

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 147 851 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**24.10.2001 Patentblatt 2001/43**

(51) Int Cl.7: **B24B 5/42**, B24B 35/00

(21) Anmeldenummer: **00104645.7**

(22) Anmeldetag: **03.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE FR GB**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **Ernst Thielenhaus GmbH & Co. KG**  
**42285 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:

- **Müller, Werner Max, Dr.-Ing.**  
**45133 Essen (DE)**

- **Thölke, Andreas, Dipl.-Ing.**  
**26129 Oldenburg (DE)**

(74) Vertreter: **Albrecht, Rainer Harald, Dr.-Ing. et al**  
**Patentanwälte**  
**Andrejewski, Honke & Sozien,**  
**Theaterplatz 3**  
**45127 Essen (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Finishbearbeitung von Wellen, insbesondere von Kurbel- und Nockenwellen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Finishbearbeitung von Wellen, insbesondere von Kurbel- und Nockenwellen, mit einem Träger (1), mindestens einem Andrückschuh (2) und einer Linearführung (3) des Andrückschuhs (2). Die Linearführung (3) des Andrückschuhs bildet mit einer Querführung (4) des die Linearführung tragenden Bauteils ein Kreuzführungssystem,

welches der Umlaufbewegung des um seine Rotationsachse rotierenden Werkstückes (5) folgt. Die Querführung (4) besteht aus einem an dem Träger (1) geführten Hauptschlitten (6), der werkstückseitig einen gabelförmigen Kopf (7) aufweist. Die Führungsschiene (8) für die Linearführung (3) des Andrückschuhs (2) ist zwischen die Schenkel des gabelförmigen Kopfes (7) eingespannt.

**EP 1 147 851 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Finishbearbeitung von Wellen, insbesondere von Kurbel- und Nockenwellen, mit

einem Träger,

mindestens einem Andrückschuh und

einer Linearführung des Andrückschuhs,

wobei die Linearführung des Andrückschuhs mit einer Querführung des die Linearführung tragenden Bauteils ein Kreuzführungssystem bildet, welches der Umlaufbewegung des um seine Rotationsachse rotierenden Werkstückes folgt.

**[0002]** Eine Vorrichtung des beschriebenen Aufbaus und der beschriebenen Zweckbestimmung ist aus DE-A 196 07 776 bekannt. Die bekannte Vorrichtung weist zwei Andrückschuhe auf, die jeweils an einem Arm in Linearführungen beweglich angeordnet sind. Die Arme ihrerseits sind an einem portalartigen Querträger geführt und durch eine elektromechanische oder hydraulische Spanneinrichtung, mit der die Andruckkraft für die Finishbearbeitung erzeugt werden kann, untereinander verbunden. Die mit vier Führungen ausgebildete Vorrichtung ist konstruktiv aufwendig. Durch die konstruktionsbedingte große Länge der Arme und deren endseitige Führung an einem Querträger, besitzt die Vorrichtung nur eine verhältnismäßig geringe Steifigkeit, die zudem in Abhängigkeit von der Position der Andrückschuhe auf den Armen noch veränderlich ist. Durch die unzureichende Steifigkeit können Bearbeitungsfehler bei der Finishbearbeitung auftreten. Ferner ergeben sich beim Be- und Entladen eines Werkstückes Schwierigkeiten, da sich die Andrückschuhe in Längsrichtung der Arme gegeneinander verschieben können. Es sind aufwendige, sehr präzise arbeitende Positioniereinrichtungen erforderlich, damit die Andrückschuhe während eines Werkstückwechsels definierte Positionen einnehmen.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kompakte und im Aufbau einfache Vorrichtung mit wenigen Bewegungskomponenten zur Finishbearbeitung von Wellen anzugeben, die sich aufgrund ihrer Konstruktion durch eine hohe, unveränderliche Steifigkeit auszeichnet.

**[0004]** Ausgehend von einer Vorrichtung des eingangs beschriebenen Aufbaus wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Querführung aus einem an dem Träger geführten Hauptschlitten besteht, der werkstückseitig einen gabelförmigen Kopf aufweist, und dass die Führungsschiene für die Linearführung des Andrückschuhs zwischen die Schenkel des gabelförmigen Kopfes eingesetzt ist. Vorzugsweise sind an der Führungsschiene zwei Andrückschuhe beweglich geführt, deren Arbeitsflächen das Werkstück umgreifen.

Die Arbeitsflächen können mit hohen Steinen bestückt oder für den Betrieb mit einem Finishband ausgelegt sein. Zur Erzeugung des für die Finishbearbeitung erforderlichen Druckes können die Andrückschuhe durch eine elektromechanische, hydraulische oder pneumatische Spanneinrichtung miteinander verbunden sein. Der Stellweg der Spanneinrichtung ist zweckmäßig so eingerichtet, dass die Andrückschuhe zum Be- und Entladen eines Werkstückes weit auseinandergefahren werden können.

**[0005]** Vorzugsweise ist der Hauptschlitten radial zur Rotationsachse des Werkstückes ausgerichtet. Bei der Werkstückbearbeitung ist die Führung des Hauptschlittens frei von Biegemomenten, so dass eine leichtgängige und präzise Führung der Querführung gewährleistet ist.

**[0006]** Die Andrückschuhe sind als vorkragende Bauteile ausgebildet und weisen an ihrem rückwärtigen Ende einen an der Führungsschiene geführten Schlitten sowie an ihrem vorstehenden Ende eine das Werkstück bogenförmig umgreifende Arbeitsfläche auf.

**[0007]** Es versteht sich, dass bei der Bearbeitung der Haupt- und Hublager einer Kurbelwelle oder bei Bearbeitung einer Nockenwelle eine Mehrzahl der beschriebenen Vorrichtungen in Werkstücklängsrichtung nebeneinander angeordnet sind. Nach der Finishbearbeitung eines Werkstückes werden die Andrückschuhe in Öffnungsstellungen bewegt und das Werkstück entnommen. Das Einlegen eines neuen Werkstückes kann erheblich vereinfacht werden, wenn die Hauptschlitten der nebeneinander angeordneten Vorrichtungen ihre Positionen exakt beibehalten. Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung weist der Hauptschlitten daher ein rückwärtiges über den Träger vorstehendes Ende auf, das arretierbar ist, wenn das Werkstück nicht bearbeitet wird. Vorzugsweise ist dem rückwärtigen Ende eine Positioniervorrichtung sowie eine Klemmvorrichtung zugeordnet und weist das rückwärtige Ende ein Profil auf, welches mit der Positioniervorrichtung zusammenwirkt. Bei einer Betätigung der Positioniervorrichtung nimmt der Hauptschlitten eine durch das Profil des rückwärtigen Endes vorgegebene Stellung ein. Bei einer Betätigung der Klemmvorrichtung ist das rückwärtige Ende ferner in beliebigen Stellungen fixierbar.

**[0008]** Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Es zeigen schematisch

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Finishbearbeitung von Hublagern einer Kurbelwelle,

Fig. 2 eine am rückwärtigen Ende der Vorrichtung angeordnete Positionier- und Klemmeinrichtung.

**[0009]** Zum grundsätzlichen Aufbau der Vorrichtung gehören ein Träger 1, mindestens ein Andrückschuh 2 und eine Linearführung 3 des Andrückschuhs 2. Die Li-

nearführung 3 des Andrückschuhs 2 bildet mit einer Querführung 4 des die Linearführung tragenden Bauteils ein Kreuzführungssystem, welches der Umlaufbewegung des um seine Rotationsachse rotierenden Werkstückes 5 folgt. Mehrere der dargestellten Vorrichtungen sind bei der Finishbearbeitung einer Kurbelwelle in Werkstücklängsrichtung nebeneinander angeordnet. Der Rotationsantrieb für das Werkstück und ein üblicherweise ebenfalls vorgesehener Axial-Oszillationsantrieb für axiale Relativbewegungen zwischen Werkstück 5 und den Andrückschuhen 2 sind nicht dargestellt.

**[0010]** Die Querführung 4 besteht aus einem an dem Träger 1 geführten Hauptschlitten 6, der werkstückseitig einen gabelförmigen Kopf 7 aufweist. Die Führungsschiene 8 für die Linearführung 3 der Andrückschuhe 2 ist zwischen die Schenkel des gabelförmigen Kopfes 7 eingesetzt, wobei die Führungsflächen durch eine bewegliche Abdeckung, z. B. durch einen Faltenbalg, geschützt werden können. An der Führungsschiene 8 sind zwei Andrückschuhe 2 beweglich geführt, deren Arbeitsflächen das Werkstück 5 umgreifen. Die Arbeitsflächen können mit Honsteinen bestückt oder für den Betrieb eines Finishbandes ausgelegt sein. Die Andrückschuhe 2 sind untereinander durch eine Spanneinrichtung 9 miteinander verbunden. Im Ausführungsbeispiel ist eine hydraulische Spanneinrichtung 9 angedeutet. Die Spanneinrichtung 9 kann aber ebenso gut als elektromechanische oder pneumatische Einrichtung ausgeführt werden.

**[0011]** Der Hauptschlitten 6 ist radial zur Wellenachse des Werkstückes 5 ausgerichtet. Die bei einer Umlaufbewegung des Werkstückes ausgeführten Stellbewegungen des Hauptschlittens 6 sowie der Andrückschuhe 2 sind in Fig. 1 durch strichpunktierte Linien angedeutet.

**[0012]** Die Andrückschuhe 2 sind als vorkragende Bauteile ausgebildet und weisen an ihrem rückwärtigen Ende einen an der Führungsschiene geführten Schlitten 10 sowie an ihrem vorstehenden Ende eine das Werkstück bogenförmig umgreifende Arbeitsfläche auf.

**[0013]** Der Hauptschlitten 6 weist ein rückwärtiges, über den Träger vorstehendes Ende 11 auf, das mit einer in Fig. 2 dargestellten Einrichtung positionierbar und arretierbar ist, wenn das Werkstück nicht bearbeitet wird. Die in Fig. 2 dargestellte Einrichtung umfasst eine Positioniervorrichtung 12 sowie eine Klemmvorrichtung 13.

**[0014]** Die Positioniervorrichtung 12 wirkt mit einem Profil 14 des rückwärtigen Endes 11 zusammen. Durch Betätigung der Positioniervorrichtung 12 ist der Hauptschlitten 6 in eine durch das Profil 14 vorgegebene Stellung bewegbar. Wenn die Vorrichtung zur Finishbearbeitung erstmals mit einem neuen Werkstück 5 beschickt wird, werden alle Hauptschlitten 6 mit Hilfe ihrer zugeordneten Positioniervorrichtung 12 in eine durch das Profil 14 vorgegebene Mittellage gebracht. Bei weit auseinander gefahrenen Andrückschuhen 2 wird das

Werkstück 5 z. B. eine Kurbelwelle, in die Vorrichtung eingelegt. Zunächst erfolgt die Einspannung der in der Rotationsachse liegenden Hauptlagerflächen des Werkstückes. Nacheinander werden dann die zu bearbeitenden Hublagerflächen des Werkstückes in die Positionen "12 Uhr" oder "6 Uhr" gebracht und die zugeordneten Andrückschuhe 2 an die zu bearbeitende Hublagerfläche angelegt. Sobald die Andrückschuhe 2 an der zu bearbeitenden Hublagerfläche anliegen, wird die Positioniervorrichtung 12 gelöst, so dass der Hauptschlitten 6 frei beweglich ist. Die Vorgänge werden wiederholt, bis alle Andrückschuhe 2 an den zu bearbeitenden Hublagerflächen anliegen. Damit ist das sogenannte "Teach in" abgeschlossen und kann mit einer Serienproduktion begonnen werden.

**[0015]** Nach erfolgter Finishbearbeitung eines ersten Werkstückes wird die bearbeitete Kurbelwelle in einer vorher bestimmten Winkellage positioniert. Bevor das bearbeitete Werkstück 5 entnommen wird, werden die Hauptschlitten 6 durch die zugeordneten Klemmvorrichtungen 13 in den durch die Winkellage des Werkstückes bestimmten Positionen fixiert. Nunmehr kann das bearbeitete Werkstück 5 entnommen und im Rahmen der Serienproduktion ein neues Werkstück zur Bearbeitung eingelegt werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Finishbearbeitung von Wellen, insbesondere von Kurbel- und Nockenwellen, mit  
einem Träger (1),  
mindestens einem Andrückschuh (2) und  
einer Linearführung (3) des Andrückschuhs (2),

wobei die Linearführung (3) des Andrückschuhs (2) mit einer Querführung (4) des die Linearführung (3) tragenden Bauteils ein Kreuzführungssystem bildet, welches der Umlaufbewegung des um seine Rotationsachse rotierenden Werkstückes (5) folgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querführung (4) aus einem an dem Träger (1) geführten Hauptschlitten (6) besteht, der werkstückseitig einen gabelförmigen Kopf (7) aufweist, und dass die Führungsschiene (8) für die Linearführung (3) des Andrückschuhs (2) zwischen die Schenkel des gabelförmigen Kopfes (7) eingesetzt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Führungsschiene (8) zwei Andrückschuhe (2) beweglich geführt sind, deren Arbeitsflächen das Werkstück (5) umgreifen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Andrückschuhe (2) durch eine

elektromechanische, hydraulische oder pneumatische Spanneinrichtung (9) miteinander verbunden sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptschlitten (6) radial zur Rotationsachse des Werkstückes (5) ausgerichtet ist. 5
  
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Andrückschuhe (2) als vorkragende Bauteile ausgebildet sind und an ihrem rückwärtigen Ende einen an der Führungsschiene (8) geführten Schlitten (10) sowie an ihrem vorstehenden Ende eine das Werkstück (5) bogenförmig umgreifende Arbeitsfläche aufweisen. 10  
15
  
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptschlitten (6) ein rückwärtiges über den Träger (1) vorstehendes Ende (11) aufweist, das arretierbar ist, wenn das Werkstück (5) nicht bearbeitet wird. 20
  
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem rückwärtigen Ende (11) eine Positioniervorrichtung (12) und eine Klemmvorrichtung (13) zugeordnet ist, wobei das rückwärtige Ende (11) ein Profil (14) aufweist, welches mit der Positioniervorrichtung (12) zusammenwirkt, und bei einer Betätigung der Positioniervorrichtung (12) eine durch das Profil (14) vorgegebene Stellung einnimmt und wobei das rückwärtige Ende (11) bei Betätigung der Klemmvorrichtung (13) in beliebigen Stellungen fixierbar ist. 25  
30  
35

40

45

50

55

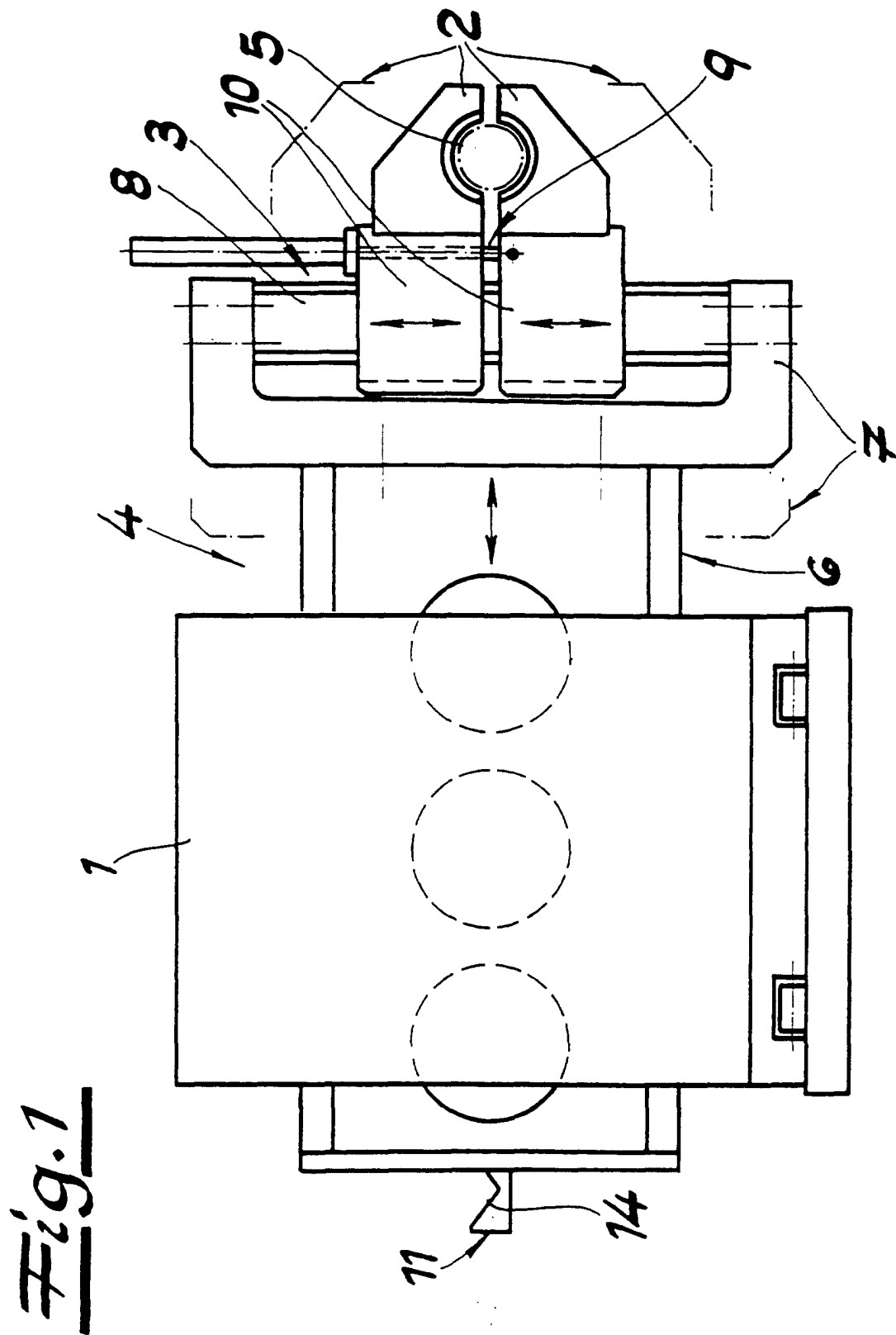
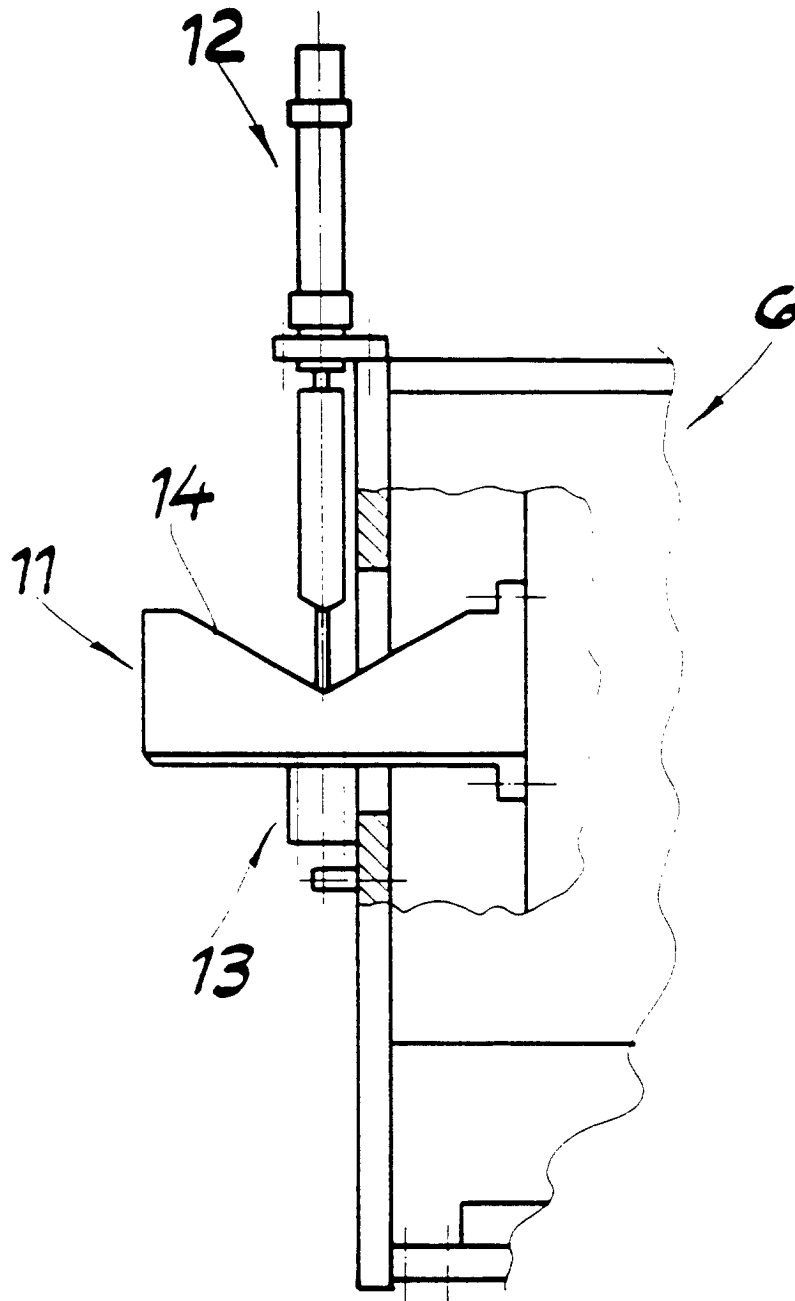


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 4645

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, A	DE 196 07 776 A (NAGEL MASCH WERKZEUG) 4. September 1997 (1997-09-04) * Spalte 3, Zeile 27 - Spalte 4, Zeile 12; Abbildungen *	1	B24B5/42 B24B35/00
A	DE 196 07 821 A (NAGEL MASCH WERKZEUG) 4. September 1997 (1997-09-04) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. Juli 2000</b>	Prüfer <b>Garella, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 4645

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19607776 A	04-09-1997	KEINE	
DE 19607821 A	04-09-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82