



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 196 08 625 C5** 2007.04.26

(12)

Geänderte Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **196 08 625.6**

(22) Anmeldetag: **06.03.1996**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.05.2000**

(45) Veröffentlichungstag
des geänderten Patents: **26.04.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B23Q 5/54** (2006.01)
B23Q 11/00 (2006.01)

Patent nach Einspruchsverfahren beschränkt aufrechterhalten

(73) Patentinhaber:

**Grob-Werke GmbH & Co. KG, 87719 Mindelheim,
DE**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Pfister & Pfister, 87700
Memmingen**

(72) Erfinder:

**Windel, Fritz, Ing.(grad.), 86899 Landsberg, DE;
Müller, Hans-Dieter, 87719 Mindelheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

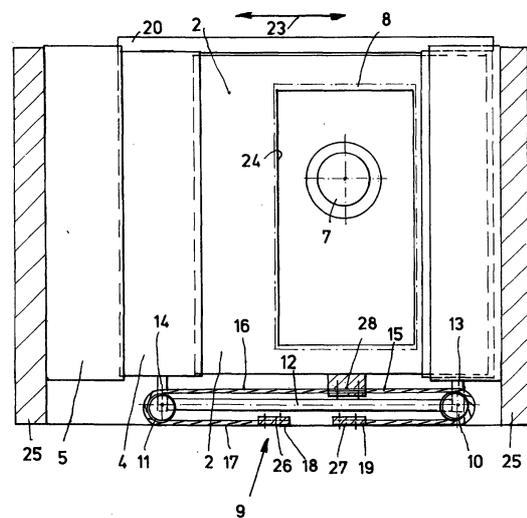
DE 37 04 952 C2

DE 9 54 304 A

US 37 45 725

(54) Bezeichnung: **Werkzeugmaschine mit einer Abdeckung des Arbeitsraumes**

(57) Hauptanspruch: Werkzeugmaschine mit einem Bearbeitungskopf, der in einen Arbeitsraum hineinragt, wobei der Arbeitsraum eine Abdeckung aufweist, bestehend aus Wandteilen, die teilweise ortsfest angeordnet oder mit dem Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine beweglich sind, sowie aus Wandteilen, die verschiebbar angeordnet sind und die der Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine bei seiner Bewegung mit unteretzter Geschwindigkeit mitnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß der Bearbeitungskopf (7) oder ein den Bearbeitungskopf tragendes Element, z.B. der Maschinenschlitten (8) der Werkzeugmaschine ein flaschenzugartig wirkendes Getriebe (9) antreibt, und daß die mit unteretzter Geschwindigkeit bewegten Teile (10, 14) des Getriebes (9) antriebsmäßig mit Wandteilen (3, 4) der Abdeckung verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine mit einem Bearbeitungskopf, der in einen Arbeitsraum hineinragt, wobei der Arbeitsraum eine Abdeckung aufweist, bestehend aus Wandteilen, die teilweise ortsfest angeordnet oder mit dem Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine beweglich sind, sowie aus Wandteilen, die verschiebbar angeordnet sind und die der Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine bei seiner Bewegung mit unteretzter Geschwindigkeit mitnimmt.

[0002] Werkzeugmaschinen mit einem abgedeckten Bearbeitungsraum für den Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine und für das Werkstück der vorstehend angegebenen Gattung sind bekannt. Der Bearbeitungskopf ist dabei in der Regel in drei Raumachsen verschiebbar, er kann sich also in vertikaler Richtung bewegen, er kann vorgeschoben und zurückgezogen werden und er kann auch in seitlicher Richtung verschoben werden.

[0003] Wegen der relativ hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten, insbesondere auch den hohen Vorschubgeschwindigkeiten ist es notwendig den Arbeitsraum derart abzudecken, daß insbesondere die abgearbeiteten Späne nicht das Bedienungspersonal verletzen oder andere Maschinen beschädigen. Dies wird durch eine entsprechende Abdeckung durch Wandteile und auch durch bewegliche Wandteile erreicht, so daß ein praktisch hermetisch abgeschlossener Arbeitsraum entsteht. Die abgelösten Späne fallen nach unten ab und werden von einer Unterflurförderung entsorgt.

[0004] Besondere Schwierigkeiten ergeben sich bei der Abdeckung bzw. den Wandteilen, die die seitlichen Bewegungen des Bearbeitungskopfes zu berücksichtigen haben. Eine dieser Bewegungen erfolgt in der Ebene der abdeckenden Wände. Es ist bekannt, diese Abdeckung entweder durch Balgenwände oder durch Schiebewände vorzunehmen. Dabei wird in der Regel ein Wandteil ortsfest angeordnet, während das andere Wandteil die Bewegungen des Bearbeitungskopfes bzw. des diesen tragenden Maschinenschlittens mitmachen, also mit diesem entsprechend verbunden sind. Die Wege, die bei dieser Bauweise der Bearbeitungskopf zurücklegen kann, sind jedoch verhältnismäßig gering bzw. ist der abzudeckende Raum wesentlich größer, als für die notwendigen Bewegungen bzw. für den Platzbedarf im Inneren des Bearbeitungsraumes notwendig wäre. Es ist daher bekannt, zwischen den Wandteilen, die sich mit dem Bearbeitungskopf bzw. dem Maschinenschlitten bewegen und den ortsfestigen Wandteilen bewegliche Wandteile anzuordnen, die dann je von den mit dem Bearbeitungskopf bzw. den Maschinenschlitten bewegten Wandteilen mitgenommen werden.

[0005] Mit der DE-PS 954 304 ist auch eine Abdeckung für Führungsbahnen von hin- und hergehenden Teilen an Werkzeugmaschinen beschrieben worden, wobei zum Bewegen der einzelnen Abdeckteile eine Schere benutzt wird, bei der die einzelnen Scherenteile jeweils die einzelnen Abdeckteile tragen. Auf diese Weise wird erreicht, daß die einzelnen Abdeckteile gleichzeitig bewegt werden, wobei sich deren Geschwindigkeiten aufaddieren.

[0006] Wenn diese Bewegungen des Bearbeitungskopfes bzw. des Maschinenschlittens verhältnismäßig langsam sind, werden befriedigende Ergebnisse erhalten. Bei hohen Geschwindigkeiten ergibt sich aber eine erhebliche Beanspruchung der beweglichen Wandteile bzw. auch Elemente, die mit diesen beweglichen Wandteilen zusammenwirken. Da die Wandteile stabil ausgebildet werden müssen, besitzen diese ein entsprechendes Gewicht. Werden diese beweglichen Wandteile vom Maschinenschlitten oder dergleichen mitgenommen, treten sehr hohe Beschleunigungen auf, die wiederum entsprechende Dämpfungseinrichtungen erfordern. Die Lebensdauer dieser Dämpfungseinrichtung ist jedoch unbefriedigend. Auch ist eine erhebliche Geräuschbildung unvermeidbar. Die stoßartige Mitnahme der beweglichen Wandteile führt außerdem zu Vibrationen und Erschütterungen der Werkzeugmaschine bzw. des Bearbeitungskopfes oder auch der Werkstücke, was das Bearbeitungsergebnis verschlechtern kann.

[0007] Die Erfindung legt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu treffen, die sicherstellt, daß auch bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit Stöße oder Schläge bei der Bewegung der beweglichen Wandteile vermieden werden.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe geht die Erfindung aus von einer Werkzeugmaschine der eingangs angegebenen Gattung. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß der Bearbeitungskopf oder ein den Bearbeitungskopf tragendes Element, z.B. der Maschinenschlitten der Werkzeugmaschine ein flaschenzugartig wirkendes Getriebe antreibt, und daß die mit unteretzter Geschwindigkeit bewegten Teile des Getriebes antriebsmäßig mit den Wandteilen der Abdeckung verbunden sind.

[0009] Die beweglichen Wandteile bei der Erfindung werden durch ein Getriebe bewegt und zwar jeweils mit einer Teilgeschwindigkeit der Bewegung des Bearbeitungskopfes bzw. des Maschinenschlittens. Im allgemeinen wird dabei die Geschwindigkeit auf den halben Wert reduziert. Dadurch läßt sich vermeiden, daß die beweglichen Wandteile jeweils aus dem Stillstand auf die Geschwindigkeit der Bewegung des Bearbeitungskopfes oder des Maschinenschlittens beschleunigt werden müssen. Harte Stöße oder Schläge treten somit nicht mehr auf und auch die Dämpfungsmittel zwischen den einzelnen Wandteilen kön-

nen entfallen. Die Zahl der Getriebeteile ist gering. Dabei läßt sich die Anordnung leicht so treffen, daß auch in den Extremstellungen die einzelnen Wandteile nicht mehr gegeneinanderstoßen.

[0010] Da die beweglichen Wandteile zu beiden Seiten des Bearbeitungskopfes die gleiche Geschwindigkeit aufweisen, ist es günstig, wenn diese Wandteile zu beiden Seiten des Bearbeitungskopfes untereinander verbunden sind. Auf diese Weise entsteht ein steifes Gebilde, das gut durch Schienen geführt werden kann und nicht mehr zum Verkanten neigt und zwar auch dann nicht, wenn der Antrieb des Wandteils beispielsweise am unteren Ende eingeleitet wird.

[0011] Insbesondere bevorzugt die Erfindung ein Getriebe, das im wesentlichen aus einem Zugelement, einem Band, einer Kette oder dergleichen besteht, wobei das Zugelement über zwei im festen Abstand voneinander angeordnete Rollen geführt ist, von denen mindestens eine Rolle mit einem beweglichen Wandteil verbunden ist, daß das eine Trum des Zugelements mit dem Maschinenschlitten verbunden ist und daß das andere Trum ortsfest gehalten ist. Das Zugelement, also das Band oder die Kette können einen Ring bilden, also endlos gestaltet sein. Notwendig ist dies jedoch nicht. Es kann ein endliches Zugelement angewandt werden und die Enden dieses Zugelements sind dann beispielsweise ortsfest gehalten. Das zwischen den Rollen verlaufende durchgehende Trum des Zugelementes ist durch eine einfache Klemme mit dem Maschinenschlitten oder dergleichen verbunden. Durch die flaschenzugartige Anordnung, die bei dieser Bauweise erhalten wird, bewegen sich die durch eine Traverse verbundenen Rollen dann mit halber Geschwindigkeit gegenüber dem antreibenden Element. Die Rollenlager sind mit den beweglichen Wandteilen verbunden und bewegen diese.

[0012] Es ist klar, daß die Anordnung auch umgekehrt getroffen werden kann nämlich in der Weise, daß die beiden Enden des endlichen Zugelements am Maschinenschlitten gehalten sind, während das gegenüberliegende Trum ortsfest fixiert ist.

[0013] Eine günstige Anordnung wird dann erhalten, wenn ein mittlerer Wandteil vorgesehen ist, der eine Ausnehmung für den Bearbeitungskopf aufweist, daß zu beiden Seiten des mittleren Wandteils die durch das Getriebe bewegten untereinander verbundenen Wandteile und außerhalb dieser beweglichen Wandteile ortsfest angeordnete Wandteile angeordnet sind.

[0014] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) eine Ansicht auf die Wandteile der er-

findungsgemäßen Werkzeugmaschine und

[0016] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf die Darstellung der [Fig. 1](#).

[0017] Der Arbeitsraum **1**, in dem der Bearbeitungskopf **7** hineinragt und in dem auch während der Bearbeitung das Werkstück **21** angeordnet ist, ist allseits von Wänden umgeben, die ausschließen, daß während der Bearbeitung Späne oder andere Teile der Werkstücke bzw. Werkzeuge zu Unfällen oder Beeinträchtigungen führen können. In der Zeichnung ist nur diejenige Wand **22** des Arbeitsraumes **1** gezeigt, die wegen der Bewegungen des Bearbeitungskopfes **7** in der Richtung des Doppelpfeils **23** eine besondere Ausbildung aufweisen müssen. Die anderen Wände sind in üblicher Weise gestaltet und besitzen beispielsweise Türen um den Arbeitsraum zugänglich zu machen.

[0018] Der mittlere Wandteil **2** besitzt eine Ausnehmung **24** durch die Teile der Werkzeugmaschine mit dem Bearbeitungskopf **7** hindurchragen. Die übrigen Teile der Werkzeugmaschine, die sich außerhalb des Arbeitsraumes **1** befinden, sind nicht näher dargestellt. Der Wandteil **2** ist derart mit dem Maschinenschlitten **8** verbunden, so daß dieser Wandteil bei der Bewegung in Richtung des Doppelpfeiles **23** jeweils mitgenommen wird. Dieser Wandteil **2** und auch die Wandteile **3** bis **6** sind im allgemeinen kastenartig gestaltet, so daß eine hinreichende Stabilität und Widerstandsfähigkeit erhalten wird. Die kastenartige Ausbildung ist in der Zeichnung nicht näher gezeigt.

[0019] Die äußeren Wandteile **5, 6** sind jeweils starr mit dem Gestell **25** verbunden. Zwischen diesen äußeren Wandteilen **5, 6** und dem mittleren Wandteil **2** sind die beweglichen Wandteile **3, 4** vorgesehen, die am oberen Ende durch die Traverse **20** miteinander verbunden sind. Auch diese Traverse **20** ist vorzugsweise kastenartig gestaltet. Die Schienen, Lager oder Rollen, die die seitlichen Bewegungen der Wandteile **3, 4** zulassen und die gegebenenfalls auch zur Unterstützung des mittleren Wandteiles **2** vorgesehen sind, sind nicht näher gezeigt.

[0020] Die beiden Wandteile **3, 4** besitzen Rollenlager **13, 14** für die Rollen **10, 11**. Zwischen den Rollenlagern **13, 14** erstreckt sich ein Gestänge **12**, durch das die beiden beweglichen Wände **3, 4** in einem festen Abstand zueinander gehalten werden.

[0021] Über die Rollen **10, 11** ist ein bandartiges Zugelement **15** geführt. Deren Enden **18, 19** sind ortsfest durch die Klemmen **26, 27** gehalten. Das Zugelement **15** kann auch endlos gestaltet sein. Bei einer solchen Ausbildungsform ist dann das untere Trum **17** dieses Zugelementes ortsfest zu sichern. Am oberen Trum **16** des Zugelementes greift eine Klemme

28 an, die fest mit dem mittleren Wandteil **2** verbunden ist. Auf diese Weise bewegt sich die Klemme **28** in Richtung des Doppelpfeiles **23** in gleicher Weise wie der Bearbeitungskopf **7**.

[0022] Es ist klar, daß durch das Getriebe **9**, das durch das Zugelement **15** und die entsprechend angeordnete Rollen **10, 11** gebildet ist, eine flaschenzugartige Wirkung erreicht wird dergestalt, daß die beweglichen Wandteile **3, 4** mit jeweils halber Geschwindigkeit bewegt werden im Vergleich zu dem mittleren Wandteil **2**.

[0023] Die Darstellung der [Fig. 2](#) macht deutlich, daß die einzelnen Wandteile sich jeweils übergreifen, so daß eine sichere feste Abdeckung des Arbeitsraumes **1** erhalten wird.

[0024] Die jetzt mit der Anmeldung und später eingereichten Ansprüche sind Versuche zur Formulierung ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Schutzes.

[0025] Die in den abhängigen Ansprüchen angeführten Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin. Jedoch sind diese nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

[0026] Merkmale, die bislang nur in der Beschreibung offenbart wurden, können im Laufe des Verfahrens als von erfindungswesentlicher Bedeutung, zum Beispiel zur Abgrenzung vom Stand der Technik beansprucht werden.

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine mit einem Bearbeitungskopf, der in einen Arbeitsraum hineinragt, wobei der Arbeitsraum eine Abdeckung aufweist, bestehend aus Wandteilen, die teilweise ortsfest angeordnet oder mit dem Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine beweglich sind, sowie aus Wandteilen, die verschiebbar angeordnet sind und die der Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine bei seiner Bewegung mit unteretzter Geschwindigkeit mitnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bearbeitungskopf (**7**) oder ein den Bearbeitungskopf tragendes Element, z.B. der Maschinenschlitten (**8**) der Werkzeugmaschine ein flaschenzugartig wirkendes Getriebe (**9**) antreibt, und daß die mit unteretzter Geschwindigkeit bewegten Teile (**10, 14**) des Getriebes (**9**) antriebsmäßig mit Wandteilen (**3, 4**) der Abdeckung verbunden sind.

2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit unteretzter Geschwin-

digkeit beweglichen Wandteile (**3, 4**) zu beiden Seiten des Bearbeitungskopfes (**7**) untereinander verbunden sind.

3. Werkzeugmaschine nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (**9**) im wesentlichen aus einem Zugelement (**15**), einem Band, einer Kette oder dergleichen besteht, wobei das Zugelement über zwei im festen Abstand voneinander angeordnete Rollen (**10, 11**) geführt ist, von denen mindestens eine Rolle mit einem beweglichen Wandteil (**3, 4**) verbunden ist, daß das eine Trum (**16**) des Zugelementes (**15**) mit dem Maschinenschlitten (**8**) verbunden und daß das andere Trum (**17**) ortsfest gehalten ist.

4. Werkzeugmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Enden (**18, 19**) des endlichen Zugelementes (**15**) ortsfest oder am Maschinenschlitten (**8**) gehalten sind.

5. Werkzeugmaschine nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Rollen (**10, 11**) des Getriebes (**9**) je einem der beweglichen Wandteile (**3, 4**) zugeordnet sind.

6. Werkzeugmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden beweglichen Wandteile (**3, 4**) einerseits durch das Getriebe (**9**) bzw. Getriebeteile (**12**) und andererseits durch eine Traverse (**20**) fest verbunden sind.

7. Werkzeugmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein mittlerer Wandteil (**2**) vorgesehen ist, der eine Ausnehmung (**24**) für den Werkzeugschlitten (**8**) und/oder den Bearbeitungskopf (**7**) aufweist, das zu beiden Seiten des mittleren Wandteils (**2**) die durch das Getriebe (**9**) bewegten untereinander verbundenen Wandteile (**3, 4**) und außerhalb der beweglichen Wandteile (**3, 4**) ortsfest angeordnete Wandteile (**5, 6**) angeordnet sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

