



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 665 986 A5

⑤① Int. Cl.4: B 23 Q 39/02

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 1387/85

⑫② Anmeldungsdatum: 29.03.1985

⑫③ Priorität(en): 30.03.1984 JP 59-60883

⑫④ Patent erteilt: 30.06.1988

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.06.1988

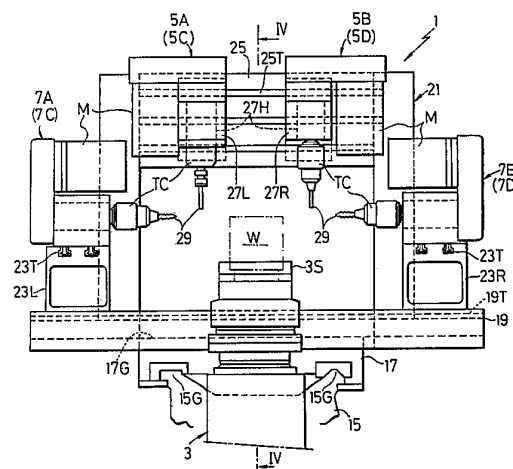
⑦③ Inhaber:
Washino Engineering Company, Limited,
Anjo-shi/Aichi-ken (JP)

⑦② Erfinder:
Senoh, Atsushi, Anjo-shi/Aichi-ken (JP)

⑦④ Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

⑤④ Werkzeugmaschine für mehrfache Bearbeitung von Oberflächen.

⑤⑦ Auf einem Maschinensockel (15) ist eine Werkstückauflage (3) mit Halter (3S) angeordnet. Ein in einer ersten Richtung bewegbarer Gleitträger (17) ist auf dem Maschinensockel (15) geführt und trägt ein orthogonal dazu beweglicher Werkzeuggestisch (19). An einer auf dem Werkzeuggestisch (19) verschiebbaren Schiebesäule (21) ist eine vertikale Bearbeitungsvorrichtung (27) mit einer Anzahl vertikaler Bearbeitungsmaschinen (5A - 5D) befestigt und zwei seitliche Stützvorrichtungen (23R, 23L) tragen horizontale Bearbeitungsmaschinen (7A - 7D). Durch eine derartige Anordnung der Bearbeitungsmaschinen kann die Oberfläche des Werkstücks (W) allseitig bearbeitet werden. Durch Rotation des Auflageteils (3S) können auch Dreharbeiten vorgenommen werden. Dazu ist die Maschine verhältnismässig klein und lässt sich durch eine numerische Steuerung steuern.



PATENTANSPRÜCHE

1. Werkzeugmaschine für mehrfache Bearbeitung von Oberflächen eines Werkstücks, gekennzeichnet durch eine Werkstückauflage (3) auf einem Maschinensockel (15) mit einem frei drehbaren und frei höhenverstellbaren Auflageteil (3S),

einen auf dem genannten Maschinensockel (15) in horizontaler Richtung bezüglich der Werkstückauflage (3) frei bewegbaren Gleitträger (17),

einen auf dem genannten Gleitträger (17) orthogonal zur Bewegungsrichtung dieses Gleitträgers (17) bewegbaren Werkzeugtisch (19),

eine vertikale Bearbeitungsvorrichtung (21, 25) mit mehreren Bearbeitungsmaschinen (5A – 5D) auf dem Werkzeugtisch (19), zwecks Bearbeitung des Werkstücks, das auf dem Auflageteil (3S) gehalten ist, von oben her, und

eine Anzahl horizontal arbeitende Bearbeitungsmaschinen (7A – 7D) auf dem Werkzeugtisch (19), zwecks Bearbeitung des Werkstücks in horizontaler Richtung.

2. Maschine nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugtisch (19) drehbar mit einstellbarem Drehwinkel ist.

3. Maschine nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vertikalen Bearbeitungsmaschinen (5A – 5D) in mehreren Reihen in Richtung der Bewegung der Werkstückauflage (B) und des Werkzeugtisches (19) angeordnet sind.

4. Maschine nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere horizontale Bearbeitungsmaschinen (7A – 7D) in Bewegungsrichtung des Gleitträgers (17) angeordnet sind.

5. Maschine nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils eine Anzahl vertikaler Bearbeitungsmaschinen (5A – 5D) und eine Anzahl horizontaler Bearbeitungsmaschinen (7A – 7D) in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches 1. Derartige Maschinen dienen der Bearbeitung von Werkstücken mit Werkzeugen, wie Schneidwerkzeuge, Bohrer, Räumer, Fräsen oder anderen Drehwerkzeugen oder Schleifwerkzeugen, die aus verschiedenen Richtungen ein Werkstück zu bearbeiten haben.

Eine Werkzeugmaschine, mit der eine obere Fläche und linke und rechte Flächen eines Werkstücks von oben und von links und rechts her bearbeitet werden, ist in Form von Langtischfräsmaschinen oder als Bearbeitungszentrum, bei dem der Bearbeitungskopf von horizontaler auf vertikale Bearbeitung umstellbar ist, bekannt. Mit einer Langtischfräsmaschine kann ein relativ langes Werkstück bearbeitet werden und der Werkzeugkopf ist gross und die Maschine beansprucht viel Platz. Die Einstellung des Werkstücks wird durch Längsverschiebung eines Maschinenbetts bewirkt, auf dem das Werkstück liegt. Die Bearbeitung des Werkstücks wird mit mehreren Bearbeitungsköpfen durchgeführt, die auf einer Drehsäule vorhanden sind, von der Spindeln gegen das Werkstück gerichtet sind. Als Folge davon ist sowohl eine Drehung des Werkstücks als auch eine Winkeleinstellung desselben schwierig. Darüberhinaus ist es sicher nicht erwünscht ein relativ kleines Werkstück mit hoher Präzision auf einer solchen Maschine zu bearbeiten.

Andererseits ist beispielsweise auch eine Drehoperation bei einem speziellen Bearbeitungszentrum schwierig, bei dem

mittels einer Anzahl Werkzeuge verschiedene Bearbeitungen durchgeführt werden können. Indem ein automatischer Werkzeugwechsler vorhanden sein kann, wird der Mechanismus und die Steuerung komplex und dazu ergibt sich noch das Problem, dass eine wesentliche Zeit benötigt wird, um die Werkzeuge zu wechseln. Wenn ein Werkstück aus verschiedenen Richtungen bearbeitet werden soll, wird eine komplizierte Vorrichtung benötigt, um den Bearbeitungskopf zwischen einer horizontalen Bearbeitungslage und einer vertikalen Bearbeitungslage zu verschieben. Als Resultat ergibt sich ein Problem, dass es nämlich nicht einfach ist eine genaue Bearbeitung einzuhalten.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung eine Werkzeugmaschine für mehrfache Bearbeitung von Oberflächen zu schaffen, mit der ein Werkstück aus verschiedenen Richtungen bearbeitet werden kann und die relativ einfach aufgebaut ist. Überdies soll es noch möglich sein das Werkstück zu drehen und verschiedene Arten von Bearbeitungen sollen aus verschiedenen Richtungen ermöglicht werden, ohne dass Werkzeuge auszuwechseln sind.

Erfindungsgemäss wird dies bei einer Werkzeugmaschine durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs 1 erreicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Aufriss einer Werkzeugmaschine gemäss der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 einen Seitenriss der Maschine gemäss Fig. 1,

Fig. 3 einen Aufriss einer Hauptpartie von der Linie III – III in Fig. 2 aus betrachtet und in vergrössertem Massstab, und

Fig. 4 einen Ausschnitt gemäss der Linie IV – IV in Fig. 1 und 3.

Gemäss Fig. 1 und 2 ist in einem Ausführungsbeispiel einer Werkzeugmaschine für mehrfache Bearbeitung von Oberflächen gemäss der vorliegenden Erfindung eine Mehrzahl von vertikalen Bearbeitungsvorrichtungen 5A, 5B, 5C und 5D, mit denen ein Werkstück W, das sich auf einer Werkstückauflage 3 befindet, von oben bearbeitet werden kann, vorhanden und eine Anzahl links und rechts angeordnete Werkzeuge 7A, 7B, 7C und 7D dienen zur Bearbeitung des Werkstücks in horizontaler Richtung. Die obengenannte Werkzeugauflage 3, eine Anzahl von vertikalen Bearbeitungsvorrichtungen 5A, 5B, 5C und 5D und eine Anzahl von horizontalen Bearbeitungsvorrichtungen 7A, 7B, 7C und 7D sind von einem Deckel 9 in Blechkonstruktion umschlossen und die Frontseite dieses Deckels ist mit einer transparenten Verschlussplatte 11 versehen, die mittels Scharnieren drehbar geöffnet und geschlossen werden kann. Oben am Deckel befindet sich eine numerische Steuerung um die Werkzeugmaschine 1 vollautomatisch zu steuern.

Im Innern des Deckels 9 befindet sich eine geeignet ausgebildete Basis 15, von der die vordere Endpartie auf der vorgenannten Werkstückauflage 3 montiert ist. Die Bewegung dieser Werkstückauflage 3 wird durch die genannte numerische Steuerung 13 bewirkt. Die Werkstückauflage 3 liegt auf einer frei drehbaren vertikalen Spindel auf (nicht dargestellt), die an ihrem oberen Ende mit einem Dreibackenfutter versehen ist, mit dem das Werkstück W frei gehalten werden kann. Obwohl eine detaillierte Zeichnung weggelassen wurde, weist die genannte Spindel beispielsweise einen Anschlag auf um einen Schalter zur Bestimmung einer Ausgangslage, wie ein Begrenzungsschalter oder ein Annäherungsschalter zu bestätigen um eine Ausgangsstellung eines Drehwinkels für die Spindel festzustellen, die auch mit einem Drehwinkeldetektor, wie ein Impulskodierer verbunden ist. Mit anderen Worten ist die genannte Spindel derart ausgebildet, dass an ihr die Drehwinkelstellung von einem Aus-

gangspunkt aus festgestellt werden kann und damit ist es mit ihr möglich das Werkstück in eine genaue Winkelstellung zu bringen. Die genannt Spindel ist an einem Gleitträger befestigt und die Lage auf dem Gleitträger wird mittels einer Kugelschraubvorrichtung oder einem Zahnrad und einer Zahnstange, die je durch einen Schrittmotor oder Servomotor angetrieben werden, eingestellt, welche Motoren ihrerseits ebenfalls durch die numerische Steuerung 13 gesteuert werden.

Das Werkstück W ist durch die Werkstückauflage 3 horizontal frei drehbar und der Drehwinkel ist angezeigt und es kann auch vertikal bewegt werden und die vertikale Lage kann ebenfalls frei eingestellt werden.

Gemäss Fig. 3 und 4 befindet sich auf der oberen Fläche des Maschinensockels 15 eine längliche Führung 15G, die eine Bewegung gegen die Werkstücksauflage 3 hin- oder von dieser weg erlaubt. Ein Gleitträger 17 liegt freibeweglich auf dieser Führung 15G. Die Lageeinstellung in Längsrichtung des Gleitträgers 17 auf der Führung 15G des Maschinensockels 15 wird in üblicher Weise durch eine Kugelschraubvorrichtung oder eine Zahnstange und ein Ritzel, das durch einen Schrittmotor oder einen Servomotor, der seinerseits durch die numerische Steuerung 13 gesteuert wird, angetrieben. Die Details werden, da sie allgemein bekannt sind, an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.

Auf der oberen Fläche des Gleitträgers 17 befindet sich eine seitliche Führung 17G, die orthogonal zur Bewegungsrichtung des Gleitträgers 17 angeordnet ist. Ein Werkzeugträgertisch 19 liegt auf dieser Führung 17G und ist seitlich beweglich frei einstellbar. Gleich wie beim obenbeschriebenen Gleitträger 17 ist auch die Lageeinstellung in seitlicher Richtung des Werkzeugträgertisches mittels einer Kugelschraubvorrichtung oder mit einer Zahnstange und einem Ritzel durchgeführt, wobei ebenfalls ein Schrittmotor oder ein Servomotor mit der numerischen Steuerung 13 gesteuert, vorhanden ist.

Wie im Detail in Fig. 3 und 4 dargestellt ist, befindet sich oben auf dem Werkzeugträgertisch 19 mehrere T-förmige Nuten 19T, die sich seitlich erstrecken und auf der oberen Fläche des Werkzeugträgertisches 19 sind eine Verschiebesäule 21, die die weiter vorn beschriebenen vertikalen Bearbeitungsvorrichtungen 5A bis 5D, eine linke und eine rechte Stützvorrichtung 23R und 23L mit den weiter vorn beschriebenen horizontalen Bearbeitungsvorrichtungen 7A bis 7D, mittels einer Anzahl von T-Bolzen befestigt. Auf der oberen Frontseite der Säule 21 befindet sich eine obere Platte mit einer Anzahl von T-förmigen Nuten 25C, die sich in seitlicher Richtung erstrecken und an der vorderen Fläche der oberen Platte 25 sind eine Anzahl von Armen 27R, 27L in seitlichem Abstand mittels einer Anzahl T-Bolzen befestigt, so dass die Arme 27R, 27L frei einstellbar befestigt sind. Die genannten Arme 27R, 27L stehen horizontal gegen die Vorderseite (links in Fig. 4) vor. Die weiter vorn genannten vertikalen Bearbeitungsvorrichtungen 5A bis 5D sind in einer Anzahl vertikalen Montagelöchern 27H in den entsprechenden Armen 27R und 27L angebracht.

Die genannten Stützvorrichtungen 23R und 23L sind seitlich distanziert und befinden sich an Stellen nahe bei der Säule 21. Die Stützvorrichtungen 23R und 23L stehen gegen

vorn bezüglich der Werkstückauflage 19 vor und die oberen Flächen weisen eine Anzahl länglicher T-förmiger Nuten 23T auf. Eine Anzahl schon vorn genannter horizontaler Bearbeitungsvorrichtung 7A bis 7D sind an den Stützvorrichtungen 23R und 23L mittels T-Bolzen befestigt, so dass sie frei einstellbar sind.

Die vertikalen Bearbeitungsvorrichtungen 5A, 5B und die horizontalen Bearbeitungsvorrichtungen 7A, 7B sind derart angeordnet, dass sie wenigstens angenähert in derselben vertikalen Ebene liegen und auch die anderen vertikalen Bearbeitungsvorrichtungen 5C, 5D und die anderen horizontalen Bearbeitungsvorrichtungen 7C, 7D sind ebenfalls derart angeordnet, dass sie in einer gleichen weiteren vertikalen Ebene liegen. Die vertikalen Bearbeitungsvorrichtungen 5A bis 5D und die horizontalen Bearbeitungsvorrichtungen 7A bis 7D haben je Antriebsmotoren M und geeigneten Spannfuttern TC, wie Vorderendfutter, die durch die Antriebsmotoren M angetrieben sind. Die Vorderendfutter TC dienen zur entfernbaren Halterung von Werkzeugen 29, wie beispielsweise Schneidwerkzeuge, Bohrer, Räumer, Fräser und andere Dreh- und Schleifwerkzeuge, die benötigt sind um das Werkstück W zu bearbeiten.

In einer solchen Anordnung wird der Gleitträger 17 nach Montage des Werkstücks W auf dem Spannfutter 3S der Werkstückauflage 3 in Längsrichtung bewegt und der Werkzeugträgertisch 19 wird seitlich bewegt und damit werden die geeigneten vertikalen Bearbeitungswerkzeuge 5A bis 5D so ausgerichtet, dass sie sich über dem Werkstück W befinden. Dann werden die Werkzeuge 29 der vertikalen Bearbeitungsvorrichtungen 5A bis 5D in Betrieb genommen und durch Bewegen des Werkstücks W um einen benötigten Weg in Aufwärtsrichtung wird eine geeignete Bearbeitung auf der oberen Fläche des Werkstücks W bewirkt. Wie aus der vorangehenden Beschreibung ersichtlich wird, kann durch Auswahl der Werkzeuge 29 und durch genaue Steuerung der Bewegung der Gleitträger 17 und des Werkzeugträgertisches 19 jeweils eine andere Bearbeitung auf der oberen Fläche des Werkstücks durchgeführt werden.

Auch wenn Werkzeuge wie Drehstähle benützt werden, kann durch Rotieren des Werkstücks auch eine Drehbearbeitung am Werkstück W durchgeführt werden.

Zur Durchführung von Bearbeitungen am Werkstück W unter Auswahl von verschiedenen Werkzeugen der horizontalen Bearbeitungsvorrichtungen 7A bis 7D und unter Steuerung der Bewegung des Gleitträgers 17 und des Werkzeugträgertisches 19 kann eine geeignete Bearbeitung sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite des Werkstücks W durchgeführt werden. Durch eine Einstellung des Drehwinkels des Werkstücks W lässt sich eine Bearbeitung auf der äusseren Fläche des Werkstücks W durchführen.

Mit dieser Beschreibung eines Ausführungsbeispiels wird deutlich gezeigt, dass ohne Auswechseln von Werkzeugen und unter Verwendung von mehreren Werkzeugen verschiedene Bearbeitungen auf der oberen Fläche und auf den seitlichen Flächen eines Werkstücks W durchgeführt werden können.

Fig.1

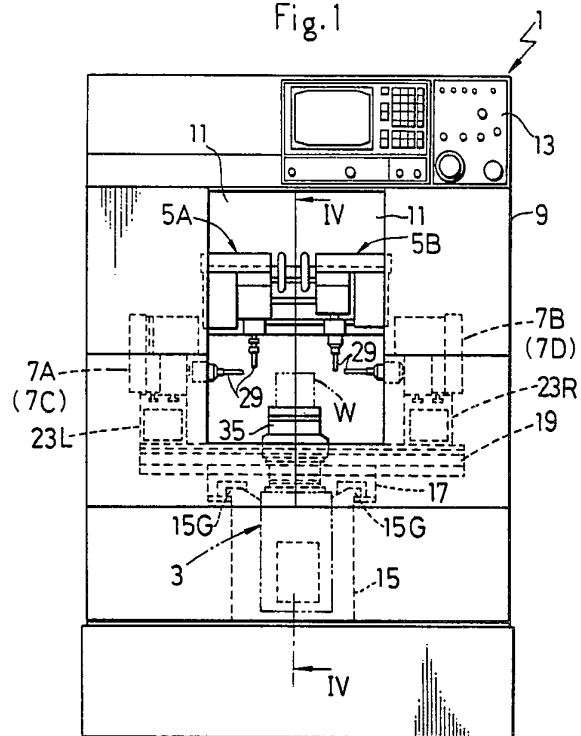


Fig.2

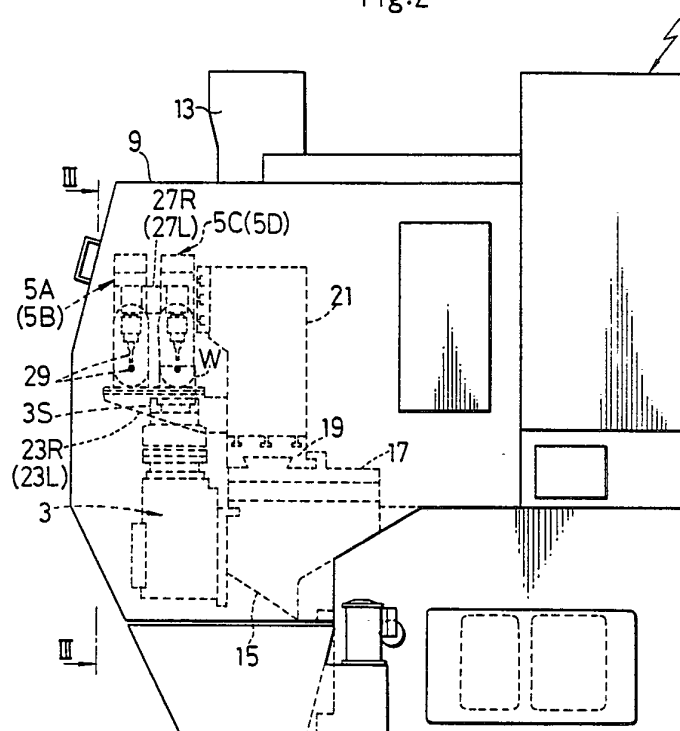


Fig.3

