



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 525 950 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2005 Patentblatt 2005/17

(51) Int Cl.7: **B25B 5/14**, B23Q 3/18,
B25B 1/24

(21) Anmeldenummer: **04020219.4**

(22) Anmeldetag: **26.08.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: **Büter, Josef**
49733 Haren/Altenberge (DE)

(74) Vertreter: **Haussingen, Peter**
Patentanwalt
Alte Promenade 47
06526 Sangerhausen (DE)

(30) Priorität: **05.09.2003 DE 20313816 U**

(71) Anmelder: **BÜMACH ENGINEERING
INTERNATIONAL B.V.**
7825 VS Emmen (NL)

(54) **Mittenspannvorrichtung**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum schnellen und sicheren Spannen von insbesondere Werkstücken in Form von Rundmaterial, wobei eine exakte mittige Spannung des Spannguts bei kurzen Spannzeiten gewährleistet und die Spannvorrichtung kostengünstig herstellbar sowie ergonomisch in kompakter Bauweise ausführbar sein soll.

Erfindungsgemäss besteht die Vorrichtung im wesentlichen aus Spanneinrichtungen (3.1; 3.2) mit einer Axialgleitbüchse (11.1; 11.2), einer Spannbuchse (12) mit einer auswechselbaren Spannbacke (13), einer Feder (15) in einem Federraum (16), einem Bogensegment (17.1; 17.2), Spannhebel (6.1; 6.2) und einem Schwenkantrieb (5), die auf einer Grundplatte (1) und mittels Gestellteilen (2.1; 2.2) angeordnet sind.

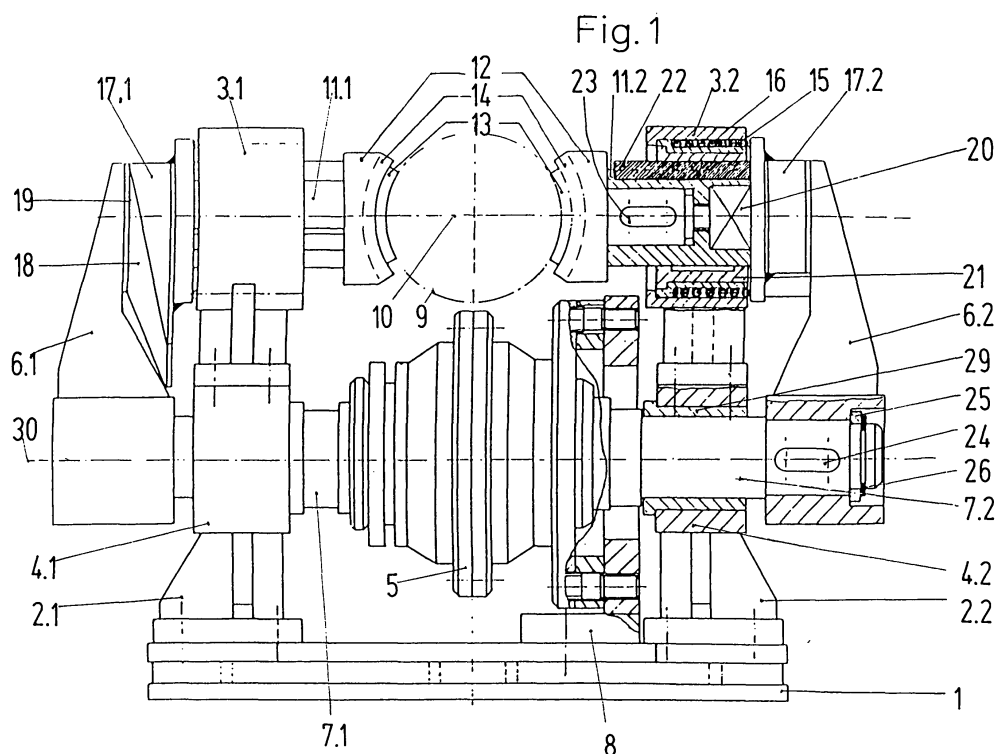


Fig. 1

EP 1 525 950 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet eine Vorrichtung zum schnellen und sicheren, mittengenauen Spannen von Werkstücken oder Werkzeugen unterschiedlicher Spanndurchmesser in einem definierten Durchmesserbereich, die insbesondere im Werkzeugmaschinenbau mit den Ausrüstungskomponenten Werkzeugträger und Werkstückspanner bei der Bearbeitung von konzentrischen Rundmaterialien eingesetzt werden kann.

[0002] Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind zentrierende Spannvorrichtungen bekannt, die mit schwenkbaren Spannarmen ausgerüstet sind, die unterhalb der horizontal verlaufenden Längsachse des Spannguts und symmetrisch zu dieser in der Vertikalen gelagert sind. In der Spannachse weisen die Spannvorrichtungen Spannbacken auf, die durch schwenkende Bewegung der Spannarme infolge der Wirkung eines zwischen den Spannarmen angeordneten Kurvenscheibentriebs zugestellt werden. Die Spannarme sind mit Rollen versehen, die in der horizontalen Achse mit dem Umfang der Kurvenscheibe in Wechselwirkung stehen. Bei erfolgreicher Drehung der Kurvenscheibe ist eine synchrone Anstellung der Spannbacken gewährleistet. Zur schnellen Anstellung der Spannarme mit den Spannbacken an das Werkstück und dessen anschließende Verspannung mit Selbsthemmung, weist die Kurvenscheibe unterschiedliche Radien auf. Für die Betätigung der Spannvorrichtung werden die unterschiedlichsten Antriebssysteme eingesetzt.

Nach diesem Prinzip arbeitende Spannvorrichtungen gewährleisten keine absolut exakte Mittenspannung, da der, der horizontal verlaufenden Längsachse des Spannguts, zugeordnete Punkt der Spannbacken im Verlauf der Schwenkbewegung einen Kreisbogen beschreibt.

Eine dieses Problem vermeidende Spannvorrichtung zum zentrischen Innen- oder Außenspannen von Werkstücken auf Werkzeugmaschinen, die zwei gegenläufig bewegbare Spannbacken aufweist, wird in der Druckschrift 44 13 915 C2 beschrieben. Die mittenbezogene Selbstzentrierung wird danach über eine wechselseitige Annäherung der synchron über Spindeltriebe betätigten Spannbacken durch Bewegung eines Keils in Querrichtung erzielt. Bei großen Werkstücken treten wegen der Keilverspannung der beschriebenen Niederhalter Kippmomente auf, die einer exakten Mittenspannung abträglich sind. Überdies können Verformungen sowie Ungenauigkeiten im Bearbeitungsprozess auftreten.

Aus der Druckschrift DE 35 35 616 C2 ist eine Zentrier- und Einspannvorrichtung für längliche Rundkörper unterschiedlicher Durchmesser, mit in der Zentrierachse angreifenden, mauartigen Backenanordnung, von denen jede aus mehreren an einem Tragelement schwenkbar gelagerten Backen besteht, die durch einen gemeinsamen Antrieb synchron betätigt werden, bekannt. Es wird eine drehfeste zentrische Einspannung bei gleichzeitiger Verbesserung der Mittenspan-

nung zur Zentralachse der zu bearbeitenden Rundkörper in Form von Baumstämmen erzielt. Grundsätzlich ist eine derartige Spannvorrichtung nicht in Verbindung mit Werkzeugmaschinen, für Bearbeitungsvorgänge mit erforderlicher, hoher Genauigkeit einsetzbar, zudem ist die ausladende Bauweise der Spannvorrichtung ungünstig.

Die Druckschrift GB 2 138 338 A offenbart eine selbstblockierende, hydraulische Spannvorrichtung, vorzugsweise für plattenförmige Werkstücke, mit einem Spannstift, der über eine Rolle mit einer Keiffläche im Eingriff steht. Die Keiffläche ist Teil eines speziellen Hydraulikkolbens der in einem Zylinder bei Druckbeaufschlagung verschoben wird, wobei die Keiffläche den Spannstift über die Rolle gegen das Spanngut verfährt. Die Keiffläche weist stufenweise verschiedene Neigungswinkel auf, so dass zunächst bei geringem Kolbenweg ein großer Spannweg zurückgelegt wird und über eine zweite Keiffläche mit geringer Neigung und geringem Spannweg das Festspannen des Spannguts mit Selbsthemmung erfolgt.

Ein in der Druckschrift DE 195 07 676 A1 beschriebener, selbstzentrierender Schraubstock weist in schrägen Schienen geführte Spannbacken mit austauschbaren Elementen zum Einspannen der Werkstücke auf, wobei mittels der Bewegung eines Keils in Querrichtung zur Verschiebung der Spannbacken deren Annäherung und das Spannen erfolgt. Um Kippungen in den Spannbacken zu minimieren, deren Größe von den Passwerten der gleitenden Teile und deren Größenbeziehungen zueinander abhängen, wird der für die Spannkraft relevante Scheitelwinkel des Keils dem zu spannenden Durchmesser des Werkstücks angepasst. Eine Kippung der Spannbacken ist trotz der getroffenen Vorkehrungen nicht vollständig zu vermeiden. Der Spannvorgang erfolgt über die gesamte Spannweite mit der gleichen Zustellgeschwindigkeit der Spannbacken, wodurch sich zum Spannen ein unnötig großer Zeitraum ergibt. Die Spannbacken werden außerdem im Winkel der Schienen an das Spanngut herangeführt und verursachen beim Festspannen ein Verschieben des Spannguts in der Längsachse.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Entwicklung einer Vorrichtung zum schnellen und sicheren Spannen von insbesondere Werkstücken in Form von Rundmaterial, wobei eine exakte mittige Spannung des Spannguts bei kurzen Spannzeiten gewährleistet und die Spannvorrichtung kostengünstig herstellbar sowie ergonomisch in kompakter Bauweise ausführbar sein soll.

[0004] Die Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0005] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die für das Spannen der Werkstücke in einer Spannvorrichtung erforderlichen Spannbacken in Spannbuchsen aufzunehmen, die wiederum von symmetrisch zur Längsachse des Werkstücks angeordneten Axialleit-

büchsen aufgenommen und in der Ebene der horizontalen Achse der avisierten Mitte eines Spannguts verdrehbar, axial verschiebbar in einem jeweils zugeordneten Spannkörper gelagert sind.

Die Axialgleitbüchsen nehmen an der den Spannbüchsen gegenüberliegenden Seite Bogensegmente lösbar und verdrehgesichert auf, die zur Anpassung an das jeweilige Spanngut und dessen erforderlicher Verspannung austauschbar sind.

Parallel zur horizontalen Achse der Axialgleitbüchsen, die zugleich die horizontale Spannmitte definiert, weist die Spannvorrichtung einen Schwenkantrieb auf, dessen Rotorwelle in beidseitig der Spannmitte, in lösbar mit einer Grundplatte der Spannvorrichtung verbundenen Gestellteilen, angeordnetem Lagergehäuse lagert. Der Schwenkantrieb ist über einen Flansch mit einer Stützkonsole verbunden, die ebenfalls auf der Grundplatte befestigt ist. An der Rotorwelle des Schwenkantriebs sind auf beiden Seiten Spannhebel verdrehbar gesichert befestigt, die über eine kraftschlüssige Kopplung mit dem jeweilig zugeordneten Bogensegment in Wirkverbindung stehen. Die Bogensegmente weisen zwei unterschiedlich zu ihrer vertikalen Achse geneigte Bereiche, als Anstellwinkelbereich und Spannwinkelbereich auf. Beim Schwenken der Spannhebel werden die mit zwei Winkelbereichen ausgeführte Bogensegmente in der horizontalen Achse des Spannguts verschoben, wodurch sich die über die Axialgleitbüchsen gekoppelten Spannbüchsen mit den kreisringsegmentartigen Spannbacken in Richtung des Spannguts bewegen und dieses exakt mittig verspannen. Die symmetrische Anordnung der Winkelbereiche der beiden Bogensegmente zur vertikalen Spanngutmitte gewährleistet eine zentrierende Anstellung der Spannbacken, somit die zentrierende Halterung des Spannguts mit anschließender Verspannung durch einen Schwenkvorgang der Spannhebel. Zur Verbesserung des Zusammenwirkens zwischen Spannhebel und Bogensegment kann der Spannhebel eine Rolle aufweisen, die auf dem Bogensegment läuft.

Die Zustellgeschwindigkeit der Spannbacken ist über die Größe des Anstellwinkels bestimmt und die Größe der Spannkraft über den Spannwinkel im Zusammenspiel mit dem Drehmoment des Schwenkantriebs. Durch Verändern der Kenngrößen, Anstellwinkel, Spannwinkel und Drehmoment lassen sich Spanngeschwindigkeit und Spannkraft in einem breiten Bereich ändern und dem jeweils zu spannenden Gut anpassen.

[0006] Der auf den Bogensegmenten jeweils ausgeformte Anstellwinkel liegt anwendungsspezifisch im Bereich von 5° bis 45° und der Spannwinkel zwischen 0,5° und 4°.

[0007] Die Rückstellung der Axialgleitbüchsen in die ungespannte Ausgangslage bei Rückschwenkung der Spannarme erfolgt mittels einer im Lagergehäuse in einem Federraum angeordnete Druckfeder. Optional besteht die Möglichkeit den Federraum als Zylinderraum und die Axialbüchse mit einem Ringkolben als einen hy-

draulisch oder pneumatisch betätigten Arbeitszylinder auszubilden, und durch Druckbeaufschlagung des dann vorhandenen Kolbenraums die Rückstellung der Axialbüchsen in die ungespannte Ausgangslage zu bewirken.

[0008] Die in Spannbüchsen aufgenommenen Spannbacken sind austauschbar und paarweise für einen engen Durchmesserbereich des zu zentrierenden Spannguts ausgelegt, wobei die Spannbüchsen Spannbacken für einen breiten Durchmesserbereich aufnehmen können, jedoch ebenfalls austauschbar sind.

Zur fixierenden Aufnahme der Spannbacken sind in den Spannbüchsen vorzugsweise Ringnuten eingebracht. Neben dem schnellen Wechsel der Spannbacken zur Anpassung an den jeweiligen Durchmesser des Spannguts lassen sich ebenso schnell Spannbacken für spezielle Materialien einsetzen, um eine Schädigung des Spannguts zu vermeiden.

Der Antrieb zum Schwenken der Spannarme kann mittels hydraulisch oder pneumatisch betriebene, drehwinkelbegrenzte Rotoren erfolgen. Denkbar ist auch die Benutzung von elektrischen Mehrphasenschrittmotoren mit nachgeschaltetem Getriebe.

Gleichfalls sind Linearmotoren als Antrieb für die Spannhebel einsetzbar, die dabei direkt mit dem druckmittelbetriebenen Arbeitszylinder gelenkig gekoppelt sein würden oder beispielsweise über eine Mehrgelenkkette, die als Kniehebelsystem mit sperrender Endlage arbeitet.

[0009] Die Spannvorrichtung ist an spezielle Anforderungen anpassbar, indem die wesentlichen Teile als Systembaukasten vorliegen. Neben der Austauschbarkeit der Spannbüchsen mit Spannbacken und der Bogensegmente ist dies auch für die Spanneinrichtungen mit den Axialbüchsen, die Grundplatte, die Schwenkhebel sowie den Schwenkantrieb gegeben.

[0010] Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere in der sich ergebenden exakten Mittenspannung unterschiedlicher Durchmesser von Spanngütern und deren zentrierende Vorspannung innerhalb der Wirkung des Anstellwinkelbereichs der Bogensegmente und der nachfolgenden Verspannung durch einen Antrieb.

[0011] Die Erfindung wird als Ausführungsbeispiel an Hand von

Fig. 1 als Vorderansicht der Spannvorrichtung im gespannten Zustand mit einem Teilschnitt

Fig. 2 als Seitenansicht der Spannvorrichtung im gespannten Zustand

näher erläutert.

[0012] Eine Spannvorrichtung nach Fig. 1 besteht im Wesentlichen aus einer Grundplatte 1, Gestellteilen 2.1 und 2.2 mit Spanneinrichtung 3.1 und 3.2 und Lagergehäuse 4.1 und 4.2 für einen Schwenkantrieb 5 sowie Spannhebeln 6.1 und 6.2.

Der Schwenkantrieb 5 mit einer Rotorwelle 7.1 und 7.2 ist im Beispiel hydraulisch angetrieben und drehwinkel-

begrenzt. Die Verdrehung des Schwenkantrieb 5 wird durch dessen Befestigung an einer mit der Grundplatte 1 verbundenen Stützkonsole 8 verhindert.

Die Spanneinrichtungen 3.1 und 3.2 sind symmetrisch zu einem zu spannenden Werkstück 9 als Spanngut in dessen Achse 10 angeordnet und werden jeweils aus den wesentlichen Bestandteilen Axialgleitbüchse 11.1 und 11.2, Spannbuchse 12, mit Spannbacke 13 in einer Ringnut 14, einer Feder 15 in einem Federraum 16 sowie Bogensegment 17.1 und 17.2 gebildet. Das Bogensegment 17 (17.1; 17.2) weist einen Anstellwinkelbereich 18 und einen Spannwinkelbereich 19 auf und ist über einen Vierkantzapfen 20 formschlüssig und verdrehsicher mit der Axialgleitbüchse 11 (11.1; 11.2) verbunden, die in einer Gleitlagerbuchse 21 in bekannter Weise, beispielsweise mittels Gleitfeder 22, verdrehsicher verschiebbar ist. Auch die Spannbuchse 12 ist mittels einer Spannbuchsenpassfeder 23 von der Axialgleitbüchse 11 (11.1; 11.2) verdrehsicher aufgenommen.

Die Spannhebel 6 (6.1; 6.2) sind ebenfalls lösbar und verdrehgesichert mit der Rotorwelle 7 (7.1; 7.2) des Schwenkantriebs 5 in bekannter Weise verbunden, beispielsweise mittels einer Passfeder 24 sowie mittels einer Scheibe 25 und einem Wellensicherungsring 26 gegen Verschiebung durch auftretende axiale Kräfte gesichert.

Aus der Seitenansicht der Fig. 2 sind die beiden Endpositionen des Spannhebels 6 (6.1; 6.2) erkennbar. Im entspannten Zustand befindet sich der Spannhebel 6 (6.1; 6.2) in einer ersten Position 27, bei der er sich am Beginn des Anstellwinkelbereich 18 des Bogensegment 17 (17.1; 17.2) befindet, im gespannten Zustand ist der Spannhebel 6 (6.1; 6.2) in einer zweiten Position 28, im Spannwinkelbereich 19. Zum exakt mittigen Spannen eines Werkstücks 9 werden die Spannhebel 6 (6.1; 6.2) mittels des Schwenkantriebs 5, dessen Rotorwelle 7 (7.1; 7.2) von einer Lagerbuchse 29 im Lagergehäuse 4 (4.1; 4.2) aufgenommen ist, um dessen Rotorschwenkachse 30 geschwenkt. In Folge der kraftschlüssigen Kopplung der Spannhebel 6.1 und 6.2 mit dem Bogensegmenten 17.1 und 17.2 werden die Spannbuchsen 12 bei schneller Anstellung an das Werkstück 9 herangeführt, mit den Spannbacken 13 zentriert und bei weiterem Fortschreiten der Schwenkbewegung der Spannhebel 6.1 und 6.2 in den Spannwinkelbereich 19 der Bogensegmente 17.1 und 17.2 erfolgt die sichere und selbsthemmende Verspannung.

Beim Entspannen eines Werkstücks 9, bei gegenläufigem Schwenken der Spannhebel 6.1 und 6.2, werden die Spannbacken 13 in den Spannbuchsen 12 in den Axialgleitbüchsen 11.1 und 11.2 mittels der Vorspannung der Feder 15 selbsttätig in die Ausgangsposition verschoben.

Verwendete Bezugszeichen

[0013]

5	1	Grundplatte
	2	Gestellteil 2.1; 2.2
	3	Spanneinrichtung 3.1; 3.2
	4	Lagergehäuse 4.1; 4.2
	5	Schwenkantrieb
10	6	Spannhebel 6.1; 6.2
	7	Rotorwelle 7.1; 7.2
	8	Stützkonsole
	9	Werkstück
	10	Achse
15	11	Axialgleitbüchse 11.1; 11.2
	12	Spannbuchse
	13	Spannbacke
	14	Ringnut
	15	Feder
20	16	Federraum
	17	Bogensegment 17.1; 17.2
	18	Anstellwinkelbereich
	19	Spannwinkelbereich
	20	Vierkantzapfen
25	21	Gleitlagerbuchse
	22	Gleitfeder
	23	Spannbuchsenpassfeder
	24	Passfeder
	25	Scheibe
30	26	Wellensicherungsring
	27	erste Position
	28	zweite Position
	29	Lagerbuchse
35	30	Rotorschwenkachse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum schnellen und sicheren, mittenge-
treuen Spannen von Werkstücken oder Werkzeugen
unterschiedlicher Spanndurchmesser mit zwei
symmetrisch in der Ebene der Längsachse eines
Spannguts angeordneter, gegenläufig bewegbarer
Spannbacken, deren Bewegung durch Keilwirkung
erfolgt, wobei über eine erste Keifläche mit großer
Neigung eine schnelle Zustellung und über eine
zweite Keifläche geringer Neigung das Festspan-
nen mit Selbsthemmung erfolgt, **dadurch gekenn-
zeichnet,**
dass die Vorrichtung im wesentlichen aus Spann-
einrichtungen (3.1; 3.2) mit einer Axialgleitbüchse
(11.1; 11.2), einer Spannbuchse (12) mit einer aus-
wechselbaren Spannbacke (13), einer Feder (15)
in einem Federraum (16), einem Bogensegment
(17.1; 17.2), Spannhebel (6.1; 6.2) und einem
Schwenkantrieb (5) besteht, die auf einer Grund-
platte (1) und mittels Gestellteilen (2.1; 2.2) ange-
ordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Bogensegment (17.1; 17.2) einen Anstellwinkelbereich (18) mit einem Winkel von 5° bis 45° und einen Spannwinkelbereich (19) mit einem Winkel zwischen 0,5° und 4° aufweist. 5

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Bogensegment (17.1; 17.2) austauschbar ist. 10

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der als Zylinderraum ausgebildete Federraum (16), mit einem auf der Axialgleitbüchse (11.1; 11.2) angeordneten Ringkolben versehen ist, der Teil eines druckmittelbeaufschlagbaren Arbeitszylinders ist. 15
20

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die in einer Spannbuchse (12) aufgenommene Spannbacke (13) paarweise für einen engen Durchmesserbereich des Werkstückes (9) ausgelegt sind. 25

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Schwenkantrieb (5) einen druckmittelbeaufschlagbaren Rotor aufweist. 30

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Schwenkantrieb (5) einen druckmittelbeaufschlagbaren Linearmotor aufweist. 35

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Schwenkantrieb (5) einen elektrischen Antrieb aufweist. 40

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5 und einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet** 45
dass die wesentlichen Teile der Spannvorrichtung als ein Systembaukasten vorliegen.

50

55

Fig. 1

