



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 35 868 B4** 2010.01.21

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 35 868.7**
(22) Anmeldetag: **07.08.1998**
(43) Offenlegungstag: **10.02.2000**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **21.01.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B23B 3/36** (2006.01)
B23B 9/12 (2006.01)
B23B 15/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Schuster, Helmut, 86920 Denklingen, DE
(74) Vertreter:
Kahler, Käck & Mollekopf, 86899 Landsberg
(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

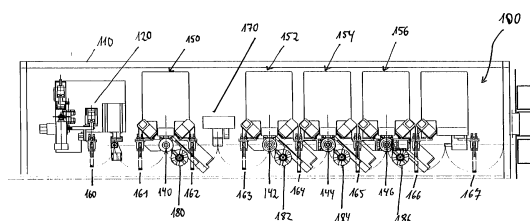
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 195 26 899 C2
DE 8 52 189 C
DE 197 49 872 B4
DE 195 04 369 A1
GB 12 94 296
JP 03-2 34 402 A

Produktion, Nr. 8, 02/1997, S. 10

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung aus vertikal angeordneten Drehmaschinen**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (100) zum Bearbeiten von Werkstücken mit mindestens zwei nebeneinander angeordneten Drehmaschinen (150, 152, 154, 156), die jeweils eine oben angeordnete, rotationsangetriebene Hauptspindel (140, 142, 144, 146) zum Einspannen des Werkstückes und mindestens eine im vorderen Bereich angeordnete Einrichtung (180, 182, 184, 186) mit einer revolverartigen Aufnahme zur Aufnahme mehrerer Bearbeitungswerkzeuge aufweisen, wobei

- die Drehachsen aller Drehmaschinen (150, 152, 154, 156) vertikal ausgerichtet sind, und
- zwischen den Drehmaschinen (150, 152, 154, 156) jeweils eine Schwenkeinrichtung (161, 162, 163, 164, 165, 166) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, mit jeder der Schwenkeinrichtungen (161, 162, 163, 164, 165, 166) das Werkstück nach der Bearbeitung durch horizontales Schwenken von einer der Drehmaschinen zur nächsten Drehmaschine übergeben werden kann; und dass mindestens eine der Drehmaschinen (154, 156) eine zweite, in einem verstellbaren Abstand gegenüberliegend zu der Hauptspindel (140, 142, 144, 146) unten angeordnete, mit dieser synchron rotationsangetriebene zweite Synchronspindel...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Werkstücken mit mindestens zwei nebeneinander angeordneten Drehmaschinen gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Speziell wird für eine Anordnung von mehreren Drehmaschinen die Übergabe der Werkstücke ermöglicht.

[0002] Für den rationellen Einsatz von Drehmaschinen zur Bearbeitung von Werkstücken nacheinander – gegebenenfalls mit unterschiedlichen Werkzeugen – sind in der Vergangenheit unterschiedliche Mehrspindelwerkzeugmaschinen vorgeschlagen worden. Eine solche Mehrspindeldrehmaschine ist aus der DE 195 04 369 bekannt. Dort umfaßt die Mehrspindeldrehmaschine ein Maschinengestell, einen am Maschinengestell drehbar gelagerten Spindelträger, mehrere an dem Spindelträger hängend angeordneten Werkstückspindeln. Mit einer solchen Mehrspindeldrehmaschine kann schon eine recht große Bearbeitungskapazität erreicht werden. Aus der Zeitschrift Produktion, Nr. 8 Februar 1997, Seite 10, ist zum Beispiel eine Mehrspindeldrehmaschine mit acht Spindeln bekannt.

[0003] Mehrspindeldrehmaschinen weisen aber grundsätzliche Nachteile auf, die durch die vorliegende Erfindung überwunden werden sollen. Einerseits sind Mehrspindeldrehmaschinen störungsanfällig, da die Bearbeitungsvorgänge dicht nebeneinander ausgeführt werden und sich gegenseitig beeinflussen können. Andererseits sind Mehrspindeldrehmaschinen wenig flexibel im Einsatz. Wenn z. B. ein Vorgang sieben oder noch weniger Bearbeitungsteilvorgänge notwendig macht, die alle ungefähr den gleichen Zeitaufwand erforderlich machen, so kann eine Mehrspindeldrehmaschine mit acht Spindeln nicht mehr richtig ausgenutzt werden. Weiterhin ist die Zugänglichkeit bei Wartung und Reparatur sehr stark eingeschränkt.

[0004] Die DE 197 49 872 B4 schlägt eine nach dem Pick-Up Prinzip arbeitende Drehmaschinenanordnung vor, bei der nebeneinander zwei Vertikaldrehmaschinen auf einem gemeinsamen Horizontalgestell angeordnet sind. Jeder Drehmaschine ist ein Werkzeugrevolver zugeordnet. Zwischen den Drehmaschinen ist eine Werkstückübergabestation platziert, bei der die linke Drehmaschine das Werkstück links absetzt und die rechte Drehmaschine das bereits bearbeitete Werkstück rechts aufnimmt. Auf der Übergabestation erfolgt das Umsetzen und Wenden des Werkstücks zwischen der linken und rechten Position mittels einer Greifeinrichtung.

[0005] Bei der Mehrspindeldrehmaschine der DE 852 189 C sind zwei synchron arbeitende Spindeln zur synchronen Bearbeitung von zwei identischen Werkstücken zwei Drehspindeln mit vertikaler Dreh-

achse unten angeordnet. Den Drehspindeln gegenüberliegend ist coaxial eine Pinole vertikal zustellbar, um das Werkstück zwischen Drehspindel und Pinole axial zu klemmen.

[0006] Aus der DE 195 26 899 A1 ist eine Horizontalbettdrehmaschine bekannt, bei der in Achsrichtung gesehen links und rechts des Werkstückbereichs jeweils eine Greif-/Schwenkeinrichtung angeordnet ist. Mit einer entsprechenden Werkstückfördereinrichtung werden unbearbeitete Werkstücke dem Bearbeitungsbereich zugeführt und auf der anderen Seite die bearbeiteten Werkstücke entnommen.

[0007] Die Horizontaldrehmaschine der JP 03 234 402 A hat zwei parallel nebeneinander liegende Drehspindeln und drei Revolver, wobei die äußeren Revolver nur jeweils das Werkstück der zugehörigen Spindel bearbeitet, während der mittlere Revolver wahlweise der einen oder anderen Drehspindel zugestellt wird.

[0008] Bei den Horizontalpressen der US 1,294,296 B sind zwischen je zwei Pressen Werkstückkarusselle zur Weitergabe der bearbeiteten Werkstücke angeordnet.

[0009] Die JP 01 228 701 A schlägt zwei nebeneinander angeordnete Vertikalmaschinen vor, wobei das Spannfutter der einen Spindel nach unten und das der anderen nach oben weist. Beide Spindeln haben einen Verfahrensweg, der sich an einem Punkt auf einer vertikalen Linie überlappt, sodass die beiden Spindelachsen coaxial zueinander ausgerichtet werden können. Der Überlappachse ist ein "cutting-off" Werkzeug zum Durchtrennen bzw. Ablängen eines längeren Werkstücks zugeordnet. Links und rechts der Überlappachse sind feststehende oder lediglich rotierend angetriebene Werkzeuge vorgesehen, wobei das Werkstück W den Werkzeugen durch Verfahren der Pick-Up-Spindeln entlang der X-, Z-Führungen zugestellt wird.

[0010] Die DE 23 10 990 A1 offenbart die Organisation eines Materialflusses unter Verwendung von mehrarmigen Schwenkeinrichtungen zur Übergabe von Werkstücken zwischen Bearbeitungsstationen. Den Bearbeitungsstationen sind wiederum Werkzeugmaschinen oder Bearbeitungseinheiten zugeordnet. Bei den Bearbeitungsstationen wird das Werkstück auf einem Werkstückträger aufgespannt, der wiederum durch eine Spannvorrichtung 46 drehfrei auf dem Maschinenbett festgelegt ist.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, eine flexible Bearbeitungsvorrichtung mit zumindest zwei Vertikaldrehmaschinen vorzusehen.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1 erfüllt.

[0013] Die Maßnahmen der Erfindung haben dabei zunächst einmal zur Folge, dass die Vorrichtung leicht zugänglich ist, da die Drehachsen senkrecht angeordnet sind. Im Gegensatz zu Mehrspindeldrehmaschinen sind gemäß der Erfindung alle zur Vorrichtung gehörenden Drehmaschinen Einzelmaschinen, die einen eigenen Drehantrieb aufweisen. Den vollen Grad an Modularität erhält die Vorrichtung dadurch, dass zwischen den Drehmaschinen jeweils eine Rotations-Schwenkeinrichtung (Handling) vorgesehen ist, mit der das Werkstück nach der Bearbeitung durch horizontales Schwenken von einer der Drehmaschinen zur nächsten Drehmaschine übergeben werden kann.

[0014] Bei der Vorrichtung weist mindestens eine der Drehmaschinen eine zweite, in einem verstellbaren Abstand zu der Hauptspindel angeordnete, mit dieser synchron rotationsangetriebene zweite Spindel auf.

[0015] Gemäß der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Werkstücken zur Verfügung gestellt, die mehrere verschiedene oder teilweise auch gleich Bearbeitungsvorgänge nacheinander ausführbar macht, aber dennoch die erforderliche Flexibilität aufweist, um bei einem neuen Bearbeitungsvorgang Leerlauf zu vermeiden. Zudem ist die Bearbeitungsmaschine trotz der hohen Durchsatzfähigkeit leicht zugänglich.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist eine andere der Drehmaschinen eine Rollenlunette zum Unterstützen des Werkstückes auf. Besonders vorteilhaft ist die Vorrichtung, wenn die Schwenkeinrichtungen die Werkstücke um ca. 180° schwenken, das heißt, dass die einzelnen Drehmaschinen in einer Reihe nebeneinander angeordnet sind. Wenn ein längliches Werkstück vorteilhafterweise von zwei Seiten bearbeitet werden soll, so kann zwischen zumindest zwei Drehmaschinen eine Wendeeinrichtung vorgesehen werden, mit der das Werkstück vertikal um ca. 180° gewendet werden kann, wobei die Wendeeinrichtung zwischen zwei Schwenkeinrichtungen – an der Stelle, an der sonst eine der Drehmaschinen angeordnet wäre, angeordnet ist. Vor der ersten Drehmaschine kann eine erste Schwenkeinrichtung vorgesehen sein, mit der das Werkstück als Rohling aus einer Zuführung der ersten Drehmaschine zugeführt werden kann. Diese erste Schwenkvorrichtung erhält das Werkstück dann zum Beispiel aus einer Schneideeinrichtung, mit der der Rohling von langgestrecktem Werkgut abgeschnitten werden kann.

[0017] Die vorgenannten sowie die beanspruchten und in dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel beschriebenen, erfindungsgemäß zu verwendenden Elemente unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung und technischen Konzeptionen keinen besonderen

Ausnahmebedingungen, so dass die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

[0018] Weitere Einzelheiten des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der dazugehörigen Zeichnung, in der – beispielhaft – eine erfindungsgemäße aus mehreren Drehmaschinen bestehende Vorrichtung dargestellt ist.

[0019] In den Zeichnungen zeigt

[0020] [Fig. 1](#) eine Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung von vorn und

[0021] [Fig. 2](#) die Vorrichtung aus [Fig. 1](#) von oben.

[0022] In der in [Fig. 1](#) als ganzes mit **100** bezeichneten Vorrichtung sind vier einzelne Drehmaschinen **150, 152, 154, 156** mit jeweils vertikaler Drehachse enthalten. Jede dieser Drehmaschinen weist eine Hauptspindel **140, 142, 144, 146** zur Aufnahme des Werkstückes auf. Im Ausführungsbeispiel ist diese Hauptspindel jeweils oben angebracht. Die einzelnen Drehmaschinen sind zudem mit einer Rollenlunette zur seitlichen Unterstützung des Werkstückes während der rotierenden Bearbeitung bzw. mit einer unten angebrachten, synchron zur Hauptspindel **140, 142, 144, 146** rotierenden weiteren Spindel (Synchronspindel) ausgerüstet.

[0023] An jeder Drehmaschine ist im vorderen, im Ausführungsbeispiel im rechten Bereich eine revolverartige Bereitstellungseinrichtung **180, 182, 184, 186** für verschiedene Bearbeitungswerkzeuge vorgesehen. Vorteilhaft ist es, diese Einrichtung in einem Winkel von ca. 45° seitwärts vorn von der Drehmaschine anzuordnen.

[0024] An jeder Drehmaschine ist mindestens eine Rotationsschwenkeinrichtung **162, 163, 164, 165, 165, 166** so angeordnet, daß das Werkstück horizontal von einer Drehmaschine **150, 152, 154, 156** zur nächsten durch seitliches Schwenken transportiert werden kann.

[0025] Im Ausführungsbeispiel ist zwischen der ersten und der zweiten Drehmaschine eine Wendeeinrichtung **170** vorgesehen, mit der das Werkstück um eine in etwa waagrecht liegende Drehachse gedreht werden kann, um zu ermöglichen, daß das Werkstück – in diesem Fall nach der Bearbeitung in der ersten Drehmaschine **150** gewendet werden kann. Diese Wendeeinrichtung **170** ist sozusagen an Stelle einer Drehmaschine in die Vorrichtung eingefügt.

[0026] Vor der ersten Drehmaschine ist eine Schneideeinrichtung **120** für langgestrecktes Werkgut vorgesehen. Das Werkgut wird aus einer Fördereinrichtung

tung zugeführt und nach dem Schneiden mit einer vor der ersten Drehmaschine angeordneten Rotationschwenkeinrichtung der ersten Drehmaschine **150** zugeführt.

[0027] Hinter der letzten Drehmaschine **156** ist eine zusätzliche Schwenkeinrichtung **167** zur Versorgung des bearbeiteten Werkstückes vorgesehen.

[0028] Die Vorrichtung **100** ist als Ganzes in einem Gehäuse **110** untergebracht, das nach oben und zu den Seiten geschlossen ist. Dieses Gehäuse ermöglicht es somit, daß die Drehmaschinen von vorn zugänglich sind. Es kann aber vorgesehen sein, daß das Gehäuse auch nach vorn verschlossen werden kann.

[0029] Zusätzlich sind im Ausführungsbeispiel die Drehmaschinen nach vorn in Höhe des Bearbeitungsvorganges mit einer Verkleidung versehen, um den notwendigen Arbeitsschutz zu gewährleisten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**100**) zum Bearbeiten von Werkstücken mit mindestens zwei nebeneinander angeordneten Drehmaschinen (**150, 152, 154, 156**), die jeweils eine oben angeordnete, rotationsangetriebene Hauptspindel (**140, 142, 144, 146**) zum Einspannen des Werkstückes und mindestens eine im vorderen Bereich angeordnete Einrichtung (**180, 182, 184, 186**) mit einer revolverartigen Aufnahme zur Aufnahme mehrerer Bearbeitungswerkzeuge aufweisen, wobei

– die Drehachsen aller Drehmaschinen (**150, 152, 154, 156**) vertikal ausgerichtet sind, und
– zwischen den Drehmaschinen (**150, 152, 154, 156**) jeweils eine Schwenkeinrichtung (**161, 162, 163, 164, 165, 166**) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet,
mit jeder der Schwenkeinrichtungen (**161, 162, 163, 164, 165, 166**) das Werkstück nach der Bearbeitung durch horizontales Schwenken von einer der Drehmaschinen zur nächsten Drehmaschine übergeben werden kann; und
dass mindestens eine der Drehmaschinen (**154, 156**) eine zweite, in einem verstellbaren Abstand gegenüberliegend zu der Hauptspindel (**140, 142, 144, 146**) unten angeordnete, mit dieser synchron rotationsangetriebene zweite Synchronspindel aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Drehmaschinen (**150, 152, 154, 156**) eine Rollenlunette zum Unterstützen des Werkstückes aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Schwenkeinrichtung (**161, 162, 163, 164, 165, 166, 167**) die Werkstücke um ca. 180° schwenkt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zumindest zwei Drehmaschinen (**150, 152**) eine Wendeeinrichtung (**170**) vorgesehen ist, mit der das Werkstück vertikal um ca. 180° gewendet werden kann und dass die Wendeeinrichtung zwischen zwei Schwenkeinrichtungen (**162, 163**) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Schwenkeinrichtung (**160**) vorgesehen ist, mit der das Werkstück als Rohling aus einer Zuführung der ersten Drehmaschine zugeführt werden kann.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung (**120**) eine Schneideeinrichtung (**120**) aufweist, mit der der Rohling von langgestrecktem Werkgut abgeschnitten werden kann.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass hinter der letzten, an der letzten Drehmaschinen (**156**) vorgesehenen Schwenkeinrichtung (**166**) eine weitere Schwenkeinrichtung (**167**) zum Abtransport des Werkstückes nach der Bearbeitung in der Vorrichtung (**100**) vorgesehen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

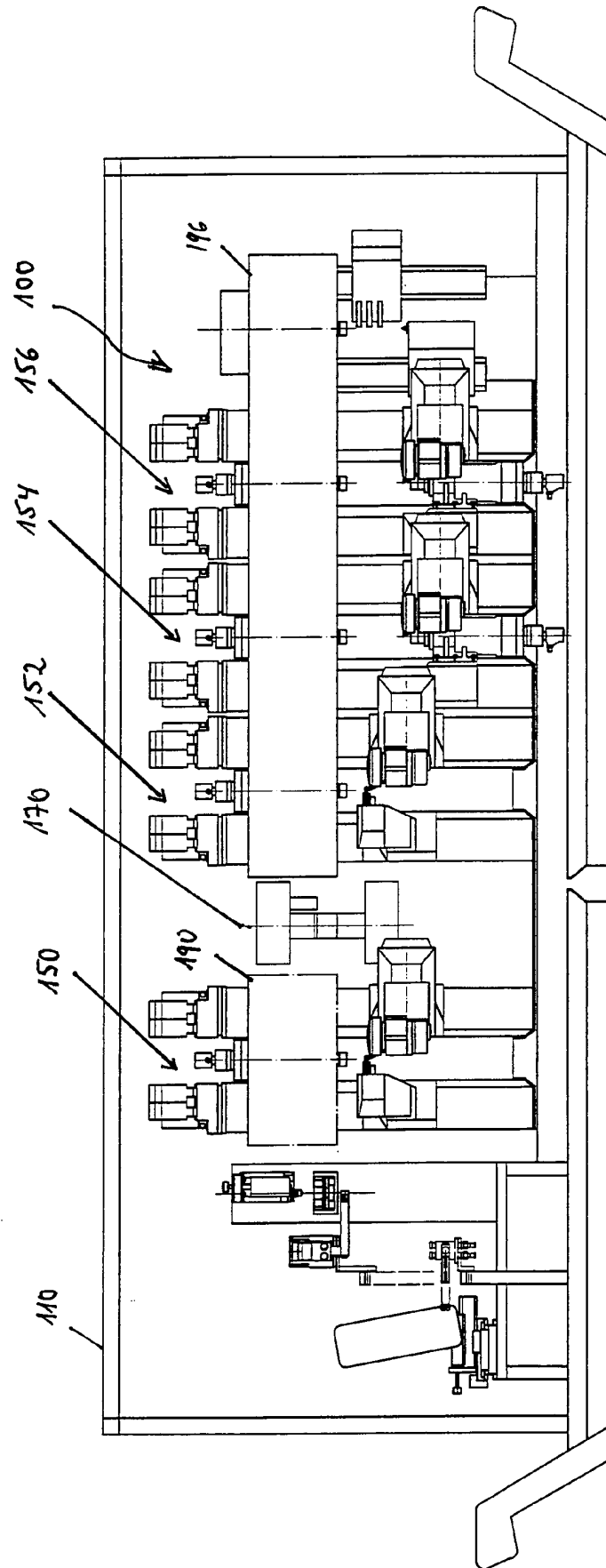


Fig. 2

