, wird in die Spannvorrichtung, ehe das Werkstück erneut in sie eingesetzt wird, von ihrer Rückseite her eine Reduzierhülse eingeschoben und ferner wird in die Spannvorrichtung, ebenfalls von ihrer Rückseite her, ein einstellbarer Anschlag für das Werkstück eingeführt, um dessen Einspannung in axialer Richtung festzulegen.

Bei diesen bekannten Drehautomaten erfordert die zur Greiferanordnung gehörige Wendevorrichtung einen erheblichen Bauaufwand und Platzbedarf; das gleiche gilt für Vorrichtungen, die für das automatische Einschieben und Zurückziehen der Reduzierhülsen und Anschläge erforderlich sind. Die Anordnung von Spannvorrichtungen ausschliesslich an derjenigen Seite des Schalttellers, die der Ladevorrichtung zugewandt ist, bedeutet ausserdem, dass sämtliche Bearbeitungsvorrichtungen in der Nachbarschaft dieser einen Seite des Schalttellers angeordnet sein müssen, was zu erheblichen Platzproblemen führen kann.

Es sind zwar auch Drehautomaten bekannt (DE-AS 1 552 250), bei denen am Umfang eines Schalttellers angeordnete Spannvorrichtungen je ein Spannbackenpaar aufweisen, mit dem sich ein Werkstück in seinem mittleren Be-

reich einspannen lässt, um an beiden Enden gleichzeitig von beiderseits des Schalttellers angeordneten Bearbeitungsvorrichtungen bearbeitet zu werden. Hier besteht jedoch nicht die Möglichkeit, ein während eines ersten Umlaufs des Schalttellers teilweise bearbeitetes Werkstück in einer anderen Stellung einzuspannen, um es bei einem zweiten Umlauf des Schalttellers zusätzlich in seinem mittleren Bereich zu bearbeiten. Wenn eine solche zusätzliche Bearbeitung erforderlich ist, muss das Werkstück an eine von dem Schaltteller unabhängige Spannvorrichtung weitergegeben werden.

Mit der Erfindung soll deshalb ein Drehautomat der eingangs beschriebenen Gattung weitergebildet werden, bei dem Werkstücke an ein und demselben Schaltteller entsprechend ihrem Bearbeitungsfortschritt in verschiedenen Stellungen eingespannt werden können. Der erfindungsgemässen Weiterbildung liegt die Aufgabe zugrunde, den Bauaufwand der zum Umsetzen und erneuten Spannen einseitig bearbeiteter Werkstücke erforderlichen Vorrichtungen und ihrer Steuerungen zu vermindern.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst,

– dass an der von der Ladevorrichtung abgewandten Seite des Schalttellers Spannvorrichtungen angeordnet sind, die zum Einspannen des bearbeiteten Endes je eines Werkstücks ausgebildet sind,

– und die Greiferanordnung zwischen Übergabestellungen an den beiden Seiten des Schalttellers hin- und herbewegbar ist.

Erfindungsgemäss wird somit unterschieden zwischen einer ersten Gruppe von Spannvorrichtungen, die an einer ersten, der Ladevorrichtung zugewandten Seite des Schalttellers angeordnet sind und ausschliesslich einer einseitigen Bearbeitung der Werkstücke während eines ersten Umlaufs des Schalttellers dienen, und einer zweiten Gruppe von Spannvorrichtungen, die an einer zweiten, von der Ladevorrichtung und den Spannvorrichtungen der ersten Gruppe abgewandten Seite des Schalttellers angeordnet sind und ausschliesslich der Weiterbearbeitung der einseitig bearbeiteten Werkstücke dienen. Die Spannvorrichtungen der ersten Gruppe sind und bleiben solange, wie Werkstücke einer bestimmten Form und Grösse hergestellt oder bearbeitet werden, an deren ursprüngliche Masse angepasst; in entsprechender Weise sind und bleiben die Spannvorrichtungen der zweiten Gruppe an die Masse angepasst, die sich erst bei der Bearbeitung der in den Spannvorrichtungen der ersten Gruppe eingespannten Werkstücke ergeben. Die Anpassung kann neben dem Spanndurchmesser der Spannvorrichtungen einen Anschlag betreffen, der in jeder einzelnen Spannvorrichtung angeordnet ist und die axiale Stellung der eingespannten Werkstücke bestimmt. Die bekannten, in die Spannvorrichtungen einschiebbaren und aus diesen zurückziehbaren Reduzierhülsen und Anschläge sind somit entbehrlich. Schon von daher sind Konstruktion und Steuerung des erfindungsgemässen Drehautomaten vereinfacht. Ausserdem entfallen durch die Erfindung Ungenauigkeiten, die bei Verwendung von Reduzierhülsen unvermeidlich sind. Eine weitere Vereinfachung ergibt sich bei dem erfindungsgemässen Drehautomaten daraus, dass zum Umsetzen der Werkstücke von jeweils einer Spannvorrichtung der ersten Gruppe zu einer Spannvorrichtung der zweiten Gruppe eine verhältnismässig einfache Greiferanordnung ohne Wendevorrichtung genügt.

Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung sind die von der Ladevorrichtung abgewandten Spannvorrichtungen in Lücken zwischen den der Ladevorrichtung zugewandten Spannvorrichtungen angeordnet. Auf diese Weise lassen sich an einem Schaltteller von gegebenem Durchmesser Spannvorrichtungen in einer Gesamtzahl unterbringen, die doppelt so gross ist wie bei dem eingangs beschriebenen bekannten

Drehautomaten; dabei braucht die Gesamtdicke des Schalttellers grundsätzlich nicht grösser zu sein, als die axiale Gesamtlänge jeder einzelnen Spannvorrichtung.

Gemäss einer abgewandelten Ausführungsform der Erfindung sind die von der Ladevorrichtung abgewandten Spannvorrichtungen gleichachsig mit je einer der Ladevorrichtung zugewandten Spannvorrichtung angeordnet.

Bei dem erfindungsgemässen Drehautomaten können die Spannvorrichtungen ebenso wie bei dem eingangs beschriebenen bekannten Drehautomaten je eine Spannpatrone aufweisen, die durch axiales Verschieben einer sie umschliessenden Spannhülse elastisch radial zusammendrückbar ist. Für diesen Fall kann die Erfindung dadurch weitergebildet sein, dass die von der Ladevorrichtung abgewandten Spannvorrichtungen sich von den der Ladevorrichtung zugewandten Spannvorrichtungen nur durch einen kleineren Innendurchmesser ihrer Spannpatronen unterscheiden.

Ferner können, ebenfalls übereinstimmend mit dem bekannten gattungsgemässen Drehautomaten, die Spannhülsen als hydraulisch betätigbare Kolben ausgebildet und abhängig von der Stellung des Schalttellers an Druckmittelkanäle in einem gleichachsig mit dem Schaltteller angeordneten Steuerzapfen angeschlossen sein. Dabei ist gemäss einem weiteren zweckmässigen Merkmal der Erfindung den Spannhülsen der von der Ladevorrichtung abgewandten Spannvorrichtungen ein zusätzlicher Druckmittelkanal im Steuerzapfen zugeordnet.

Schliesslich kann in bekannter Weise an jeder Spannvorrichtung ein einstellbarer Anschlag für das zu spannende Werkstück angeordnet sein. Erfindungsgemäss kann dieses Merkmal dadurch weitergebildet sein, dass der Anschlag an jeder von der Ladevorrichtung abgewandten Spannvorrichtung als hohle Führung für ein Mittel zum Ausstossen fertiger Werkstücke ausgebildet ist. Als Mittel zum Ausstossen eignet sich vor allem Druckluft oder ein hin- und herbewegbarer Stössel.

Eine besonders einfache Gestaltung der Greiferanordnung und deren Steuerung ergibt sich, wenn die Greiferanordnung mindestens einen Greifer aufweist, der um eine zur zentralen Achse parallele äussere Achse schwenkbar und längs dieser äusseren Achse verschiebbar ist.

Die Erfindung ist vorzugsweise dadurch weitergebildet,

– dass ein erster Greifer zwischen einer ersten Übergabestellung an der der Ladevorrichtung zugewandten Seite des Schalttellers und einer zweiten Übergabestellung radial ausserhalb des Schalttellers hin- und herbewegbar ist

– und ein zweiter Greifer zwischen einer der zweiten Übergabestellung benachbarten dritten Übergabestellung und einer vierten Übergabestellung an der von der Ladevorrichtung abgewandten Seite des Schalttellers hin- und herbewegbar ist.

Diese Weiterbildung ist zweckmässigerweise mit der schwenkbaren Anordnung der Greifer derart kombiniert, dass die beiden Greifer an je einer Greiferwelle befestigt sind

– und die beiden Greiferwellen miteinander fluchten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Vorderansicht eines Drehautomaten,

Fig. 2 den Schnitt in der zentralen waagerechten Ebene II – II und teilweise in der höherliegenden waagerechten Ebene II' – II' in Fig. 1,

Fig. 3 den Schnitt in der senkrechten Ebene III – III in Fig. 1,

Fig. 4 den Schnitt IV – IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine abgewandelte Ausführungsform in einem dem oberen Teil der Fig. 4 entsprechenden Ausschnitt.

Fig. 6 eine weitere abgewandelte Ausführungsform, ebenfalls in einem dem oberen Teil der Fig. 4 entsprechenden Ausschnitt,

Fig. 7 die Ansicht VII in Fig. 6 und

Fig. 8 den Teilschnitt VIII – VIII in Fig. 7.

Der dargestellte Drehautomat hat die Aufgabe, stangenförmigen oder ringförmig aufgewickelten und anschliessend geradegerichteten Werkstoff 10 durch Drehen und gegebenenfalls Bohren, Fräsen und dergleichen zu bearbeiten. Der Drehautomat hat ein Maschinenbett 12, auf dem ein erster Spindelstock 14 und ein zweiter Spindelstock 16 befestigt ist. In einem Zwischenraum zwischen den beiden Spindelstöcken 14 und 16 ist ein Schaltteller 18 angeordnet, der um eine zentrale, im dargestellten Beispiel waagerechte Achse 20 schrittweise drehbar ist.

Der Schaltteller 18 ist an einer zentralen Welle 22 befestigt oder einstückig ausgebildet, die im ersten Spindelstock 14 gelagert und über einen Schneckentrieb 24 von einem im ersten Spindelstock angeordneten, nicht dargestellten Motor antreibbar ist. An dem vom Schaltteller 18 entfernten Ende der zentralen Welle 22 ist ein Flansch 26 mit achsparallelen konischen Bohrungen ausgebildet, denen ein hydraulisch betätigter Konusbolzen 28 zum Arretieren des Schalttellers 18 in vorbestimmten Winkelstellungen zugeordnet ist.

Im ersten Spindelstock 14 ist ferner eine als Vorschubvorrichtung ausgebildete Ladevorrichtung 30 angeordnet, deren Aufgabe es ist, den Werkstoff 10 entsprechend der Länge der Werkstücke 32, die aus ihm hergestellt werden sollen, schrittweise vorzuschieben.

Diese Ladevorrichtung 30 ist von üblicher Bauart und deshalb nicht im einzelnen dargestellt.

Zwischen der Ladevorrichtung 30 und dem Schaltteller 18 ist am ersten Spindelstock 14 eine Abtrennvorrichtung 34 um eine waagerechte Achse wippenartig schwenkbar gelagert. Zur Abtrennvorrichtung 34 gehört eine Kreissäge 36 mit ebenfalls waagerechter Achse, die von einem Motor 38 antreibbar ist.

An beiden Spindelstöcken 14 und 16 sind mehrere Bearbeitungsvorrichtungen 40 angeordnet, die einander gleich oder zumindest ähnlich sind, weshalb im folgenden nur auf die in Fig. 2 im axialen Schnitt dargestellte Bearbeitungsvorrichtung 40 am ersten Spindelstock 14 im einzelnen eingegangen wird.

Die Bearbeitungsvorrichtung 40 hat eine zur zentralen Achse 20 parallele Spindel 42, die im zugehörigen Spindelstock 14 drehbar und axial verschiebbar gelagert ist. An der Spindel 42 ist ein Kolben 44 ausgebildet, der in einer Zylinderbohrung 46 des Spindelstocks 14 zwei Kammern voneinander trennt, so dass durch eine gesteuerte Druckmittelversorgung dieser beiden Kammern die Spindel 42 axial verstellt und in jeder ihrer Stellungen festgehalten werden kann. Die Spindel 42 trägt an ihrem dem Schaltteller 18 zugewandten Ende einen Werkzeughalter 48, der mit einem oder mehreren Drehstäben und/oder einem Bohrer oder Fräser bestückt ist. An dem vom Schaltteller 18 entfernten Ende der Spindel 42 ist ein Wellenzapfen 50 befestigt, der durch ein an ihm ausgebildetes Vielnutprofil zu gemeinsamer Drehung jedoch axial verschiebbar mit einer Büchse 52 verbunden ist. Die Büchse 52 ist im zugehörigen Spindelstock 14 drehbar, jedoch axial unverschiebbar gelagert und über einen Zahnriementrieb 54 von einem Motor 56 antreibbar.

Am Schaltteller 18 sind mehrere Spannvorrichtungen 60 parallel zur zentralen Achse 20 in gleichen Winkelabständen angeordnet. Im dargestellten Beispiel sind vier solche Spannvorrichtungen 60 vorgesehen, deren Abstand voneinander somit 90° beträgt. Jede der Spannvorrichtungen 60 hat eine mehrfach geschlitzte Spannpatrone 62, die an ihrer Aussen-

seite einem Stützring 64 und einem Deckel 66 axial unverschiebbar gehalten ist. Stützring 64 und Deckel 66 sind mit dem Schaltteller 18 verschraubt und verschliessen eine gestufte Zylinderbohrung 68, in der eine Spannhülse 70 axial verschiebbar geführt ist. Die Spannhülse 70 umschliesst die Spannpatrone 62 und hat eine zu deren kegeltumpfförmigen Aussenfläche komplementäre Innenfläche, so dass durch Verschieben der Spannhülse 70 in Richtung zum Stützring 64 hin die Spannpatrone 62 radial zusammengedrückt werden kann, um eines der Werkstücke 32 an seinem unbearbeiteten Ende einzuspannen. Die Spannhülse 70 ist aussen kolbenartig ausgebildet, so dass sie die Zylinderbohrung 68 in zwei Kammern unterteilt, die an einem vorderen radialen Kanal 72 bzw. einem hinteren radialen Kanal 74 angeschlossen sind. In den Deckel 66 ist ein verstellbarer Anschlag 76 in Gestalt eines Gewindebolzens eingeschraubt und durch eine Mutter 78 in einer vorbestimmten Stellung gesichert.

Die vier beschriebenen Spannvorrichtungen 60 sind nach der Seite des Schalttellers 18 hin offen, die der Ladevorrichtung 30 zugewandt ist. Diese Spannvorrichtungen 60, die sämtlich dazu vorgesehen sind, ein vom stangenförmigen Werkstoff 10 abgesägtes Werkstück 32 an seinem noch unbearbeiteten Ende zu spannen, werden als Spannvorrichtungen einer ersten Gruppe bezeichnet. Zwischen je zwei Spannvorrichtungen 60 der ersten Gruppe ist im Schaltteller 18 eine Spannvorrichtung 80 einer zweiten Gruppe angeordnet. Die Spannvorrichtungen 80 der zweiten Gruppe haben je eine Spannpatrone 82, die sich von den Spannpatronen 62 nur dadurch unterscheidet, dass sie einen kleineren Innendurchmesser aufweist und umgekehrt im Schaltteller 18 angeordnet ist, mit ihrem zum Aufnehmen eines Werkstücks 32 vorgesehen Ende also von der Ladevorrichtung 30 abgewandt ist.

Die zu jeder Spannvorrichtung 80 gehörige gestufte Zylinderbohrung 68 ist entsprechend der Anordnung der zugehörigen Spannpatrone 82 umgekehrt angeordnet wie bei den Spannvorrichtungen 60. In die Zylinderbohrung 68 jeder Spannvorrichtung 80 mündet ein in bezug auf die Anordnung dieser Spannvorrichtungen vorderer radialer Kanal 84 und ein hinterer radialer Kanal 86.

Im übrigen stimmen die Spannvorrichtungen 80 der zweiten Gruppe mit denen der ersten Gruppe überein; sie haben also je einen Stützring 64, einen Deckel 66, eine Zylinderbohrung 68, eine Spannhülse 70 sowie einen Anschlag 76 in Form eines Gewindebolzens und eine Mutter 78 zum Festlegen des Anschlags. Der Anschlag 76 ist zumindest bei jeder der Spannvorrichtungen 80 hohl gebohrt, was bei den Anschlägen 76 der Spannvorrichtungen 60 nicht unbedingt der Fall zu sein braucht. Im zweiten Spindelstock 16 ist eine zentrale Hohlwelle 88 gelagert, die an den Schaltteller 18 angeflanscht ist und einen im zweiten Spindelstock 16 ortsfest angeordneten Steuerzapfen 90 aufnimmt. Der Steuerzapfen 90 weist mehrere axiale Kanäle auf – dargestellt sind fünf Kanäle 92 bis 96 – die über nicht dargestellte Ventile mit Drucköl versorgt werden können und derart mit den radialen Kanälen 72, 74, 84 und 86 verbunden sind, dass die Spannvorrichtungen 60 und 80 wahlweise geöffnet und geschlossen werden können.

Beispielsweise sind die Ventile so geschaltet und die Verbindungen zwischen den axialen und radialen Kanälen derart gestaltet, dass in der Stellung des Schalttellers 18 gemäss Fig. 3 die linke Spannvorrichtung 60 vorübergehend geöffnet ist, um ein Werkstück 32 aufzunehmen, das dann nach dem Schliessen dieser Spannvorrichtung vom Werkstoff 10 abgeschnitten werden soll. Währenddessen sind die in Fig. 3 unten und rechts stehenden Spannvorrichtungen 60 geschlossen, um je ein Werkstück 32 festzuhalten; die in Fig. 3 obere Spannvorrichtung 60 ist vorübergehend geöffnet, da-

mit ihr ein einseitig bearbeitetes Werkstück entnommen werden kann. In entsprechender Weise ist die in Fig. 3 oben links stehende Spannvorrichtung 80 vorübergehend geöffnet, damit ein einseitig bearbeitetes Werkstück 32 mit seinem bearbeiteten Ende in sie eingeschoben werden kann; die unten links und unten rechts stehenden Spannvorrichtungen 80 sind dagegen geschlossen. Die oben rechts stehende Spannvorrichtung 80 ist vorübergehend geöffnet, damit ein fertig bearbeitetes Werkstück 32 aus ihr ausgestossen werden kann, sei es durch Einführen eines nicht dargestellten Stössels oder durch Einblasen von Druckluft durch die axiale Bohrung des zugehörigen Anschlags 76.

Zum Umsetzen der Werkstücke 32 von der in Fig. 3 oben stehenden Spannvorrichtung 60 in die oben links stehende Spannvorrichtung 80 ist ein Greifer 100 vorgesehen, der ein Paar zangenartig bewegbarer Backen 102 aufweist und an dem einen Ende einer zur zentralen Achse 20 parallelen Greiferwelle 104 befestigt ist. Die Greiferwelle 104 ist im ersten Spindelstock 14 axial verschiebbar und drehbar gelagert und weist eine Verzahnung 106 von grosser Länge auf, die mit einer quer zur Greiferwelle 104 im ersten Spindelstock 14 verschiebbar geführten Zahnstange 108 kämmt. Die Zahnstange 108 ist eine Verlängerung der Kolbenstange einer hydraulischen oder pneumatischen Kolben-Zylindereinheit, deren Betätigung eine Schwenkung des Greifers 100 in der einen oder anderen Richtung zur Folge hat. Das vom Greifer 100 entfernte Ende der Greiferwelle 104 ist in einer Lasche 112 gelagert, die an dem einen Ende einer achsparallel zur Greiferwelle angeordneten Kolbenstange 114 einer weiteren hydraulischen oder pneumatischen Kolben-Zylindereinheit 116 befestigt ist. Durch Betätigen der Kolben-Zylindereinheit 116 lässt sich der Greifer 100 wahlweise in der einen oder anderen Richtung axial verschieben.

Somit ist der Greifer 100 imstande, ein einseitig bearbeitetes Werkstück 32 aus einer der Spannvorrichtungen 60 der ersten Gruppe herauszuziehen und dieses Werkstück durch Schwenkungen und axiale Verschiebungen des Greifers in eine der Spannvorrichtungen 80 einzusetzen, wie dies in Fig. 3 und 4 an dem Beispiel des Werkstücktransports von der im Augenblick oben stehenden Spannvorrichtung 60 zu der oben links stehenden Spannvorrichtung 80 dargestellt ist.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 1 bis 4 entspricht die in axialer Richtung gemessene Dicke des Schalttellers 18 der axialen Baulänge jeder der Spannvorrichtungen 60 und 80. Die im dargestellten Beispiel um 45° gegeneinander versetzte Anordnung der Spannvorrichtungen 60 einerseits und der Spannvorrichtungen 80 andererseits ergibt eine raum- und gewichtsparende Gestaltung des Schalttellers 18. Zum Umsetzen eines Werkstückes 32 zwischen einer der Spannvorrichtungen 60 und der mit ihr gemäss Fig. 5 fluchtenden Spannvorrichtung 80 hat der Greifer 100 kürzere Schwenkbewegungen, dagegen eine etwas grössere axiale Verschiebung auszuführen als bei der Ausführungsform gemäss Fig. 1 bis 4.

Die in Fig. 6 bis 8 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von den im vorstehenden beschriebenen vor allem dadurch, dass die Greiferanordnung zusätzlich zu dem Greifer 100 einen im wesentlichen gleichgestalteten, jedoch spiegelbildlich angeordneten Greifer 100' aufweist. Der Greifer 100' ist an einer Greiferwelle 104' befestigt, die gleichachsig mit der Greiferwelle 104 drehbar und axial verschiebbar gelagert ist, jedoch im Gegensatz zur Greiferwelle 104 nicht am ersten Spindelstock 14, sondern am zweiten Spin-

delstock 16. Für Drehungen und axiale Verschiebungen der beiden Greiferwellen 104 und 104' sind Antriebsvorrichtungen vorgesehen, die sich von den bisher beschriebenen und vor allem in Fig. 4 dargestellten unterscheiden und deshalb im Folgenden für die Greiferwelle 104 anhand der Fig. 8 beschrieben werden.

Die Greiferwelle 104 ist gemäss Fig. 8 kolbenstangenartig mit einem Kolben 120 verbunden, der in einem doppeltwirkenden Zylinder 122 axial verschiebbar geführt ist. Ausserdem ist die Greiferwelle 104 zu gemeinsamer Drehung mit einem Drehkolben 124 verbunden, der in einem ebenfalls doppeltwirkenden Zylinder 26 drehbar gelagert ist. Der Schwenkbereich der Greiferwelle 104 ist durch einem am Drehkolben 124 einstellbar befestigten Anschlag 128 begrenzt, beispielsweise auf einen Winkel von 45°. In entsprechender Weise ist auch der Schwenkbereich der Greiferwelle 104' begrenzt, jedoch auf einen grösseren Winkel von beispielsweise 90°.

Der Schwenkbereich des Greifers 100 erstreckt sich zwischen zwei Übergabestellungen A und B. In der Übergabestellung A sind die beiden Backen 102 des Greifers 100 symmetrisch in Bezug auf die Achse derjenigen Spannvorrichtung 60 angeordnet, die bei einem vorangegangenen Weiterschalten des Schalttellers 18 in eine Stellung unmittelbar unterhalb der Achse der Greiferwelle 104 gelangt ist. In dieser Übergabestellung A ist der Greifer 100 imstande, ein einseitig bearbeitetes Werkstück 32, das in der genannten Spannvorrichtung 60 steckt, zu erfassen und durch axiales Verschieben der Greiferwelle 104 aus dieser Spannvorrichtung 60 herauszuziehen. Durch eine Schwenkung um 45° gelangt der Greifer 100 sodann in die Übergabestellung B, die radial ausserhalb des äusseren Randes des Schalttellers 18 liegt.

Der Schwenkbereich des Greifers 100' erstreckt sich zwischen zwei Übergabestellungen C und D. In der Übergabestellung C fluchtet der Greifer 100' mit dem Greifer 100, der seine Übergabestellung B einnimmt. Infolgedessen kann der Greifer 100' durch axiales Verschieben seiner Greiferwelle 104' das einseitig bearbeitete Werkstück 32 vom Greifer 100 übernehmen und dieses Werkstück durch gegensinnige axiale Verschiebung der Greiferwelle 104' aus dem Greifer 100 herausziehen. Sodann lässt sich der Greifer 100' aus der Übergabestellung C um 90° in die Übergabestellung D schwenken, in der die Achse des von ihm festgehaltenen Werkstücks 32 mit der Achse derjenigen Spannvorrichtung 80 fluchtet, die der Greiferwelle 104' am nächsten liegt. Schliesslich braucht der Greifer 100' nur noch in Richtung zum Schaltteller 18 hin axial verschoben zu werden, um das Werkstück 32 in die letztgenannte Spannvorrichtung 80 hineinzustecken. Sobald das Werkstück 32 von dieser Spannvorrichtung 80 festgespannt worden ist, wird der Greifer 100' nach aussen geschwenkt, so dass er das Werkstück 32 freigibt und das Weiterschalten des Schalttellers 18 nicht behindern kann.

Die im Vorstehenden beschriebene Ausführungsform mit zwei Greifern 100 und 100' eignet sich besonders für verhältnismässig kurze Werkstücke, die auf ungefähr der Hälfte ihrer Länge von einer der Spannvorrichtungen 60 und anschliessend auf der anderen Hälfte ihrer Länge von einer der Spannvorrichtungen 80 eingespannt werden sollen, so dass als Angriffsflächen für den Greifer 100 im wesentlichen nur solche Flächen zur Verfügung stehen, die bei einem ersten Umlauf des Schalttellers 18 bearbeitet worden sind und für einen zweiten Umlauf von einer der Spannvorrichtungen 80 erfasst werden sollen.

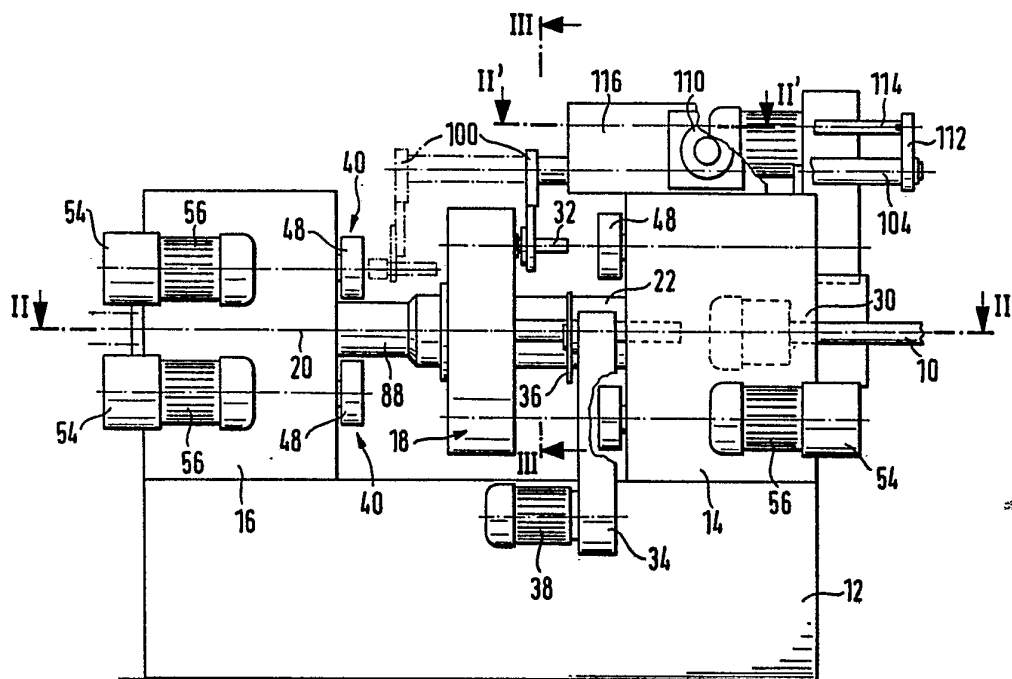


FIG. 1

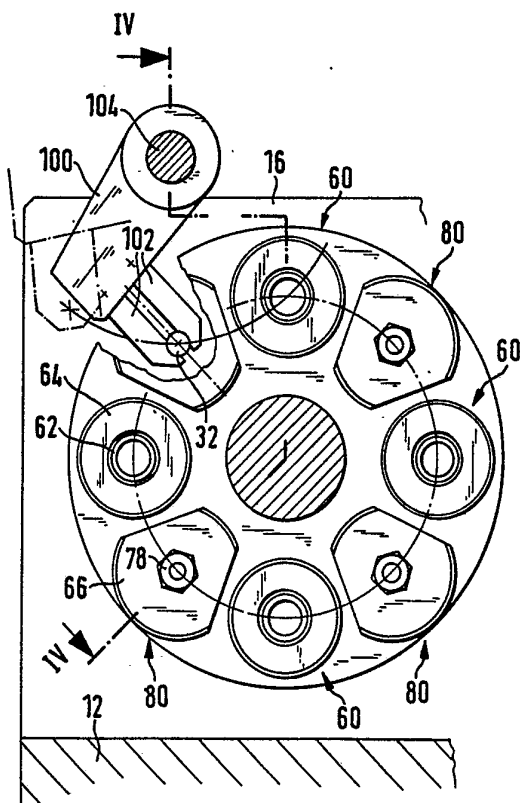
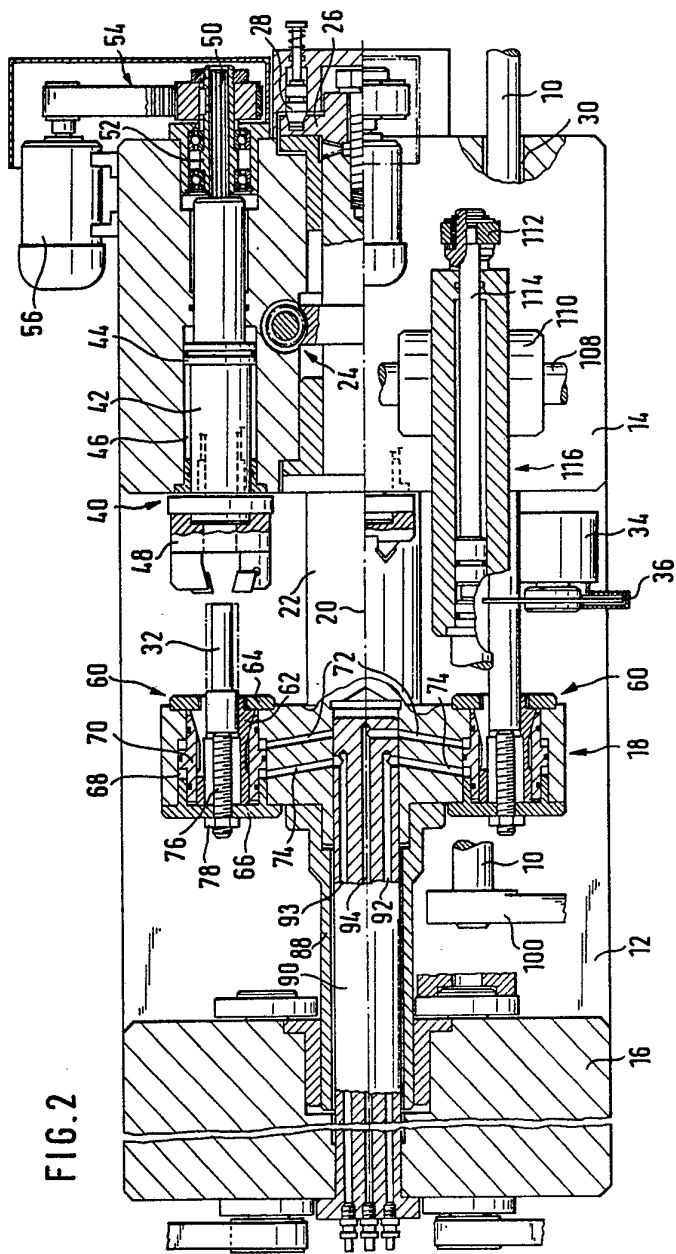


FIG. 3



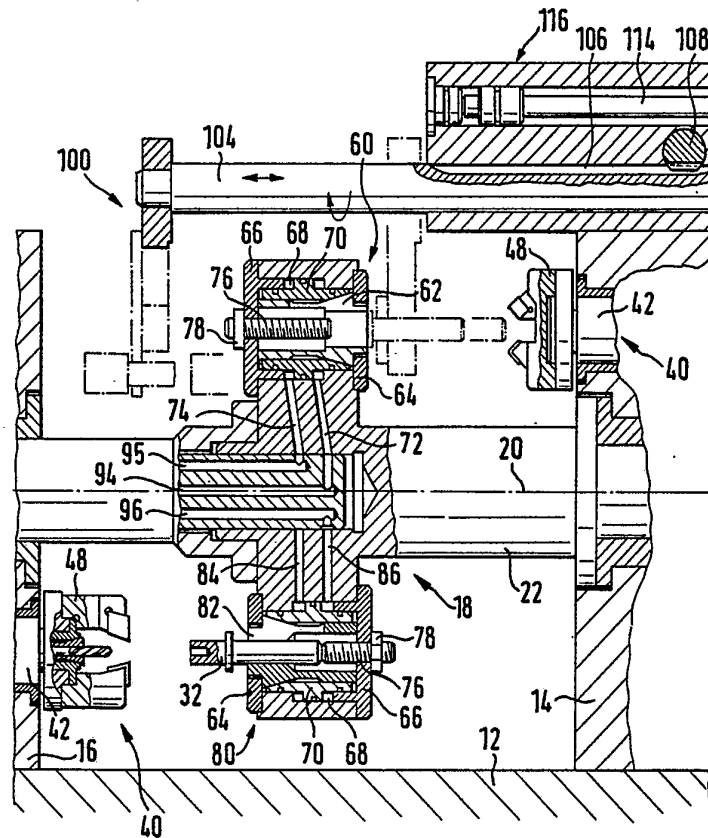


FIG. 4

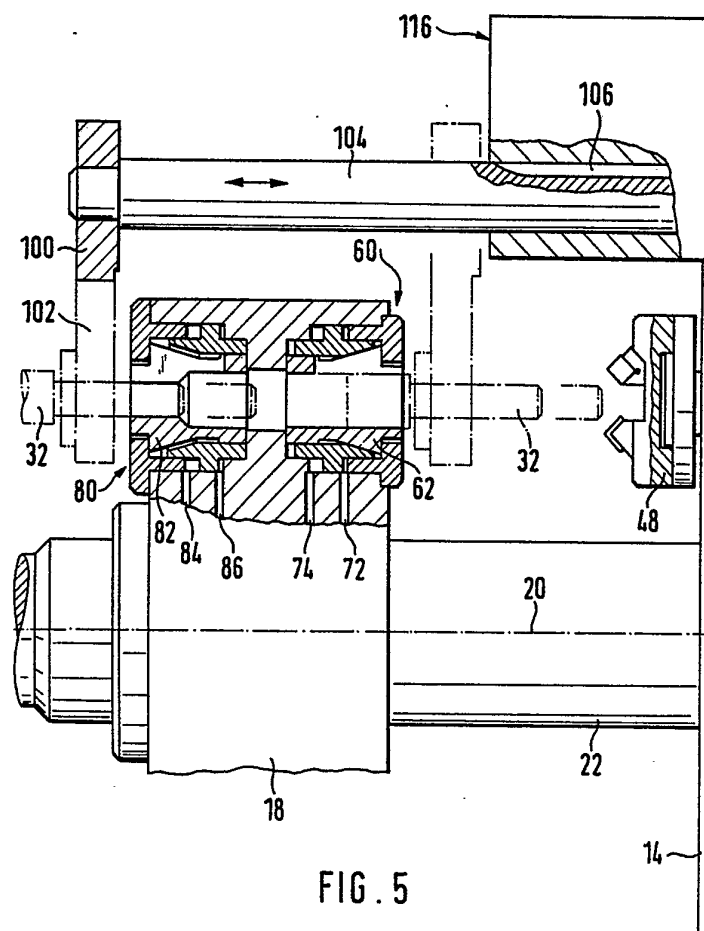


FIG. 5

