



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

641 385

⑫¹ Gesuchsnummer: 7231/79

⑫² Anmeldungsdatum: 07.08.1979

⑫³ Priorität(en): 08.08.1978 SU 2640258

⑫⁴ Patent erteilt: 29.02.1984

⑫⁵ Patentschrift
veröffentlicht: 29.02.1984

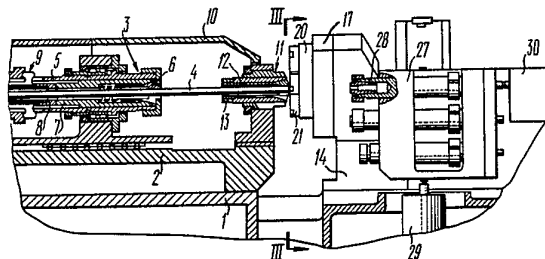
⑦³ Inhaber:
Konstantin Andreevich Grachev, Saratov (SU)
Jury Nikolaevich Sulie, Saratov (US)
David Naumovich Tverskoi, Saratov (SU)

⑦² Erfinder:
Konstantin Andreevich Grachev, Saratov (SU)
Jury Nikolaevich Sulie, Saratov (SU)
David Naumovich Tverskoi, Saratov (SU)

⑦⁴ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤⁴ **Langdrehautomat.**

⑤⁷ Auf Führungsbahnen (2) des Gestells (1) ist der Werkstück-Spindelstock (3) verschiebbar. Auf dem Gestell (1) ist ein Ständer (14) befestigt, der einen Quersupport (17) trägt. An diesem ist ein Revolverkopf (20) befestigt, der Werkzeughalter (21) aufweist. Die vom Spindelstock (3) gehaltene Werkstückstange (4) wird noch in einer Lünnette (11) geführt. Auf dem Gestell (1) sitzt noch ein Längssupport (27), der Pinolen (28) für zusätzliche Werkzeuge aufweist. Der Längssupport (27) trägt die Pinolen (28) revolverkopffartig, von denen je eine mittels eines Aggregates (29) zur Spindelstockachse ausrichtbar ist. Ein Aggregat (30) dient für den Längsvorschub des Längssupports (27). Die vom Werkzeughalter (21) getragenen und als Dreh-Meissel ausgebildeten Werkzeuge liegen in einer Ebene mit minimal zulässigen Abstand von der vorderen Lünettenstirnfläche. Der Quersupport (17) liegt zwischen Ständer (14) und Spindelstock (3) und auch zwischen Ständer (14) und Revolverkopf (20). Durch diese Bauweise wird eine sehr stabile, starre und damit weitgehend vibrationsfreie Anordnung der am Kraftfluss beteiligten Bauteile erreicht, so dass auch mit grossen Schnittkräften sehr genau gearbeitet werden kann.



1. Langdrehautomat, auf dessen Gestell (1) mit Möglichkeit einer Verschiebung längs desselben ein Werkstückspindelstock (3) angeordnet und mindestens ein Ständer (14) befestigt ist, der einen Quersupport (17) mit Schneidwerkzeug (25) trägt, dadurch gekennzeichnet, dass der Ständer (14) im Abstand vor der vorderen Stirnfläche des Spindelstocks (3) bei dessen vorderer Endstellung am Gestell (1) befestigt ist, und dass der Quersupport (17) an der zur vorderen Stirnfläche des Spindelstocks (3) zugewandt liegenden Seite des Ständers (14) angeordnet ist.

2. Langdrehautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Quersupport (17) einen Revolverkopf (20) trägt und dass das Schneidwerkzeug (25) an derjenigen Stirnseite des Revolverkopfes (20) angeordnet ist, die der vorderen Stirnfläche des Spindelstocks (3) zugewandt ist.

Die Erfindung betrifft einen Langdrehautomaten nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist ein Langdrehautomat des schweizerischen Typs bekannt, der ein Gestell enthält, auf dessen Führungen ein Werkstückspindelstock mit Möglichkeit der Verschiebung über dieselben zum axialen Vorschub von Stangen während ihrer Bearbeitung angeordnet ist. Auf dem Gestell ist ein Ständer befestigt, der Quersupporte trägt, welche fächerförmig in bezug auf die Rotationsachse der Spindel des Spindelstocks angebracht sind. Die Quersupporte sind zur Durchführung des Planvorschubs von Schneidwerkzeugen radial verschiebbar angeordnet. Die das Schneidwerkzeug tragenden Quersupporte befinden sich an derjenigen Ständerseite, die vom Spindelstock abgewandt ist.

Zur Führung und Abstützung der Stange bei ihrer Bearbeitung ist am Ständer gleichachsig mit dem Spindelstock eine Lünette angebracht.

Da sich also beim Langdrehautomaten des schweizerischen Typs die Quersupporte an der vom Spindelstock abgewandt liegenden Ständerseite befinden, hebt eine Schnittkraftkomponente P_x sie von den Stützflächen ab, was die Starrheit der Befestigung der Quersupporte selber sowie die Starrheit der Befestigung der Schneidwerkzeuge an ihnen herabsetzt, welche durch die Schnittkraftkomponente P_x ebenfalls von den Stellen ihrer Befestigung am Quersupport abgehoben werden.

Infolgedessen ist auf diesen bekannten Automaten unter der Bedingung der Erzielung einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit eine Bearbeitung nur mit beschränkten Schnittkräften möglich. Auf ihnen werden vorwiegend Werkstücke aus Automatenstählen und Nichtisenmetalllegierungen bearbeitet. Die Bearbeitung von nichtrostenden Stählen ist mit geringen Schnitttiefen bei verminderten Bearbeitungsintensitäten (Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeit je Werkstückumdrehung) möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Langdrehautomaten zu schaffen, bei dem der Quersupport in bezug auf den Spindelstock und den Ständer so angeordnet ist, dass dies ermöglicht, eine mehr starre Anordnung der beteiligten Bauteile zu schaffen, das die Bearbeitung von Werkstücken aus verschiedenen nichtrostenden Stählen unter der Bedingung der Erzielung einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit und -güte der bearbeiteten Oberfläche auch bei grossen Schnittkräften gestattet.

Die erfindungsgemässe Ausbildung des Langdrehautomaten ergibt sich aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1.

Es ist zweckmässig, am Quersupport einen Revolverkopf zu montieren und das Schneidwerkzeug an derjenigen Stirnseite des Revolverkopfes anzuordnen, die der vorderen Stirnseite des Spindelstocks zugewandt ist.

Die Verwendung eines Revolverkopfes mit einer derartigen Schneidwerkzeuganordnung auf dem Langdrehautomaten ermö-

glicht eine gleiche Auskrugung, d.h. einen Abstand von der Spitze des Meissels bis zu seiner Spannstelle, für alle Werkzeuge, welche Auskrugung beträchtlich kleiner ist als bei den bekannten Langdrehautomaten, wodurch die Starrheit der Werkzeughalterung erhöht wird.

Ein solcher Langdrehautomat gestattet eine Bearbeitung von Werkstücken aus verschiedenen nichtrostenden Stählen mit Schnitttiefen bis zu 6 mm und gewährleistet eine Bearbeitungsgenauigkeit, die die Bearbeitungsgenauigkeit der bekannten Langdrehautomaten übersteigt.

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Bezugnahme auf beigezeichnete Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Langdrehautomaten im Längsschnitt, Fig. 2 den Automaten nach Fig. 1 in Draufsicht, Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1, Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 3, und Fig. 5 eine schaubildliche Darstellung von Quersupporten mit den auftretenden Schnittkräften.

Der Langdrehautomat hat ein Gestell 1, auf dessen Führungsbahnen 2 ein Spindelstock 3 für das Werkstück in Form einer Stange 4 angeordnet ist.

Der Spindelstock 3 ist auf den Führungsbahnen 2 zur Durchführung eines Längsvorschubs der Stange 4 aufgesetzt und enthält eine Spindel 5, die mit einem nicht dargestellten Hauptbewegungsantrieb kinematisch verbunden ist, eine Spannpatrone 6 zur Befestigung der Stange 4 in der Spindel 5 über eine Klemmhülse 7, welche über ein Druckorgan 8 mit einer Spannvorrichtung 9 in Verbindung steht. Der Spindelstock 3 ist von einer Abdeckung 10 umgeben.

Auf den Führungsbahnen 2 sitzt eine Lünette 11, die zur Führung der Stange 4 während ihrer Bearbeitung dient und eine Lünettenzange 12 enthält. Zur Regulierung eines Spaltes zwischen dem Werkstück 4 und der Lünettenzange 12 dient eine Mutter 13.

Auf dem Gestell 1 befinden sich weiterhin zwei Ständer 14. Am jedem Ständer 14 sind an seiner der Lünette 11 zugewandten Seite Führungen 15 befestigt (Fig. 4). Auf diesen Führungen 15 ist über Rollen 16 ein Quersupport 17 angeordnet. Im Quersupport 17 sitzt mittels einer Passfeder 18 eine Achse 19, die einen konischen Teil aufweist. Auf diesem ist ein Revolverkopf 20 mit Meisselhaltern 21 montiert.

Zum Nachstellen eines Spaltes zwischen dem Quersupport 17 und dem Revolverkopf 20 dient eine Stiftschraube 22 mit Mutter 23. Die Stiftschraube 22 sitzt in einem am Quersupport 17 befestigten Flansch 24.

Die Meisselhalter 21 sind an der dem Spindelstock 3 zugewandten Stirnfläche des Revolverkopfes 20 befestigt. Der Abstand zwischen jedem Supportständer 14 und der vorderen Stirnfläche der Lünette 11 wird ausreichend gross zur Unterbringung des Revolverkopfes 20 gewählt. In den Meisselhaltern 21 sind die Schneidwerkzeuge, nämlich Meissel 25, gehaltert.

Die Spitzen der Meissel 25 liegen in einer Ebene, die sich in einem minimal zulässigen Abstand von der Stirnfläche der Lünette 11 befindet. Eine solche Platzierung des Revolverkopfes 20 gewährleistet eine starre und damit vibrationsfreie Anordnung der Lünette 11, der Stange 4, der Meissel 25, des Revolverkopfes 20, des Quersupports 17 und der Ständer 14 am Gestell 1.

Beim dargestellten Beispiel sind an jedem Revolverkopf 20 drei Meisselhalter 21 befestigt. Zum Einstellen des jeweiligen Meisselhalters 21 in die Arbeitsstellung dient ein Zahnsegment 26, das mit einem nicht dargestellten Antrieb zu seiner Drehung bewegungsverbunden ist. Wenn am Revolverkopf eine grössere Anzahl von Meisselhaltern, beispielsweise sechs, angebracht sind, so muss er um 360° gedreht werden, und in diesem Fall wird anstatt des Zahnsegmentes ein Zahnrad verwendet.

Auf dem Gestell 1 ist ein Support 27 montiert, der Pinolen 28 zur Befestigung von nicht dargestellten Werkzeugen, wie z.B. Bohrer oder Gewindebohrer, trägt. Die Pinolen 28 sind gleichachsig zur Lünette 11 ausrichtbar.

Zum Einstellen der jeweiligen Pinole 28 in die mit dem Spindelstock 3 gleichachsige Arbeitsstellung dient ein hydraulisch betätigbares Kolben-Zylinder-Aggregat 29, und zum Ausfahren der jeweiligen Pinole 28 in die Arbeitsstellung in Richtung zur Lünette 11 ist ein hydraulisch betätigbares Kolben-Zylinder-Aggregat 30 vorhanden.

Der Langdrehautomat arbeitet folgendermassen:

Der Langdrehautomat wird mittels einer numerischen Programmsteuerung gesteuert, die eine Information enthält, die notwendig ist zur Steuerung der Bewegung des Spindelstocks 3 und der Quersupporte 17, weiterhin zum Einstellen der Meissel 25 und der von den Pinolen 28 des supports 27 getragenen, nicht dargestellten Werkzeuge in die Arbeitsstellung, weiterhin zur Steuerung des Umlauffrequenz- und Drehrichtungswechsels der Stange 4, und ebenfalls zur Steuerung des Ein- und Ausspannvorganges der Spannpatrone 6.

In der Ausgangsstellung befinden sich der Spindelstock 3 und die Quersupporte 17 in den Nullagen.

Der Spindelstock 3 mit der in der Spannpatrone 6 gehaltenen Stange 4 rotiert und verschiebt sich auf den am Gestell 1 befestigten Führungsbahnen 2. Die Stange 4 wird in der Bearbeitungszone mittels der Lünettenzange 12 in unmittelbare Nähe der Ebene geführt und abgestützt, in der sich die Spitzen der Meissel 25 befinden.

Die Quersupporte 17 mit den Meisseln 25 verschieben sich in radialer Richtung relativ zur Achse des Spindelstocks 3. Hierbei erfolgt die Bearbeitung der Stirnfläche der Stange 4. Somit kann man durch Kombination der Bewegungen des Spindelstocks 3 und der Quersupporte 17 die Drehbearbeitung von zylindrischen- und Formflächen, das Plandrehen, Abfasen, Einstechen verschiedener Nuten, Abstechen und das Gewindeschneiden mittels Meissel durchführen. Das Zentrieren, Bohren (darunter Sacklochbohren), Aufreiben, Schneiden von Aussen- und Innengewinden mittel Gewindebohrer oder Schneidbacke erfolgt mit einem der an den Pinolen 28 des Supports 27 befestigten Werkzeuge. Die jeweiligen Pinole 28 wird durch das Aggregat 29 ausgerichtet zur Achse des Spindelstocks 3 gebracht und dann durch das Aggregat 30 zur Stirnfläche der Stange 4 hin vorgeschoben. Für den Arbeitsvorschub sorgt der Spindelstock 3. Notwendigenfalls kann das von der Pinole 28 getragene Werkzeug mehrmals aus der Bohrung herausgeführt und in diese wieder eingeführt werden, was beim Bohren von tiefen Löchern notwendig ist.

Bei der Bearbeitung der Stange 4 entstehen Schnittkräfte, die auf die Meissel 25, die Meisselhalter 21, die Revolverköpfe 20 und die Supporte 17 einwirken (Fig. 5). Die Schnittkraftkomponente P_x , die parallel zur Achse des Spindelstocks 3 in Richtung der Stirnfläche des Revolverkopfes 20 gerichtet und zu dieser rechtwinklig steht, wirkt derart, dass sie die Meissel 25 mit den Meisselhaltern 21 an die Stirnfläche des Revolverkopfes 20 andrückt und den Quersupport 17 wiederum an die Führungen 15 anpresst, die an den Ständern 14 vorhanden sind.

Die Schnittkraft P_z ist so gerichtet, dass sie den Quersupport 17 an diejenigen Seiten der Führungen 15 andrückt, an denen die Rollen 16 anliegen (Fig. 4, 5).

Die Schnittkraftkomponente P_y , die in radialer Richtung gerichtet ist, drückt den Quersupport 17 an den Ständer 14 über nicht dargestellte Zuführungskeile der Vorschubvorrichtungen an, welche zwischen den Ständern 14 und dem Quersupport 17 angeordnet sind.

Die Kombination der minimal möglichen Auskragungen der Meissel 25 von ihren Spannstellen an den Meisselhaltern 21 zusammen mit der Tatsache, dass letztere am Revolverkopf 20 angebracht sind und in der Bearbeitungszone sich maximal zwei Meissel aneinander entgegengesetzten Seiten befinden, schafft eine solche Einwirkung der Schnittkraftkomponenten auf die Meissel 25 und den Quersupport 17, dass ein starrer und damit stabiler und vibrationsfreier Kraftfluss zwischen Lünette 11, Stange 4 und Meissel 25 erreicht wird, welcher gestattet, eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit sicherzustellen, die Leistung des Drehautomaten durch Erhöhung der Zerspannungswerte zu steigern sowie die Arten der zu bearbeitenden Werkstücke dank Erhöhung der Bearbeitungsgenauigkeit und Bearbeitung von Werkstücken mit einem weiten Bereich der zu bearbeitenden Durchmesser zu erweitern.

Die hier beschriebene Erfindung war in der Praxis bei einer Langdrehmaschine mit numerischer Programmsteuerung realisiert worden, die die Bearbeitung einer Stange mit bis 16 mm Durchmesser zulässt.

Die Schaffung eines derartigen Automaten ist durch die Notwendigkeit bedingt, auf ihm die Bearbeitung einer grossen Anzahl von Arten an Präzisionswerkstücken aus einer weiten Skala von Werkstoffen, einschliesslich verschiedener nichtrostender Stähle, mit grossen Schnitttiefen zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Kleinserienfertigung und der Serienproduktion durchzuführen, mit dem Zweck, dass dieser Automat Universaldrehmaschinen und Nocken-Langdrehautomaten ersetzen kann.

Der klassische schweizerische Aufbau der Langdrehmaschinen genügt diesen Anforderungen nicht mehr wegen der unzureichenden Steifigkeit des Ständes selbst und der Quersupporte mit den Spannstellen der Werkzeuge, die sich auf der Ständerseite befinden, die von der Stirnfläche des Spindelstocks abgewandt ist.

Die Prüfung von Versuchsmustern von erfindungsgemäss ausgebildeten Automaten hat gezeigt, dass die Streuung der diametralen Abmessungen im gesamten Bereich bis zu einem Durchmesser von 16 mm 0,005 mm nicht übersteigt, selbst bei Schnitttiefen bis zu 6 mm bei der Bearbeitung von nichtrostenden Stählen mit einem Gehalt an Chrom von 13 bis 20%, Nickel bis 11% und Titan bis 5%. Es wird eine Güte der bearbeiteten Oberflächen von mindestens Ra 1,25 für Stähle und mindestens Ra 0,63 für Nichteisenmetalllegierungen gewährleistet.

Die Steifigkeit und Genauigkeit des Automaten sind derartig, dass sie die Schaffung eines in der Grösse zwischenliegenden Modells des Automaten unnötig machen, und erlauben, mit einem Automaten allein bei der Herstellung von Teilen aus Stangen mit einem Durchmesser bis zu 16 mm auszukommen.

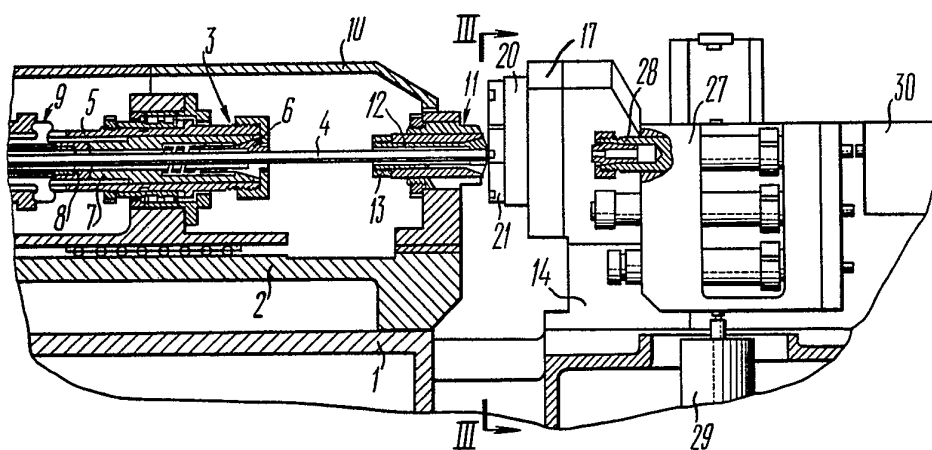


FIG. 1

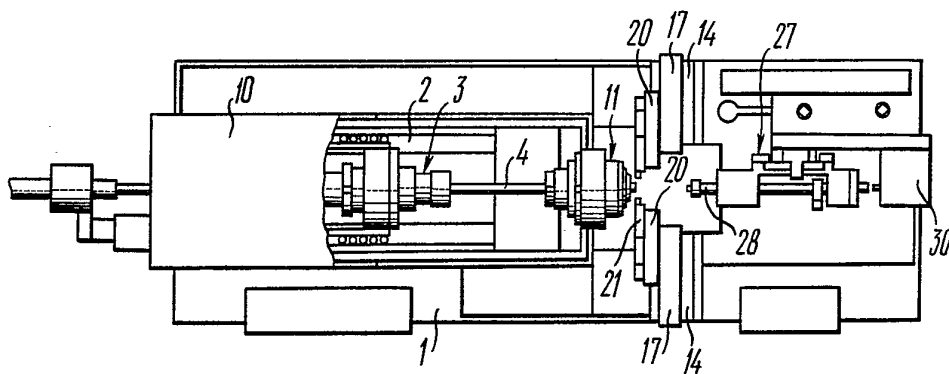


FIG. 2

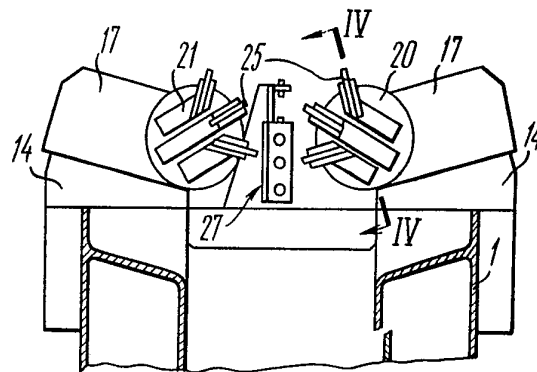


FIG. 3

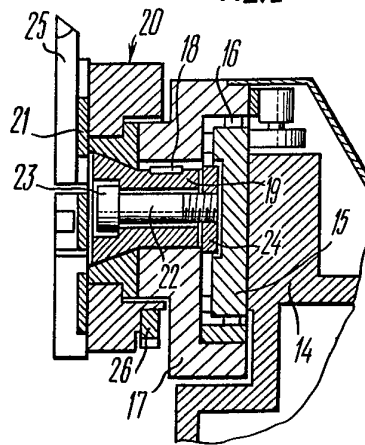


FIG. 4

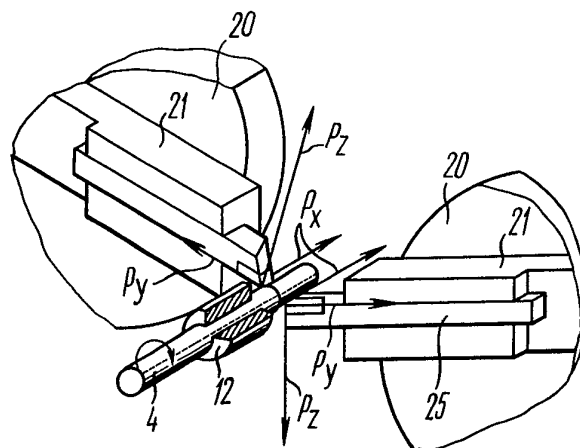


FIG. 5