

(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 Andruckschuh (2) und einer Linearführung (3) des Andruckschuhs (2). Die Linearführung (3) des Andruckschuhs 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 Andruckschuhs (2) ist zwischen die Schenkel des gabelförmigen Kopfes (7) eingespannt.

Beschreibung

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

einem Träger,

mindestens einem Andruckschuh und

einer Linearführung des Andruckschuhs,

wobei die Linearführung des Andruckschuhs 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 Andruckschuhe 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 Andruckschuhe 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 Andruckschuhe in Längsrichtung der Arme gegeneinander verschieben können. Es sind aufwendige, sehr präzise arbeitende Positioniereinrichtungen erforderlich, damit die Andruckschuhe 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 Andruckschuhs zwischen die Schenkel des gabelförmigen Kopfes eingesetzt ist. Vorzugsweise sind an der Führungsschiene zwei Andruckschuhe 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 Andruckschuhe durch eine elektromechanische, hydraulische oder pneumatische Spanneinrichtung miteinander verbunden sein. Der Stellweg der Spanneinrichtung ist zweckmäßig so eingerichtet, dass die Andruckschuhe 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 Andruckschuhe sind als vorkragende Bauenteile 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 Andruckschuhe 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 Positionierzvorrichtung sowie eine Klemmvorrichtung zugeordnet und weist das rückwärtige Ende ein Profil auf, welches mit der Positionierzvorrichtung zusammenwirkt. Bei einer Betätigung der Positionierzvorrichtung 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 Andruckschuh 2 und eine Linearführung 3 des Andruckschuhs 2. Die Li-

nearführung 3 des Andruckschuhs 2 bildet mit einer Querführung 4 des die Linearführung tragenden Bau- teils ein Kreuzführungssystem, welches der Umlaufbe- wegung des um seine Rotationsachse rotierenden Werkstückes 5 folgt. Mehrere der dargestellten Vorrich- tungen sind bei der Finishbearbeitung einer Kurbelwelle in Werkstücklängsrichtung nebeneinander angeordnet. Der Rotationsantrieb für das Werkstück und ein übli- cherweise ebenfalls vorgesehener Axial-Oszillations- antrieb für axiale Relativbewegungen zwischen Werk- stück 5 und den Andruckschuhen 2 sind nicht darge- stellt.

[0010] Die Querführung 4 besteht aus einem an dem Träger 1 geführten Hauptschlitten 6, der werkstückseitig einen gabelförmigen Kopf 7 aufweist. Die Führungs- schiene 8 für die Linearführung 3 der Andruckschuhe 2 ist zwischen die Schenkel des gabelförmigen Kopfes 7 eingesetzt, wobei die Führungsflächen durch eine be- wegliche Abdeckung, z. B. durch einen Faltenbalg, ge- schützt werden können. An der Führungsschiene 8 sind zwei Andruckschuhe 2 beweglich geführt, deren Ar- beitsflächen das Werkstück 5 umgreifen. Die Arbeitsflä- chen können mit Honsteinen bestückt oder für den Be- trieb eines Finishbandes ausgelegt sein. Die Andrück- schuhe 2 sind untereinander durch eine Spanneinrich- tung 9 miteinander verbunden. Im Ausführungsbeispiel ist eine hydraulische Spanneinrichtung 9 angedeutet. Die Spanneinrichtung 9 kann aber ebenso gut als elektro- mechanische oder pneumatische Einrichtung ausge- führt werden.

[0011] Der Hauptschlitten 6 ist radial zur Wellenachse des Werkstückes 5 ausgerichtet. Die bei einer Umlauf- bewegung des Werkstückes ausgeführten Stellbewe- gungen des Hauptschlittens 6 sowie der Andruckschuh 2 sind in Fig. 1 durch strichpunktierte Linien ange- deutet.

[0012] Die Andruckschuhe 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 Werk- stück bogenförmig umgreifende Arbeitsfläche auf.

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

[0014] Die Positionierzvorrichtung 12 wirkt mit einem Profil 14 des rückwärtigen Endes 11 zusammen. Durch Betätigung der Positionierzvorrichtung 12 ist der Hauptschlitten 6 in eine durch das Profil 14 vorgegebene Stel- lung bewegbar. Wenn die Vorrichtung zur Finishbear- beitung erstmals mit einem neuen Werkstück 5 be- schickt wird, werden alle Hauptschlitten 6 mit Hilfe ihrer zugeordneten Positionierzvorrichtung 12 in eine durch das Profil 14 vorgegebene Mittellage gebracht. Bei weit auseinander gefahrenen Andruckschuhen 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 bear- beitenden Hublagerflächen des Werkstückes in die Po- sitionen "12 Uhr" oder "6 Uhr" gebracht und die zuge- ordneten Andruckschuhe 2 an die zu bearbeitende Hub- lagerfläche angelegt. Sobald die Andruckschuhe 2 an der zu bearbeitenden Hublagerfläche anliegen, wird die

Positionierzvorrichtung 12 gelöst, so dass der Hauptschlitten 6 frei beweglich ist. Die Vorgänge werden wie- derholt, bis alle Andruckschuhe 2 an den zu bearbeiten- den Hublagerflächen anliegen. Damit ist das sogenann- te "Teach in" abgeschlossen und kann mit einer Serien- produktion 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 Klemmvorrich- tungen 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

30 1. Vorrichtung zur Finishbearbeitung von Wellen, ins- besondere von Kurbel- und Nockenwellen, mit

einem Träger (1),

35 mindestens einem Andruckschuh (2) und

einer Linearführung (3) des Andruckschuhs (2),

wobei die Linearführung (3) des Andruckschuhs (2) mit einer Querführung (4) des die Linearführung (3) tragenden Bauteils ein Kreuzführungssystem bil- det, 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 ga- belförmigen Kopf (7) aufweist, und dass die Führ- ungsschiene (8) für die Linearführung (3) des Andruckschuhs (2) zwischen die Schenkel des gabel- förmigen Kopfes (7) eingesetzt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** an der Führungsschiene (8) zwei Andruckschuhe (2) beweglich geführt sind, deren Arbeitsflächen das Werkstück (5) umgreifen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** die Andruckschuhe (2) durch eine

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

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da- 5**
durch gekennzeichnet, dass der Hauptschlitten
(6) radial zur Rotationsachse des Werkstückes (5)
ausgerichtet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da- 10**
durch gekennzeichnet, dass die Andruckschuhe
(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) 15
bogenförmig umgreifende Arbeitsfläche aufweisen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **da- 20**
durch gekennzeichnet, dass der Hauptschlitten
(6) ein rückwärtiges über den Träger (1) vorstehen-
des Ende (11) aufweist, das arretierbar ist, wenn
das Werkstück (5) nicht bearbeitet wird.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn- 25**
zeichnet, dass dem rückwärtigen Ende (11) eine Positioniervorrichtung (12) und eine Klemmvorrich-
tung (13) zugeordnet ist, wobei das rückwärtige En-
de (11) ein Profil (14) aufweist, welches mit der Po-
sitioniervorrichtung (12) zusammenwirkt, und bei
einer Betätigung der Positioniervorrichtung (12) ei- 30
ne durch das Profil (14) vorgegebene Stellung ein-
nimmt und wobei das rückwärtige Ende (11) bei Be-
tätigung der Klemmvorrichtung (13) in beliebigen
Stellungen fixierbar ist.

35

40

45

50

55

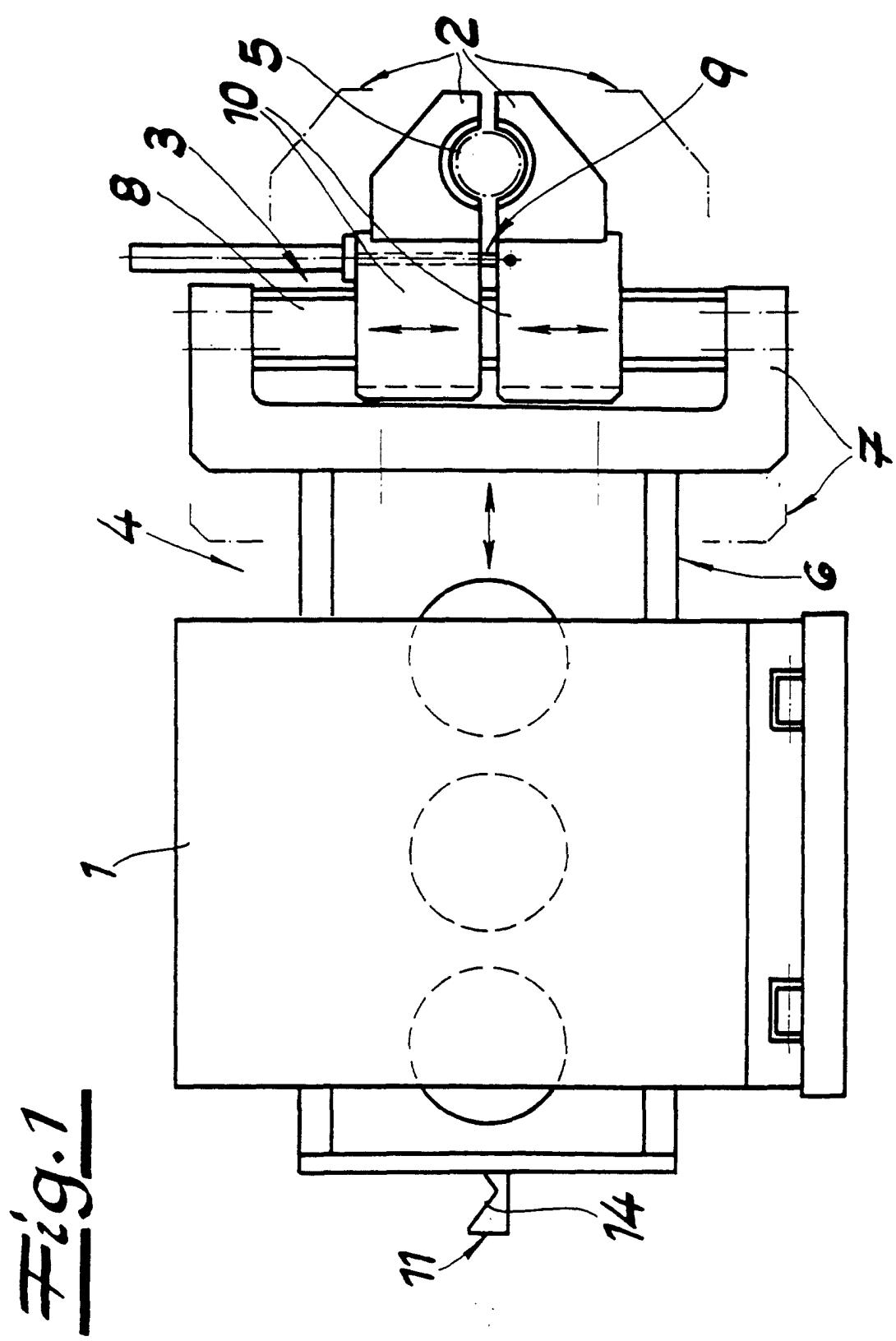
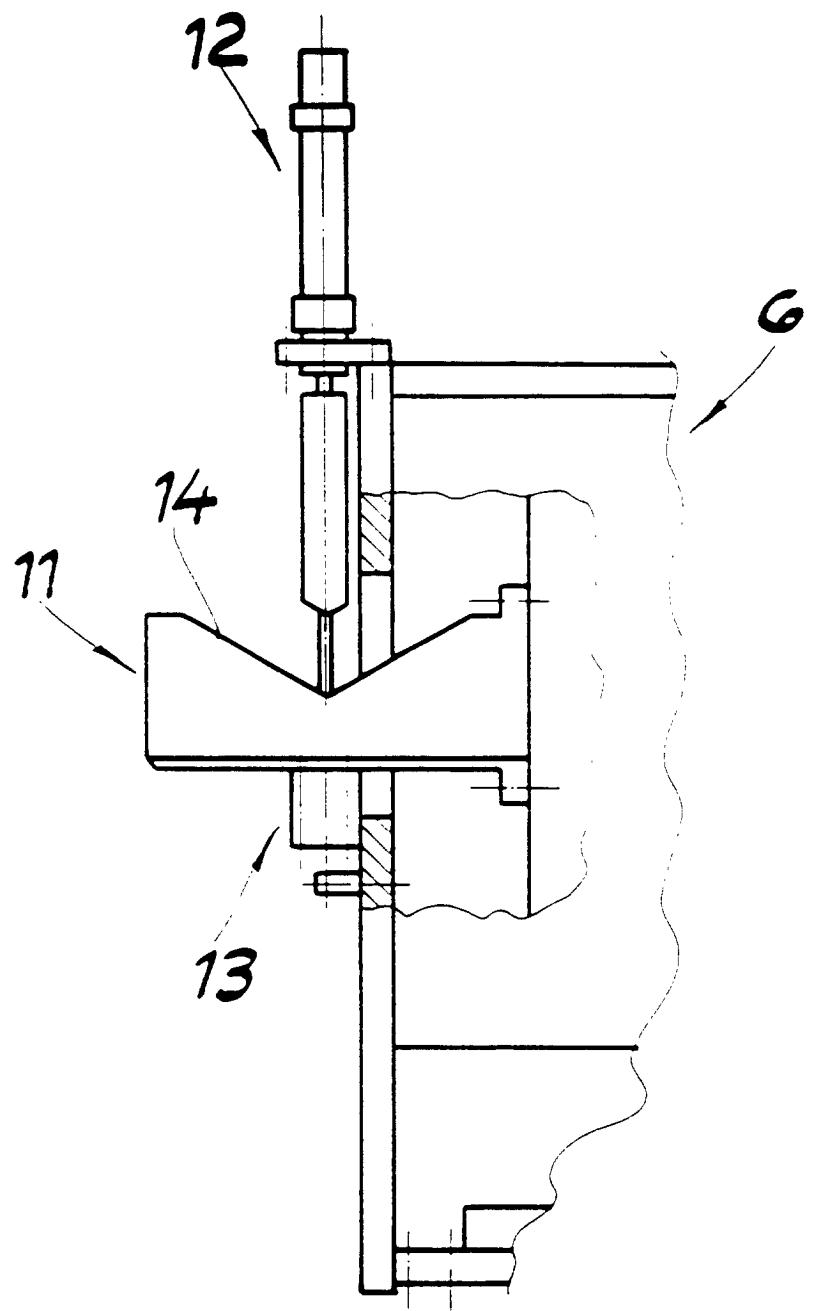


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 4645

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betreff 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 | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| DEN HAAG | 7. Juli 2000 | Garella, M | |
| 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 | |

**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 Patendokumente 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 Patendokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19607776 A | 04-09-1997 | KEINE | |
| DE 19607821 A | 04-09-1997 | KEINE | |