

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

697 293 B1

(19)

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **B23B** 3/30 (2006.01)  
**B23B** 9/08 (2006.01)  
**B23B** 15/00 (2006.01)  
**B23Q** 7/04 (2006.01)

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00119/05

(73) Inhaber:  
Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG,  
Alfred-Schütte-Allee 76  
51105 Köln (DE)

(22) Anmeldedatum: 22.01.2005

(72) Erfinder:  
Markus Krell, 50354 Hürth (DE)  
Albert Herrscher, 51429 Bergisch Gladbach (DE)

(30) Priorität: 21.04.2004  
DE 10 2004 019 936.1

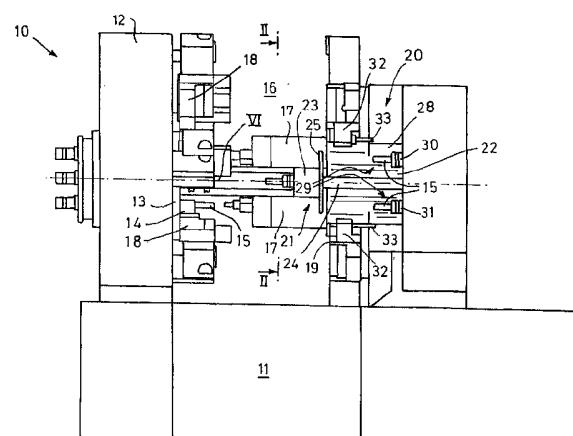
(74) Vertreter:  
Patentanwälte Schaad, Balass, Menzl & Partner AG,  
Dufourstrasse 101  
8034 Zürich (CH)

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.2008

**(54) Drehmaschine, insbesondere Mehrspindeldrehautomat.**

(57) Der erfindungsgemäße Mehrspindeldrehautomat (10) hat eine Vorrichtung zum Bearbeiten der Rückseite eines Werkstücks (15). Hierzu ist er mit einer Übernahmeeinrichtung (21) zum Entnehmen eines an seiner Vorderseite bearbeiteten Werkstücks aus einer Primär-Werkstückspindel (14) der Maschine und zum Überführen des Werkstücks zu einer Bearbeitungsstation (22) für die rückseitige Bearbeitung versehen, wobei die Übernahmeeinrichtung einen parallel oder koaxial zur Werkstückspindel (14) zwischen dieser und einer Rückwand (19) des Zerspanungsraums (16) der Maschine verfahrbaren Greifer (23) sowie einen Umsetzer (24) aufweist, der das Werkstück vom Greifer (23) zur Übergabe an die Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung übernimmt.

Um Kollisionen der Werkzeuge für die vorder- und rückseitige Bearbeitung bzw. deren Betätigungschlitten zu vermeiden und die Bearbeitung an der Rückseite der Werkstücke weitestgehend unabhängig von der vorderseitigen Bearbeitung durchführen zu können, wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass sich die Bearbeitungsstation (22) für die rückseitige Bearbeitung ausserhalb des Zerspanungsraums (16) für die vorderseitige Bearbeitung befindet und eine Sekundär-Werkstückaufnahme (29) aufweist, die axial zwischen dem Umsetzer (24) und einer Arbeitsposition für die rückseitige Bearbeitung verfahrbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Drehmaschine, insbesondere einen Mehrspindeldrehautomat, mit einer Vorrichtung zum Bearbeiten der Rückseite eines Werkstücks mit einer Übernahmeeinrichtung zum Entnehmen eines an seiner Vorderseite bearbeiteten Werkstücks aus einer Primär-Werkstückspindel der Maschine und zum Überführen des Werkstücks zu einer Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung, wobei die Übernahmeeinrichtung einen parallel oder koaxial zur Primär-Werkstückspindel zwischen dieser und einer Rückseite des Zerspanungsraums der Maschine verfahrbaren Greifer sowie einen Umsetzer aufweist, der das Werkstück vom Greifer zur Übergabe an die Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung übernimmt.

**[0002]** Eine derartige Drehmaschine ist beispielsweise aus der DE 3 225 320 A1 bekannt. Die Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung ist bei dieser bekannten Maschine an einer Rückwand des Zerspanungsraums der Maschine vorgesehen, wo der Bearbeitungsstation die vom Greifer aus der Primär-Werkstückspindel entnommenen und von dieser weg zur Rückwand des Zerspanungsraums überführten Werkstücke mit Hilfe des Umsetzers übergeben werden. Die Anordnung der Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung an der Rückwand des Zerspanungsraums, in dem sich die Werkzeuge für die vorderseitige Bearbeitung der in der Spindeltrommel gespannten Werkstücke befinden, schränkt die Platzverhältnisse zusätzlich ein, d.h. die Wege, die die verschiedenen Werkzeuge einerseits für die vorderseitige Bearbeitung und andererseits für die rückseitige Bearbeitung verfahren können, sind vergleichsweise klein, damit die verschiedenen Werkzeuge bei der Bearbeitung der verschiedenen Werkstücke nicht miteinander kollidieren. Es können daher nur verhältnismässig einfache Bearbeitungen an der Rückseite der Werkstücke vorgenommen werden, nachdem diese aus der Primär-Werkstückspindel entnommen und in der Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung aufgenommen wurden, wobei diese Bearbeitungsvorgänge nur kurze Verstellwege der Werkzeuge beanspruchen dürfen.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Drehmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der an der Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung auch vergleichsweise komplizierte und ggf. mehrere Werkzeuge benötigende Arbeitsschritte vorgenommen werden können, ohne dass die Gefahr von Kollisionen mit den Werkzeugen für die vorderseitige Bearbeitung besteht.

**[0004]** Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch gelöst, dass sich die Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung ausserhalb des Zerspanungsraums für die vorderseitige Bearbeitung befindet und eine Sekundär-Werkstückaufnahme aufweist, die axial zwischen dem Umsetzer und einer Arbeitsposition für die rückseitige Bearbeitung verfahrbar ist. Vorzugsweise ist dabei die Sekundär-Werkstückaufnahme parallel zur Bewegungsrichtung des Greifers verfahrbar; es ist aber auch möglich, die Sekundär-Werkstückaufnahme rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Greifers verfahrbar zu gestalten.

**[0005]** Erfindungsgemäss befindet sich also die Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung nicht mehr im selben Zerspanungsraum, in dem die Werkzeuge für die vorderseitige Bearbeitung angeordnet sind, wobei unter Zerspanungsraum im Sinne der Erfindung nicht notwendigerweise ein durch Wände o.dgl. körperlich abgegrenzter Raum gemeint sein muss, sondern allgemein der Bearbeitungsbereich ist, in dem die Werkzeuge für die vorderseitige Bearbeitung wirksam werden (können). Mit der Erfindung erfolgt eine Entzerrung der Bearbeitungsstationen einerseits für die vorderseitige Bearbeitung im Zerspanungsraum und andererseits für die rückseitige Bearbeitung, d.h. man schafft einen grösseren räumlichen Abstand zwischen den Werkzeugen für die vorderseitige Bearbeitung einerseits und denen für die rückseitige Bearbeitung andererseits, so dass diese nicht miteinander kollidieren können, auch wenn bei der rückseitigen Bearbeitung die Werkzeuge vergleichsweise grosse Bearbeitungswege durchfahren müssen. Hierzu erfolgt die Werkstückübergabe im Wesentlichen in zwei bzw. drei Stufen mit zwei translatorischen Bewegungen, die in einer ersten Stufe durch den Greifer und einer zweiten Stufe durch die Sekundär-Werkstückaufnahme erfolgen, wobei das Werkstück mit Hilfe des Umsetzers vom Greifer an die Sekundär-Werkstückaufnahme übergeben wird. Dieser mehrstufige Umsetzvorgang hat den Vorteil, dass der Verfahrweg in einer jeden Umsetzstufe vergleichsweise klein ist und gleichwohl ein ausreichender Abstand zwischen der Bearbeitungsstation für die rückwärtige Bearbeitung vom Arbeitsbereich der vorderseitigen Bearbeitung geschaffen wird.

**[0006]** Der Umsetzer kann im Bereich der Rückwand bzw. der Rückseite des Zerspanungsraums für die vorderseitige Bearbeitung angeordnet sein und im Wesentlichen aus einem um eine Schwenkachse zwischen mindestens zwei Schaltstellungen umschaltbaren Wechselstern bestehen. Bei den mindestens zwei Schaltstellungen handelt es sich dann einerseits um die Stellung, in der der Wechselstern mit einem ersten Gabelement od.dgl. ein im Greifer aufgenommenes Werkstück erfasst, andererseits um die Stellung, in der der Wechselstern mit einem zweiten Gabelement od.dgl. ein darin aufgenommenes Werkstück an die in entsprechender Axialposition stehende Sekundär-Werkstückaufnahme übergibt.

**[0007]** Die Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung kann in einem Sekundär-Zerspanungsraum angeordnet sein, der jenseits der Rückseite des Zerspanungsraums für die vorderseitige Bearbeitung angeordnet ist. Die Sekundär-Werkstückaufnahme kann zweckmässig im Wesentlichen aus einer vorzugsweise rotierend antreibbaren Werkstückspindel bestehen, die eine Bearbeitung des Werkstückes ähnlich wie in der Primär-Werkstückspindel bzw. den Primär-Werkstückspindeln gestattet. Es ist auch durchaus möglich, dass die Bearbeitungsstation für die rückwärtige Bearbeitung mehrere Sekundär-Werkstückspindeln aufweist, die dann in zweckmässiger Weiterbildung der Erfindung an einer Sekundär-Spindeltrommel angeordnet sein können.

**[0008]** Die Sekundär-Werkstückspindeln können auch axial verfahrbar sein und eine Werkstückübergabe erfolgt dann von einer zu einer anderen Sekundär-Werkstückspindel mittels des Umsetzers. Dieser dient also nicht nur dazu, ein Werkstück aus dem Greifer zu entnehmen und einer Sekundär-Werkstückspindel zu übergeben, sondern er wird bei dieser bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung auch dazu verwendet, ein bereits teilweise bearbeitetes Werkstück aus einer Sekundär-Werkstückspindel in eine andere zu überführen bzw. aus dieser zu entnehmen, um es dann beispielsweise einer Werkstückausschleusvorrichtung zu überantworten.

**[0009]** Die Werkstücke können gemeinsam mit Werkstückspannfuttern aus der Primär-Bearbeitungsspindel entnommen und an die Bearbeitungsstation für die rückwärtige Bearbeitung übergeben werden. Die Werkstücke behalten dann während des Übergabevorgangs ihre Spannung im Werkstückspannfutter bei und sind dann bei Aufnahme der Sekundär-Werkstückspindel bereits richtig positioniert.

**[0010]** Insbesondere wenn mit dem erfindungsgemäßen Mehrspindeldrehautomat Stangenmaterial bearbeitet wird, ist es aber vorteilhaft, wenn die Werkstücke ohne Werkstückspannfutter aus der Primär-Bearbeitungsspindel entnommen werden, dann aber von einem Werkstückspannfutter dem Greifer gespannt wird und dann während der gesamten rückwärtigen Bearbeitung bis zum Auswurf des fertig bearbeiteten Werkstücks in ein und demselben Werkstückspannfutter verbleibt.

**[0011]** Eine besonders vorteilhafte und bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich, wenn der Greifer exzentrisch an einem axial verfahrbaren Schieber angeordnet ist und der Schieber um seine Zentralachse verdrehbar ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache und schnelle Übergabe zwischen Greifer und Umsetzer, die bei Erreichen der für die Übergabe erforderlichen Axialstellung des Schiebers einfach durch dessen Verdrehen erfolgt, wodurch der exzentrisch am Schieber angeordnete Greifer mit dem darin aufgenommenen Werkstück in den Griffbereich des Umsetzers gelangt und das Werkstück hierdurch diesem übergibt. Der Schieber kann im Wesentlichen aus einem in Umfangsrichtung verstellbaren, zylindrischen Hubkolben bzw. Hubzylinder bestehen.

**[0012]** In ähnlicher Weise ist es auch möglich, dass die Sekundär-Werkstückaufnahme bzw. die diese bildende(n) Sekundär-Werkstückspindel(n) exzentrisch an einem axial verfahrbaren Sekundärschieber angeordnet ist/sind und dass der/die Sekundärschieber um seine/ihre Zentralachse(n) verdrehbar sind.

**[0013]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung, worin eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand eines Beispiels näher erläutert ist. Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrspindeldrehautomats in einer schematischen Seitenansicht;

Fig. 2 den Gegenstand der Fig. 1 in einem Schnitt längs der Linie II-II;

Fig. 3 den erfindungsgemäßen Mehrspindeldrehautomaten in einer perspektivischen Darstellung mit Blick auf die Vorrichtung zum Bearbeiten der Werkstückrückseite; und

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform der Erfindung in stark vereinfachter, Fig. 2 entsprechender Schnittdarstellung.

**[0014]** Der in der Zeichnung in seiner Gesamtheit mit 10 bezeichnete Mehrspindeldrehautomat weist in an sich bekannter Weise ein Maschinenbett 11 und einen von diesem aufragenden Spindelkasten 12 auf, in dem eine Spindeltrommel 13 mit mehreren Primär-Werkstückspindeln 14 drehbar aufgenommen ist. Die Primär-Werkstückspindeln spannen die Werkstücke 15 an ihrer Rückseite. Die Bearbeitung der Vorderseite der Werkstücke 15 erfolgt in einem Zerspanungsraum 16 für die vorderseitige Bearbeitung mit Hilfe von Werkzeugen, die an Längsschlitten 17 und Querschlitten 18 angeordnet sind, mit deren Hilfe sie gegen die Werkstücke angestellt werden. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass die Querschlitten für die vorderseitige Bearbeitung nahe dem Spindelkasten 12 angeordnet sind, während die Längsschlitten 17 von einer Rückwand 19 des Zerspanungsraums 16 in Richtung auf die Primär-Werkstückspindeln 14 verfahrbar sind.

**[0015]** Der Mehrspindeldrehautomat 10 weist eine Vorrichtung 20 zum Bearbeiten der Rückseite eines Werkstücks 15 auf. Diese Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einer Übernahmeeinrichtung 21 zum Entnehmen eines an seiner Vorderseite bearbeiteten Werkstücks aus einer Primär-Werkstückspindel in einer Übergabeposition VI der Spindeltrommel und einer Bearbeitungsstation 22, die sich ausserhalb des Zerspanungsraums 16 für die vorderseitige Bearbeitung befindet. Die Übernahmeeinrichtung weist einen parallel bzw. koaxial zur Primär-Werkstückspindel in der Übergabeposition VI zwischen dieser und der Rückwand 19 des Zerspanungsraums 16 der Maschine verfahrbaren Greifer 23 und einen Umsetzer 24 auf, der im Wesentlichen aus einem ein kurzes Stück vor der Rückwand 19 angeordneten Wechselstern 25 besteht. Der Wechselstern 25 hat bei der Ausführungsform gem. Fig. 2 drei Greifausleger 27, die einen gleichmässigen Winkelabstand von jeweils 120° voneinander haben und mit denen der Wechselstern um eine Schwenkachse 26 in drei verschiedene Schaltstellungen sowie in zwischen diesen liegende Ruhestellungen drehbar ist.

**[0016]** Wie bereits erwähnt, befindet sich die Bearbeitungsstation 22 für die rückseitige Bearbeitung ausserhalb des Zerspanungsraums 16, in dem die Werkstücke von vorne bearbeitet werden. Konkret liegt die Bearbeitungsstation 22 in einem Sekundär-Zerspanungsraum 28, der sich jenseits der Rückwand 19 des Zerspanungsraums 16 für die vorderseitige

Bearbeitung befindet, in Fig. 1 also nach rechts von der Rückwand 19 versetzt. Die Bearbeitungsstation 22 weist bei der Ausführungsform gem. Fig. 2 eine Sekundär-Werkstückaufnahme 29 mit zwei Sekundär-Werkstückspindeln 30, 31 auf, die ähnlich wie der Greifer 23 in Axialrichtung parallel zur Achse der Primär-Werkstückspindel 14 so weit verfahrbar sind, dass sie in den Übergabebereich des Umsetzers 24 gelangen können.

[0017] Für die Bearbeitung der Werkstücke an ihrer Rückseite sind im Sekundär-Zerspanungsraum 28 Sekundär-Werkzeugsschlitten in Form von Querschlitten 32 vorgesehen, die Werkzeuge 33 tragen, die mit Hilfe der Schlitten gegen die in den Sekundär-Werkstückspindeln aufgenommenen Werkstücke zur Bearbeitung an deren Rückseite angestellt werden können.

[0018] Die beschriebene Maschine arbeitet wie folgt:

[0019] Wenn ein Werkstück im Primär-Zerspanungsraum 16 an seiner Vorderseite alle Bearbeitungsschritte durchlaufen hat und sich dann in der Bearbeitungsposition VI befindet, wird es mit Hilfe der Übernahmeeinrichtung 21 aus der dann dort befindlichen Primär-Werkstückspindel 14 entnommen, um es der Bearbeitungsstation 22 für die rückseitige Bearbeitung zu übergeben. Hierzu fährt der Greifer 23 aus seiner Ruhelage, in der er nur ein Stück von der Rückwand 19 in den Primär-Zerspanungsraum 16 hineinragt, axial in Richtung auf die Primär-Werkstückspindel 14 vor und erfasst dort mit einem im Greifer aufgenommenen, leeren Werkstückspannfutter das umzusetzende Werkstück 15, unmittelbar bevor dieses in bekannter Weise abgestochen wird. Anschliessend fährt der Greifer 23 wieder zurück, wobei das dann in dem Werkstückspannfutter gehaltene Werkstück in der Endposition des Greifers 23 in eine Position gelangt, in der es – gemeinsam mit dem Spannfutter – von dem Wechselstern 25 des Umsetzers 24 erfasst werden kann. Im Wesentlichen simultan mit der Bewegung des Greifers 23 fahren die Sekundär-Werkstückspindeln 30, 31 aus ihrer in Fig. 1 dargestellten Arbeitslage nach vorn, in Fig. 1 also nach links vor, so dass die darin aufgenommenen Werkstücke bzw. die diese haltenden Spannfutter gleichfalls in den Zugriffsbereich des Wechselsterns 25 gelangen. Der Umsetzer 24 schaltet den Wechselstern 25 dann weiter, so dass die Greifausleger 27 mit ihren Greifertaschen 34 in (nicht dargestellte) Nuten an den Werkstückfuttern der Werkstücke einfassen und in diesen in nicht näher dargestellter Weise einrasten. Die Werkstücke mit den daran befindlichen Futtern werden nun vollständig vom Wechselstern 25 des Umsetzers gehalten. Anschliessend werden der Greifer 23 bzw. die beiden Werkstückspindeln 30, 31 ausser Eingriff mit den zuvor gehaltenen Werkstücken bzw. deren Werkstückfuttern gebracht, was durch eine Relativbewegung in Axialrichtung zwischen dem Wechselstern 25 des Umsetzers 24 einerseits und den beiden Sekundär-Werkstückspindeln 30, 31 und dem Greifer 23 andererseits erfolgt. Entweder wird also der Wechselstern 25 des Umsetzers 24 axial so weit in Richtung auf die Spindeltrommel 13 verschoben, dass die Werkstücke mit ihren Werkstückspannfuttern und ihren (bearbeiteten) Vorderseiten ausser Eingriff mit dem Greifer bzw. den Sekundär-Werkstückspindeln gelangen, oder diese werden entsprechend weit in entgegengesetzter Richtung vom Wechselstern 25 weg bewegt, so dass sie die nun anschliessende Schaltbewegung des Umsetzers mit den darin aufgenommenen Werkstücken und Spannfuttern um die Schwenkachse 26 nicht behindern.

[0020] Nachdem der Wechselstern um 120° weitergeschaltet wurde, wodurch das zuvor von dem Greifer 23 übernommene Werkstück in die erste Sekundär-Werkstückspindel 30, das zuvor in dieser aufgenommene Werkstück in die zweite Sekundär-Werkstückspindel 31 und das zuvor in dieser aufgenommene Werkstück wiederum in die Position des Greifers 23 überführt wurde, erfolgt eine entgegengesetzte Relativbewegung zwischen Wechselstern 25 und Sekundär-Werkstückspindeln 30, 31 bzw. Greifer 23, um die drei Werkstücke in den Sekundär-Werkstückspindeln bzw. den Greifer wieder zu positionieren. Im Greifer befindet sich nunmehr entweder ein nach wie vor im Werkstückspannfutter gespanntes Werkstück, das zuvor in zwei Bearbeitungsschritten in den beiden Sekundär-Werkstückspindeln an seiner Rückseite bearbeitet und hierdurch fertiggestellt wurde, oder ein leeres Spannfutter, nämlich dann, wenn ein fertig bearbeitetes Werkstück bereits im Bereich der Bearbeitungsstation 22 für die rückseitige Bearbeitung ausgestossen wird, nachdem diese fertig erfolgt ist. In der ersten Sekundär-Werkstückspindel 30 ist währenddessen ein an seiner Rückseite noch unbearbeitetes Werkstück aufgenommen und die zweite Sekundär-Werkstückspindel trägt 31 ein Werkstück, das erst teilweise an seiner Rückseite bearbeitet wurde.

[0021] Soweit sich im Greifer 23 noch ein fertig bearbeitetes Werkstück befindet, wird dieses anschliessend im Primär-Zerspanungsraum 16 ausgeworfen, wobei das Spannfutter jedoch im Greifer 23 verbleibt und hiermit das dann in der Übergabeposition VI befindliche neue, an der Vorderseite bereits bearbeitete Werkstück aufgenommen werden kann. Die beiden Sekundär-Werkstückspindeln fahren zurück in die in Fig. 1 dargestellte Bearbeitungsstellung, in der sie rotierend angetrieben werden, so dass die Werkstücke an ihren Rückseiten von den in Querschlitten 32 aufgenommenen Werkzeugen 33 bearbeitet werden können.

[0022] Man erkennt, dass die Bearbeitung der Werkstücke an ihren Rückseiten in der Bearbeitungsstation 22 räumlich entzerrt von der Bearbeitung der Werkstücke an der Vorderseite im Primär-Zerspanungsraum 16 erfolgt, d.h. die Werkzeuge für die vorderseitige Bearbeitung an den Querschlitten 18 und Längsschlitten 17 können nicht mit den Werkzeugen 33 für die rückseitige Bearbeitung kollidieren, so dass die Bewegungen der Querschlitten 32 im Sekundär-Zerspanungsraum 28 nicht besonders mit den Bewegungen der Längs- und Querschlitten 17, 18 im Primär-Zerspanungsraum 16 koordiniert werden müssen. Die Bearbeitung an der Rückseite der Werkstücke kann also weitgehend unabhängig von der an der Vorderseite erfolgen.

[0023] Fig. 4 zeigt in stark schematisierter Darstellung eine zweite Ausführungsform der Erfindung im Übergabebereich der Werkstücke an der Rückwand 19 des Primär-Zerspanungsraums. Bei dieser zweiten Ausführungsform ist der Greifer

23 exzentrisch an einem axial verfahrbaren Schieber 35 angeordnet, der ähnlich wie die Längsschlitten 17 für die Primär-bearbeitung an der Vorderseite der Werkstücke ausgestaltet ist. Der Schieber 35 ist um seine Zentralachse 36 verdrehbar, wodurch die Winkellage des darin befindlichen Greifers 23 und somit des darin aufgenommenen Werkstücks 15 veränderbar ist. Der radiale Abstand des Greifers 23 bzw. des darin aufgenommenen Werkstücks 15 von der Achse der Spindeltrommel 13 kann hierdurch verändert werden. Der Wechselstern 25 des Umsetzers 24 ist bei diesem Ausführungsbeispiel lediglich mit zwei Greifarmen 27 und daran angeordneten Greifertaschen 34 versehen, wobei der von den Achsen der Greifertaschen 34 beschriebene Teilkreis nicht wie beim ersten Ausführungsbeispiel den von den Primär-Werkstückspindeln beschriebenen Teilkreis der Spindeltrommel 13 tangiert, sondern um ein Mass versetzt ist, das doppelt so gross ist wie die Exzentrizität, mit der der Greifer am Schieber 35 angeordnet ist. In der Übergabestellung an der Rückwand 19 des Primär-Zerspanungsraums 16 befindet sich das im Greifer aufgenommene Werkstück also radial weiter aussen als die Primär-Werkstückspindel, aus der es zuvor entnommen wurde. Hierdurch wird zusätzlich Platz bei der Übergabe des Werkstücks an die Sekundär-Werkstückaufnahme 29 geschaffen.

**[0024]** Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel weist die Sekundär-Werkstückaufnahme drei Sekundär-Werkstückspindeln 37, 38, 39 auf, die an einer Sekundär-Spindeltrommel 40 angeordnet sind, die komplett, d.h. gemeinsam mit ihren drei Werkstückspindeln axial verfahrbare und in den Arbeitsbereich des zweiarmigen Wechselsterns 25 bringbar ist. Es erfolgt bei dieser Ausführungsform kein gleichzeitiger Wechsel von drei Werkstücken mit ihren Werkstückfuttern, sondern es wird lediglich das an seiner Rückseite noch unbearbeitete, im Greifer 23 mitsamt seines Futters aufgenommene Werkstück in eine der drei Sekundär-Werkstückspindeln umgesetzt und gleichzeitig das in dieser befindliche Werkstückfutter entnommen und dem Greifer übergeben. Das zuvor in dem leeren, nunmehr umgesetzten Futter befindliche, fertig bearbeitete Werkstück wurde bereits vor dem axialen Verfahren der Sekundär-Spindeltrommel 40 im Sekundär-Zerspanungsraum von einem (nicht dargestellten) Entnahmegerüster entnommen.

**[0025]** Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern es sind verschiedene Änderungen und Ergänzungen denkbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. So ist es beispielsweise nicht zwingend erforderlich, dass die Werkstücke in der Bearbeitungsstation 22 für die rückseitige Bearbeitung parallel zu den in den Primär-Werkstückspindeln aufgenommenen Werkstücken ausgerichtet sind. Es kann also eine Umsetzung der Werkstücke durchaus derart erfolgen, dass diese dann in der Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung eine Orientierung aufweisen, die unter einem Winkel  $<180^\circ$ , insbesondere einem rechten Winkel zur Achse der Spindeltrommel bzw. der Primär-Werkstückspindeln liegt. Die Änderung der Orientierung erfolgt dann zweckmäßig mit Hilfe eines geeignet ausgebildeten Wechselsterns, dessen Schwenkachse unter einem Winkel von  $45^\circ$  zur Verschiebeachse des Greifers 23 liegen kann und bei einem Schaltwinkel von  $180^\circ$  das zu übergebende Werkstück dann um  $90^\circ$  in seiner Orientierung verschwenkt.

**[0026]** Wenn mit der erfindungsgemässen Drehmaschine nur eine einfache rückwärtige Bearbeitung der Werkstücke erfolgen soll, kann es ausreichend sein, die Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung mit lediglich einer Sekundär-Werkstückspindel auszustatten; falls besonders komplexe Bearbeitungen an den Rückseiten der Werkstücke erforderlich sind, ist es denkbar, im Sekundär-Zerspanungsraum eine Sekundär-Spindeltrommel mit vier oder mehr Sekundär-Werkstückspindeln vorzusehen. Grundlegender Gedanke der Erfindung ist im Wesentlichen die mehrstufige Übergabe der Werkstücke, die es ermöglicht, die rückseitige Bearbeitung ausserhalb des Primär-Zerspanungsraums der Maschine zu ermöglichen.

## Patentansprüche

1. Drehmaschine, insbesondere Mehrspindeldrehautomat, mit einer Vorrichtung zum Bearbeiten der Rückseite eines Werkstücks mit einer Übernahmeeinrichtung zum Entnehmen eines an seiner Vorderseite bearbeiteten Werkstücks aus einer Primär-Werkstückspindel der Maschine und zum Überführen des Werkstücks zu einer Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung, wobei die Übernahmeeinrichtung einen parallel oder koaxial zur Primär-Werkstückspindel zwischen dieser und einer Rückseite des Zerspanungsraums der Maschine verfahrbaren Greifer sowie einen Umsetzer aufweist, der das Werkstück vom Greifer zur Übergabe an die Bearbeitungsstation für die rückseitige Bearbeitung übernimmt, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Bearbeitungsstation (22) für die rückseitige Bearbeitung ausserhalb des Zerspanungsraums (16) für die vorderseitige Bearbeitung befindet und eine Sekundär-Werkstückaufnahme (29) aufweist, die axial zwischen dem Umsetzer (24) und einer Arbeitsposition für die rückseitige Bearbeitung verfahrbar ist.
2. Drehmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundär-Werkstückaufnahme (29) parallel zur Bewegungsrichtung des Greifers (23) verfahrbar ist.
3. Drehmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundär-Werkstückaufnahme (29) rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Greifers verfahrbar ist.
4. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Umsetzer (24) im Bereich der Rückseite (19) des Zerspanungsraums (16) für die vorderseitige Bearbeitung angeordnet ist und im Wesentlichen aus einem um eine Schwenkachse (26) zwischen mindestens zwei Schaltstellungen umschaltbaren Wechselstern (25) besteht.

5. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstation (22) für die rückseitige Bearbeitung in einem Sekundär-Zerspanungsraum (28) angeordnet ist, der jenseits der Rückseite (19) des Zerspanungsraums (16) für die vorderseitige Bearbeitung angeordnet ist.
6. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundär-Werkstückaufnahme (29) im Wesentlichen aus mindestens einer vorzugsweise rotierend antreibbaren Werkstückspindel (30; 31) besteht.
7. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstation (22) für die rückwärtige Bearbeitung mehrere Sekundär-Werkstückspindeln (30, 31; 37, 38, 39) aufweist.
8. Drehmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundär-Werkstückspindeln (37, 38, 39) an einer Sekundär-Spindeltrommel (40) angeordnet sind.
9. Drehmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundär-Werkstückspindeln (30, 31) axial verfahrbar sind und eine Werkstückübergabe von einer zu einer anderen Sekundär-Werkstückspindel (30 bzw. 31) mittels des Umsetzers (24) erfolgt.
10. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstücke (15) gemeinsam mit Werkstückspannfuttern aus dem Greifer (23) entnehmbar und an die Bearbeitungsstation (22) für die rückwärtige Bearbeitung übergebar sind.
11. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifer (23) exzentrisch an einem axial verfahrbaren Schieber (35) angeordnet ist und dass der Schieber (35) um seine Zentralachse (36) verdrehbar ist.
12. Drehmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber (35) im Wesentlichen aus einem in Umfangsrichtung verstellbaren, zylindrischen Hubkolben bzw. Hubzylinder besteht.
13. Drehmaschine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse der in einer Übernahmeposition befindlichen Primär-Werkstückspindel (14) seitlich zur Achse eines am Umsetzer (24) ausgebildeten Halters (34) um ein Mass versetzt ist, das höchstens doppelt so gross ist wie die Exzentrizität, mit der der Greifer (23) am Schieber (35) angeordnet ist.
14. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundär-Werkstückaufnahme (29) bzw. die diese bildende(n) Sekundär-Werkstückspindel(n) (30, 31) exzentrisch an einem axial verfahrbaren Sekundärschieber angeordnet ist/sind und dass der/die Sekundärschieber um seine/Ihre Zentralachse(n) verdrehbar sind.

一  
九  
一  
五

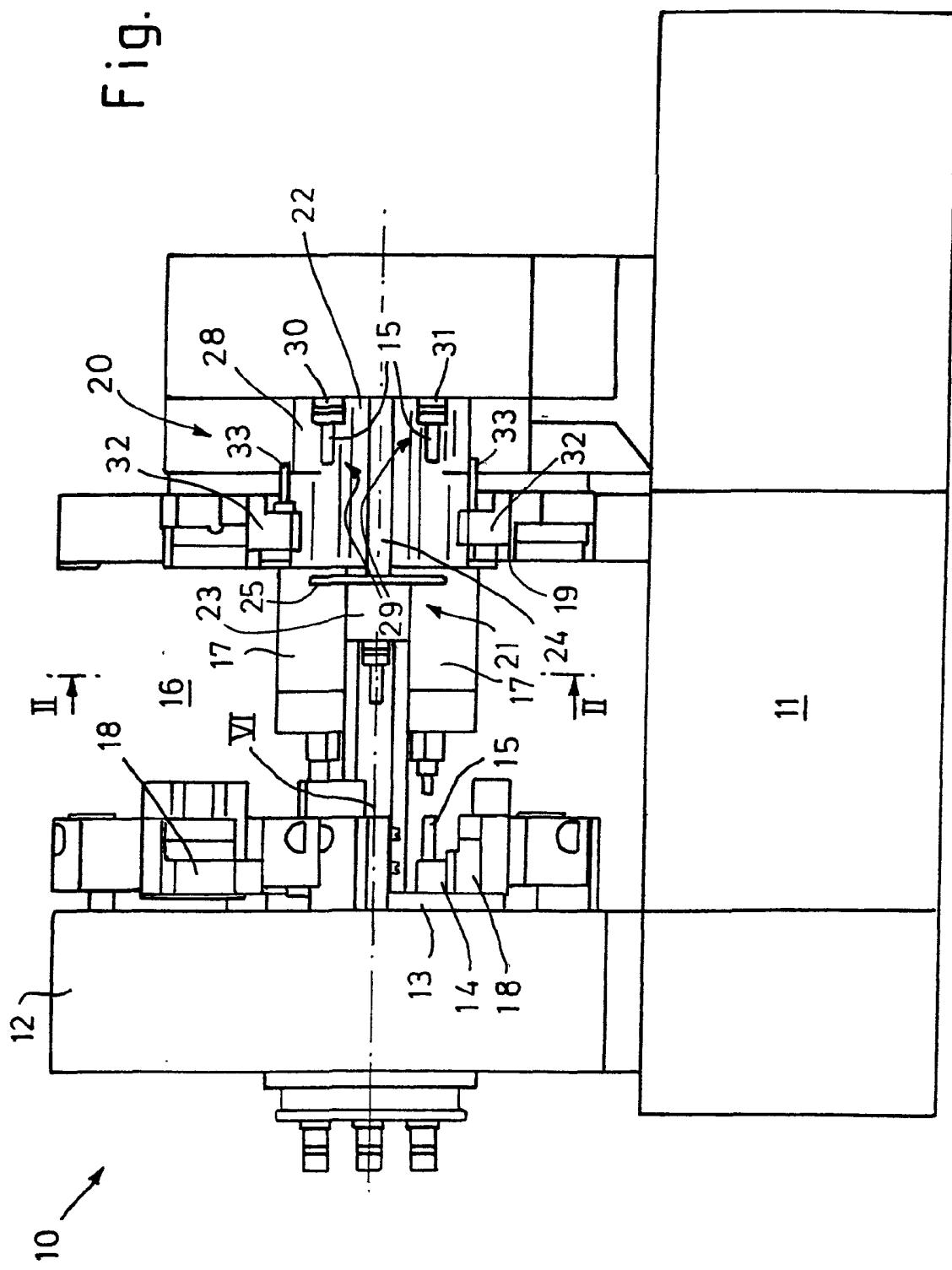


Fig. 2

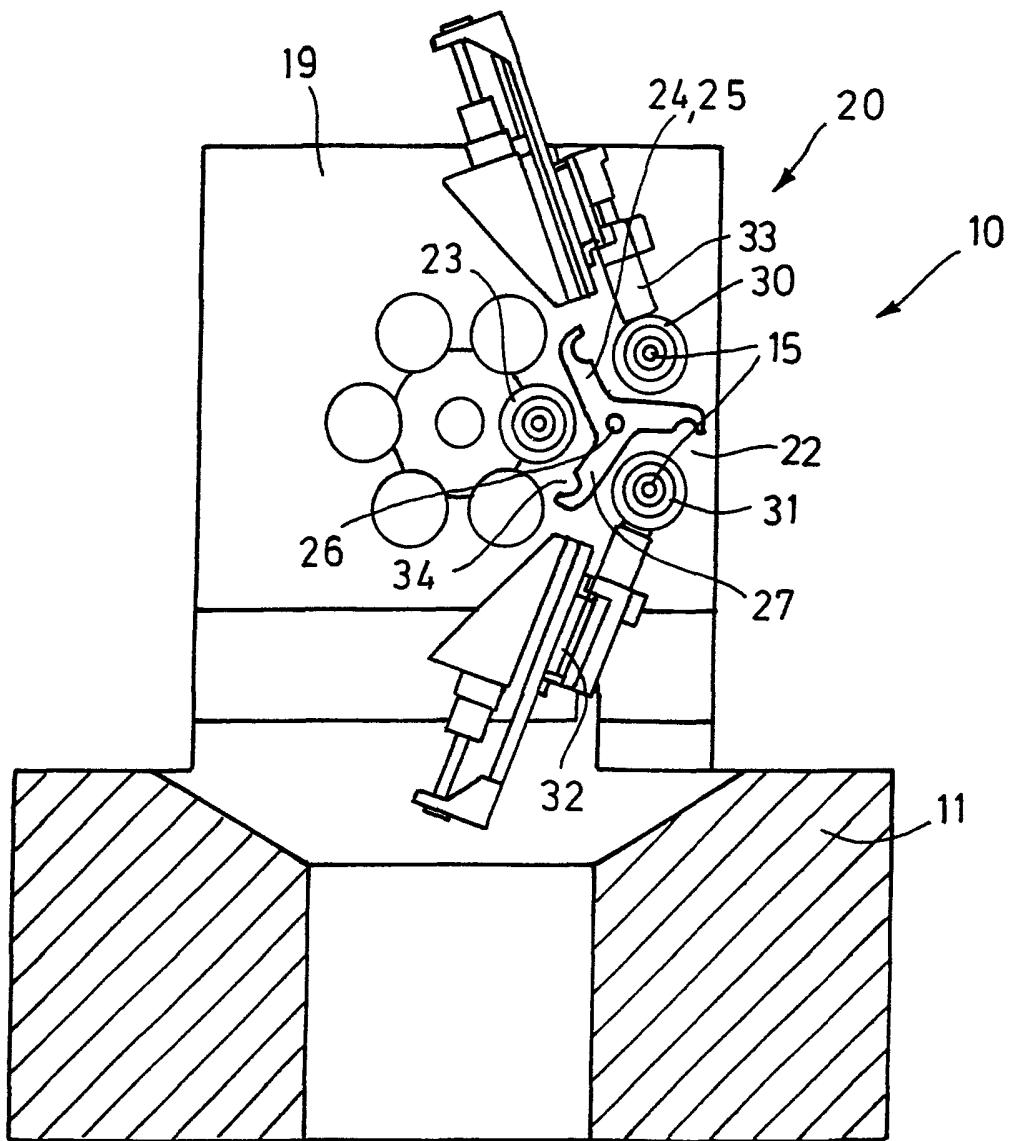


Fig. 3

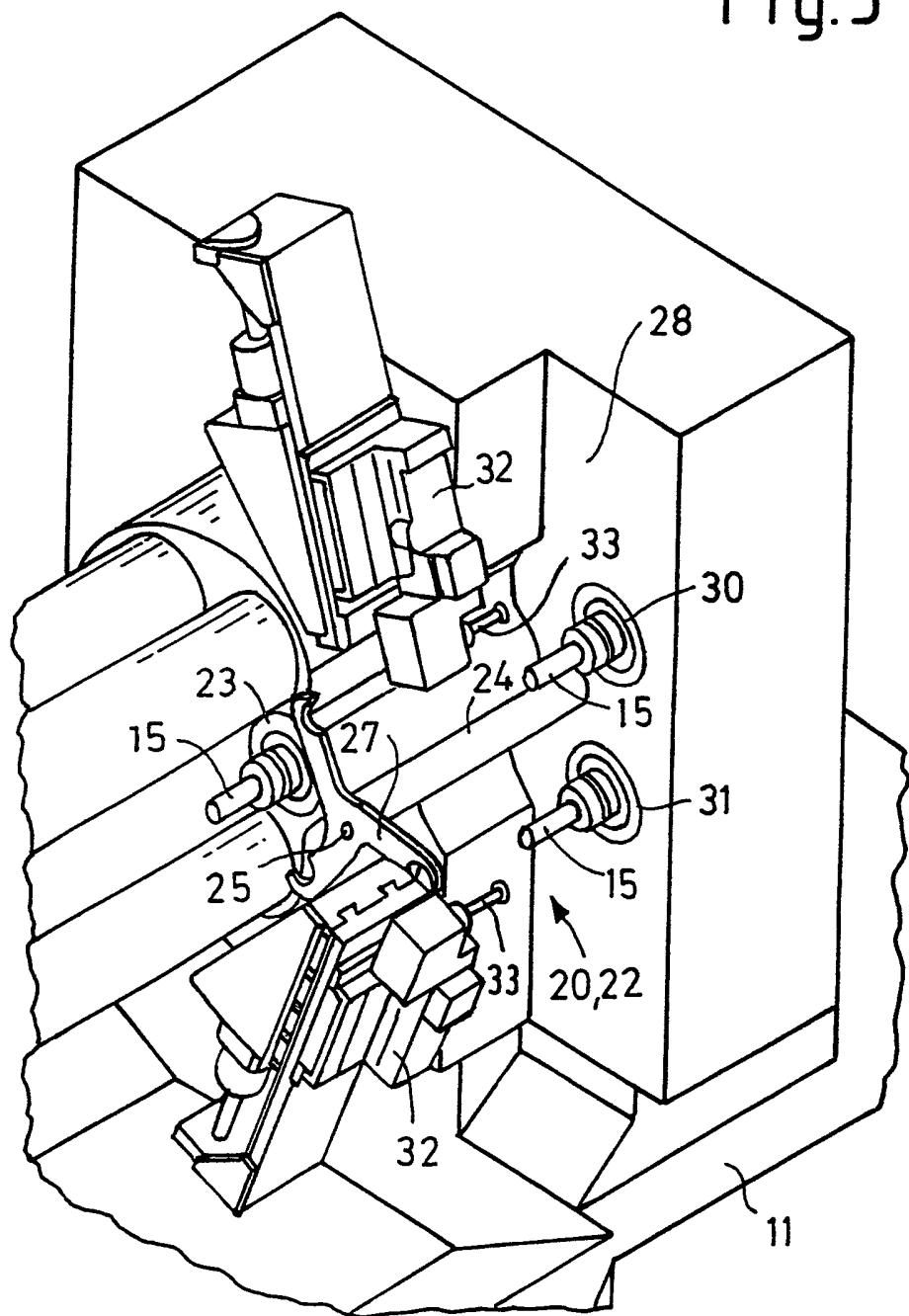


Fig. 4

