



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.02.2002 Patentblatt 2002/08**

(51) Int Cl.7: **B24B 5/42, B24B 39/04**

(21) Anmeldenummer: **01119599.7**

(22) Anmeldetag: **16.08.2001**

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

(71) Anmelder: **Hegenscheidt-MFD GmbH & Co. KG  
41812 Erkelenz (DE)**

(72) Erfinder: **Bagusche, Siegfried, Dipl.-Ing.  
41812 Erkelenz (DE)**

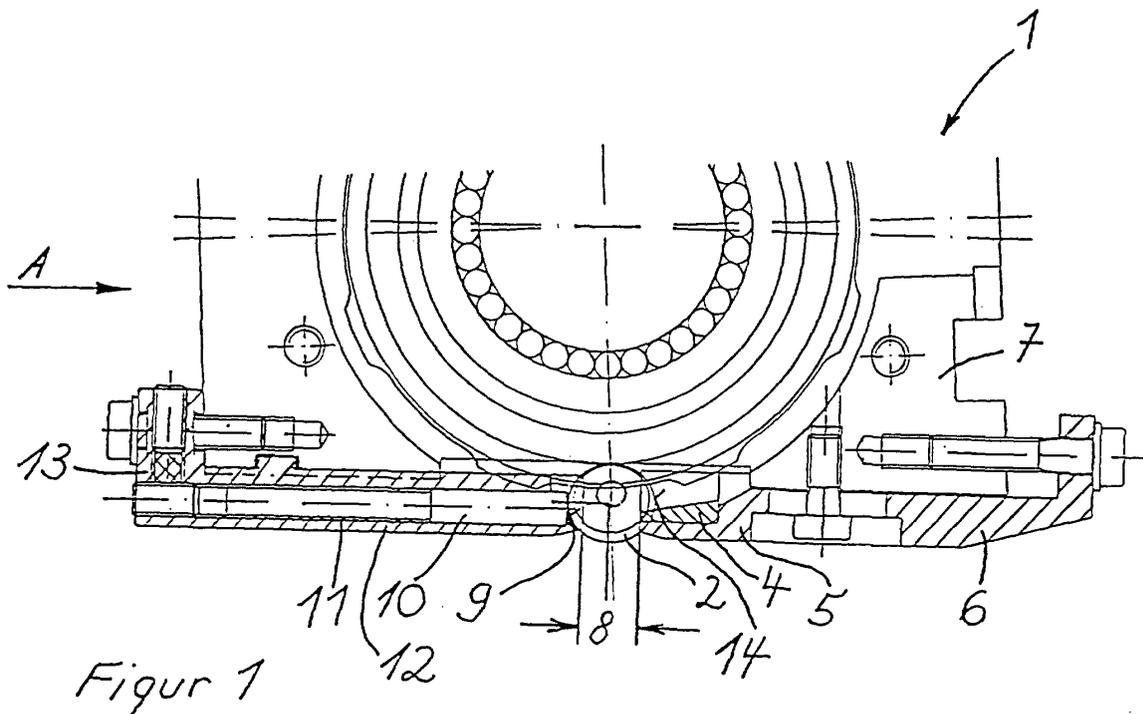
(30) Priorität: **17.08.2000 DE 10040146**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack  
Patentanwälte Kanzlerstrasse 8a  
40472 Düsseldorf (DE)**

(54) **Werkzeug zum Festwalzen der Einstiche an Lager- oder Hubzapfen von Kurbelwellen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Werkzeug mit zwei Festwalzrollen (2) aus einem harten Werkstoff die zum Festwalzen der Einstiche an Lager- oder Hubzapfen von Kurbelwellen einen der jeweiligen Breite der Zapfen entsprechenden ersten gegenseitigen Abstand voneinander haben. Jede Festwalzrolle (2) ist jeweils in einer taschenförmigen Ausnehmung (14) fliegend gelagert, die entsprechend dem ersten Abstand in einem Käfig (4) vorgesehen ist. Der Käfig (4) besteht aus einem Werkstoff, welcher gegenüber dem Werkstoff der Fest-

walzrollen (2) eine geringere Härte und bessere Gleiteigenschaften hat. Der Käfig (4) ist am äusseren Ende des langen Schenkels (5) eines L-förmigen Werkzeughalters (6) angeordnet und hat zu einem zweiten Käfig der Lagerung derselben Festwalzrollen (2) einen zweiten Abstand (8). Wenigstens eine der Ausnehmungen (14) des zweiten Käfigs ist so ausgestaltet, dass die Festwalzrolle (2) zumindest in der Richtung des ersten Abstandes eine vergrösserte Beweglichkeit hat und ausserdem ist eine Abstützfläche vorgesehen, die am äusseren Umfang der Festwalzrolle (2) angreift.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Werkzeug nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

**[0002]** Ein Werkzeug dieser Art ist beispielsweise bekannt aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 839 607 A1. Das bekannte Werkzeug hat ein Gehäuse, woran zwei L-förmige Rollenhalter einstellbar befestigt sind. An ihren äußeren Enden haben die Rollenhalter Ausnehmungen, in denen Käfige geführt sind. Diese Käfige dienen zur fliegenden Lagerung der Festwalzrollen sowohl in vertikaler Richtung als auch seitlich nach außen. Auf diese Weise kann die äußere Umfangsfläche der Festwalzrollen mit den Einstichen von Lager- oder Hubzapfen von Kurbelwellen in Eingriff gebracht werden, um diese festzuwalzen (vgl. EP 0 839 607 A1, Sp. 3, Z. 24 - 43 und Figur 1). Die Festwalzrollen bestehen aus einem harten Werkstoff, wie gehärtetem Stahl, Hartmetall oder Keramik.

**[0003]** Bekanntlich aber weisen Werkstücke, die festgewalzt werden sollen, wie beispielsweise Kurbelwellen, Fertigungstoleranzen auf. Darunter fallen bei Kurbelwellen Lagerbreitenunterschiede, Versatz der Einstiche (Exzentrizität), Unterschiede in den Lagerabständen und Längungen der Kurbelwelle selbst, welche durch das Festwalzen eingebracht werden. Bei den bekannten Werkzeugen sind die Festwalzrollen in einer Weise in den Käfigen gelagert, daß sie die Fertigungstoleranzen kompensieren können. Diese Fähigkeit zur Kompensation vermindert sich jedoch mit fortschreitendem Gebrauch und damit einhergehendem Verschleiß des Werkzeugs. Bei größerem Verschleiß kommt es zu einer "Fixierung" der Festwalzrolle im Käfig mit den Folgen, daß der Käfig einseitig verschleißt, die Führungsflächen einseitig verschleifen, unterschiedliche Einwalztiefen erreicht werden und die Festwalzrollen selbst stärker verschleifen, bis sie schließlich an ihren Umfangsflächen Ausbrüche aufweisen. Diese Erscheinungen erhöhen sich noch, wenn die Festwalzkräfte erhöht werden. Die Folge davon ist eine verringerte Standzeit der Festwalzwerkzeuge.

**[0004]** Daraus ergibt sich die Aufgabe für die Erfindung, die Abstützung der Festwalzrollen in den Käfigen weiter zu verbessern, so daß die Werkzeuge eine höhere Standzeit erlangen.

**[0005]** Als Lösung wird vorgesehen, der Festwalzrolle in wenigstens einem der beiden Käfige, worin sie fliegend gelagert ist, eine größere Beweglichkeit einzuräumen und sie dabei zugleich auf einer harten Abstützfläche abzustützen. Dabei ist vorgesehen, die Stützfläche durch die Stirnfläche eines länglichen Stiftes zu bilden, welcher in die Ausnehmung des Käfig eingelassen ist, worin die Festwalzrolle geführt ist. Zweckmäßig ist es, wenn der Stift in dem Käfig längs verstellbar angeordnet ist, so daß er bei zunehmendem Verschleiß nachgestellt werden kann. Auch reicht es aus, wenn die Stirnseite des Stiftes plan ist; die Stirnseite des Stiftes kann aber auch der Kontour der Festwalzrolle entsprechend eine

konkave Ausnehmung von geringer Tiefe haben.

**[0006]** Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Käfig in seiner Längsmittle geteilt und wenigstens eine der Teilungshälften ist in Richtung der Breite des zu walzenden Lager- bzw. Kurbelzapfens beweglich geführt. Eine derartige Beweglichkeit wird beispielsweise auch erzielt, wenn man den Werkzeughalter auf einem Abschnitt seiner Länge teilt, so daß zwei zueinander parallele Schenkel entstehen, an deren äußeren Enden jeweils taschenförmige Ausnehmungen für die Führung der Festwalzrolle vorgesehen sind. In wenigstens einem der Schenkel ist ein länglicher Stift geführt, welcher die Abstützfläche für die Festwalzrolle aufweist. Auch hierbei ist wiederum vorgesehen, den Stift innerhalb des Schenkels des L-förmigen Halter längs verschiebbar anzuordnen.

**[0007]** Der längliche Stift hat einen runden, ovalen oder polygonalen Querschnitt. Er besteht aus einem harten Werkstoff, beispielsweise gehärtetem Stahl. Wichtig ist, daß die mit der Festwalzrolle in Berührung kommenden Abschnitte der Flächen des Stiftes gute Gleiteigenschaften haben. Zu diesem Zweck können die Berührungsflächen mit einer Gleitbeschichtung versehen sein. Nachfolgend wird die Erfindung an mehreren Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen jeweils in unterschiedlichen Maßstäben, die

Fig. 1 ein Festwalzwerkzeug in der Seitenansicht,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt durch das Werkzeug der Fig. 1 in der Richtung A,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines Festwalzwerkzeugs,

Fig. 4 eine Draufsicht auf das Festwalzwerkzeug der Fig. 3,

Fig. 4a einen vergrößerten Ausschnitt durch das Festwalzwerkzeug der Fig. 4,

Fig. 5 eine dritte Ausführungsform eines Festwalzwerkzeugs,

Fig. 6 eine Draufsicht auf das Festwalzwerkzeug nach der Fig. 5 und

Fig. 7 einen vergrößerten Schnitt durch das Festwalzwerkzeug der Fig. 5.

**[0008]** Das Festwalzwerkzeug 1 weist zwei Festwalzrollen 2 auf, die in einem ersten Abstand 3 von einander in einem gemeinsamen Käfig 4 fliegend gelagert sind. Der Abstand 3 entspricht dem Abstand zweier benachbarter Einstiche (nicht gezeigt) einer zu bearbeitenden Kurbelwelle (nicht gezeigt).

**[0009]** Der Käfig 4 ist am äußeren Ende des langen Schenkels 5 eines ersten L-förmigen Werkzeughalters

6 geführt, der mit der Unterseite des Werkzeuggehäuses 7 einstellbar verbunden ist.

**[0010]** Auf der dem Käfig 4 in einem zweiten Abstand 8 gegenüber liegenden Seite stützen sich die beiden Festwalzrollen (2) jeweils auf der Stirnfläche 9 eines harten Stiftes 10 ab. Die Stifte 10 sind jeweils in Längsbohrungen 11 geführt, die parallel zueinander in dem langem Schenkel 12 des gegenüberliegenden zweiten L-förmigen Werkzeughalters 13 angeordnet sind. Dadurch wird anstelle einer Ausnehmung 14, worin die Festwalzrollen 2 in dem Käfig 4 geführt werden, den Festwalzrollen 2 auf der gegenüberliegenden Seite nur eine punktförmige Abstützung 15 angeboten. Die Folge davon ist, daß die Festwalzrollen 2 in Richtung des Abstandes 3 über eine größere Beweglichkeit verfügen, welche auch durch zunehmenden Verschleiß von beispielsweise den Ausnehmungen 14 in dem Käfig 4 nicht wesentlich eingeschränkt wird.

**[0011]** In der Fig. 3 wurde ein dem Käfig 4 ähnlicher Käfig 16 für die Abstützung der Festwalzrollen (2) beibehalten. Allerdings ist die Ausnehmung 17 des Käfigs 16 gegenüber der Ausnehmung 14 des Käfigs 4 wesentlich erweitert. Auch in dem Käfig 16 finden die Festwalzrollen 2 eine punktförmige Abstützung an Stiften 18, die in Bohrungen 19 des Käfigs 16 vorgesehen sind. Der in der Fig. 4 a gegenüber der Fig. 4 aufs doppelte vergrößerte Ausschnitt aus dem Käfig 16 läßt die Vergrößerung der Ausnehmung 17 deutlich erkennen. Auch in diesem Falle erfährt die Festwalzrolle 2 wieder eine punktförmige Abstützung 15 an der Stirnseite 20 des Stiftes 18.

**[0012]** In der Fig. 5 ist der lange Schenkel 21 eines dritten L-förmigen Werkzeughalters 22 auf einem Abschnitt 23 seiner äußeren Länge geteilt. Dadurch werden 2 Schenkel 24 und 25 gebildet, die parallel zueinander verlaufen und einen gegenseitigen Abstand 26 haben. In jedem der Schenkel 24, 25 ist ein Stift 27 angeordnet, deren äußere Stirnflächen beispielsweise als Ausnehmungen 28 ausgebildet sind, welche die beiden Festwalzrollen 2 gegenüber dem Käfig 4 abstützen. Anstelle der Ausnehmungen 28 können die beiden Stifte 27 auch Stirnflächen haben, welche plan sind (nicht gezeigt). Wie erkennbar bilden die beiden Schenkel 24 und 25 mit dem übrigen Körper des dritten L-förmigen Werkzeughalters 22 die Form eines U das in Richtung des ersten Abstandes 3 eine vergrößerte Beweglichkeit aufweist. Mit Hilfe von Schrauben 29 kann eine Einstellung der Stifte 27 in der Längsrichtung der beiden Schenkel 24 und 25 erfolgen. Eine Nachstellung könnte beispielsweise erforderlich werden, sobald der Verschleiß der Ausnehmungen 14 in dem Käfig 4 zugenommen hat. Auch die Stifte 27 bestehen aus einem harten Material, wie beispielsweise gehärtetem Stahl. Sie können aber, ebenso wie der Käfig 4 aus Bronze bestehen, weil sie, auch bei einem Verschleiß ihrer Stirnseiten 28, infolge der U-Form des dritten L-förmigen Werkzeughalters 22 in der Lage sind, Maßabweichungen an der Kurbelwelle trotz fortschreitenden Verschleißes auszuglei-

chen.

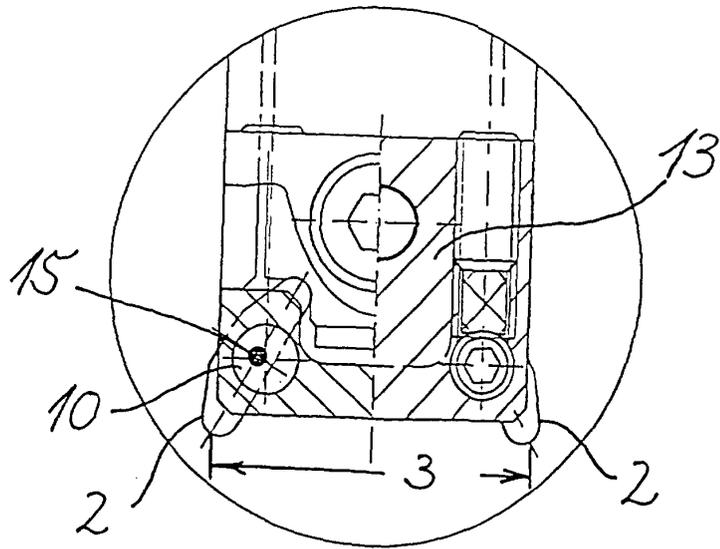
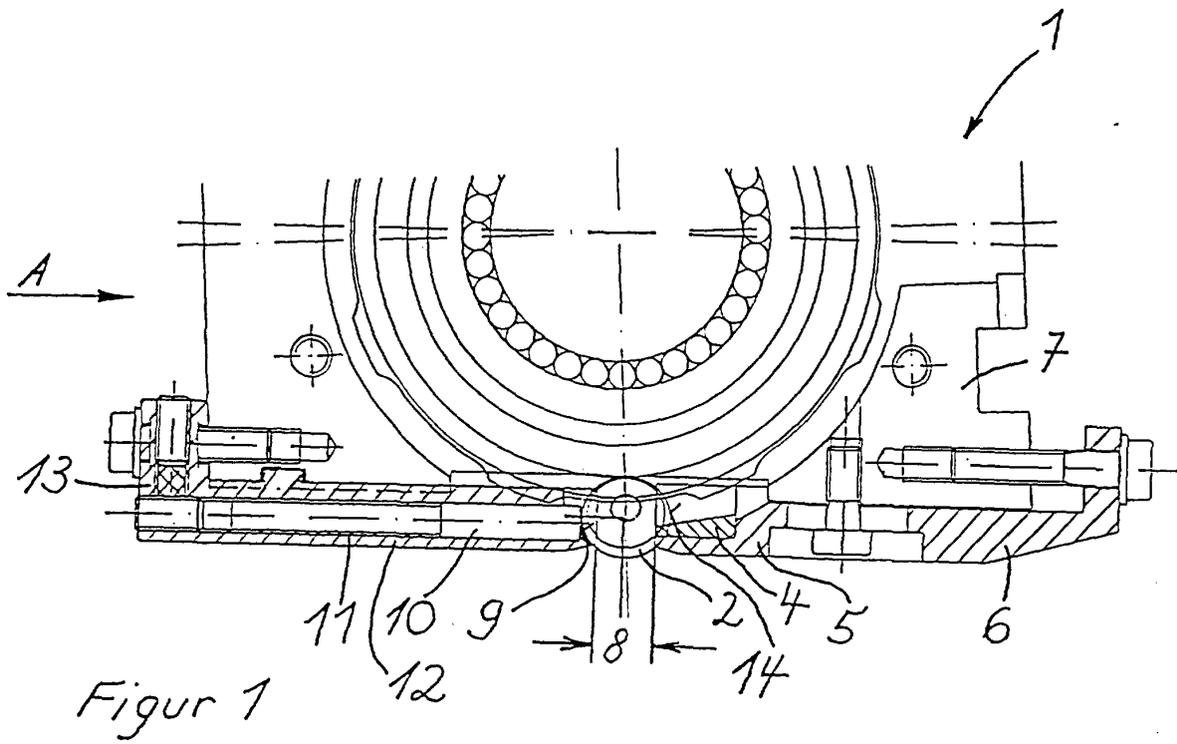
### Bezugszeichenliste

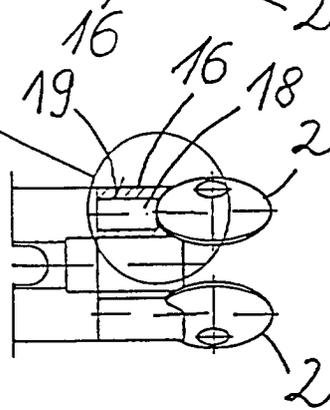
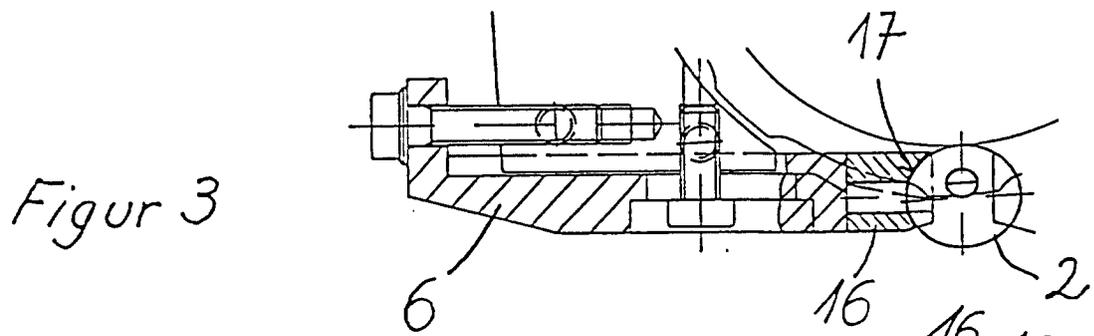
5	<b>[0013]</b>	
1	Festwalzwerkzeug	
2	Festwalzrolle	
3	erster Abstand	
10	4 Käfig	
5	5 langer Schenkel	
6	6 erster L-förmiger Werkzeughalter	
7	7 Werkzeuggehäuse	
8	8 zweiter Abstand	
15	9 Stirnseite	
10	10 harter Stift	
11	11 Längsbohrung	
12	12 langer Schenkel	
13	13 zweiter L-förmiger Werkzeughalter	
20	14 Ausnehmung	
15	15 punktförmige Abstützung	
16	16 Käfig	
17	17 Ausnehmung	
18	18 Stift	
25	19 Bohrung	
20	20 Stirnseite	
21	21 langer Schenkel	
22	22 dritter L-förmiger Werkzeughalter	
23	23 Abschnitt	
30	24 Schenkel	
25	25 Schenkel	
26	26 Abstand	
27	27 Stift	
28	28 Ausnehmung	
35	29 Schraube	

### Patentansprüche

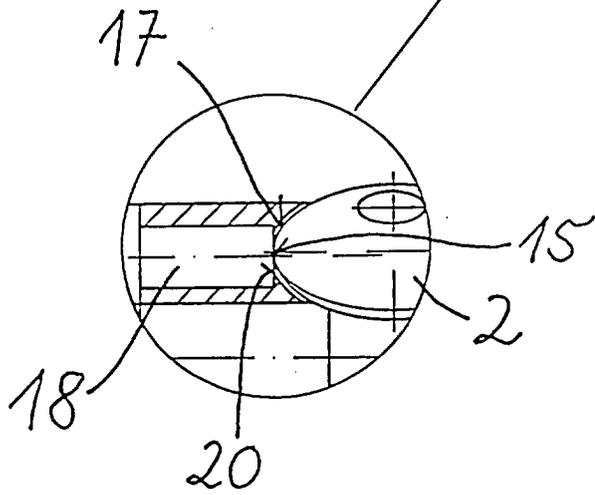
- 40 1. Werkzeug mit zwei Festwalzrollen aus einem harten Werkstoff, die zum Festwalzen der Einstiche an Lager- oder Hubzapfen von Kurbelwellen einen der jeweiligen Breite der Zapfen entsprechenden ersten gegenseitigen Abstand voneinander haben, wobei jede Festwalzrolle jeweils in einer taschenförmigen Ausnehmung fliegend gelagert ist, die entsprechend dem ersten Abstand in einem Käfig vorgesehen ist, der aus einem Werkstoff besteht, welcher gegenüber dem Werkstoff der Festwalzrollen eine geringere Härte und bessere Gleiteigenschaften hat, wobei der Käfig am äußeren Ende des langen Schenkels eines L-förmigen Werkzeughalters angeordnet ist und zu einem zweiten Käfig zur Lagerung derselben Festwalzrollen einen zweiten Abstand hat, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- 50
- 55 - wenigstens eine der Ausnehmungen (17) des zweiten Käfigs (16) so ausgestaltet ist, daß die

- Festwalzrolle (2) zumindest in der Richtung des ersten Abstandes (3) eine vergrößerte Beweglichkeit hat und
- eine Abstützfläche (15) vorgesehen ist, die am äußeren Umfang der Festwalzrolle (2) angreift. 5
2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstützfläche (15) von der Stirnfläche (20) eines länglichen Stiftes (18) gebildet ist, der in die Ausnehmung (17) des Käfigs (16) eingelassen ist. 10
  3. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stift (18) in dem Käfig (16) längsverstellbar angeordnet ist. 15
  4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stirnseite (20) des Stiftes (18) plan ist. 20
  5. Werkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmung (17) in die Stirnseite (20) des Stiftes (18) eingelassen ist, der Käfig (16), in der Längsmittle geteilt ist, und wenigstens eine der Teilungshälften in Richtung des ersten Abstandes (3) beweglich am L-förmigen Halter (6) geführt ist. 25
  6. Werkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der lange Schenkel (21) des L-förmigen Halters (22) unter Bildung von zwei zueinander parallelen Schenkeln (24, 25) von seinem äußeren Ende her auf einem Abschnitt (23) seine Länge geteilt ist, wobei am äußeren Ende jedes Schenkels (24, 25) eine taschenförmige Ausnehmung (28) vorgesehen ist. 30  
35
  7. Werkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** in wenigstens einem Schenkel (24, 25) ein länglicher Stift (27) geführt ist. 40
  8. Werkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einer der Stifte (27) im zugehörigen Schenkel (24, 25) des L-förmigen Halters (22) längsverschiebbar angeordnet ist. 45
  9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5 und 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der längliche Stift (10, 18, 27) einen runden, ovalen oder polygonalen Querschnitt hat. 50
  10. Werkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stift (10, 18, 27) aus einem harten Werkstoff besteht. 55
  11. Werkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mit der Festwalzrolle (2) in Berührung kommenden Abschnitte (15) der Flächen (9, 20) des Stiftes (10, 18, 27) eine Beschichtung aufweisen.



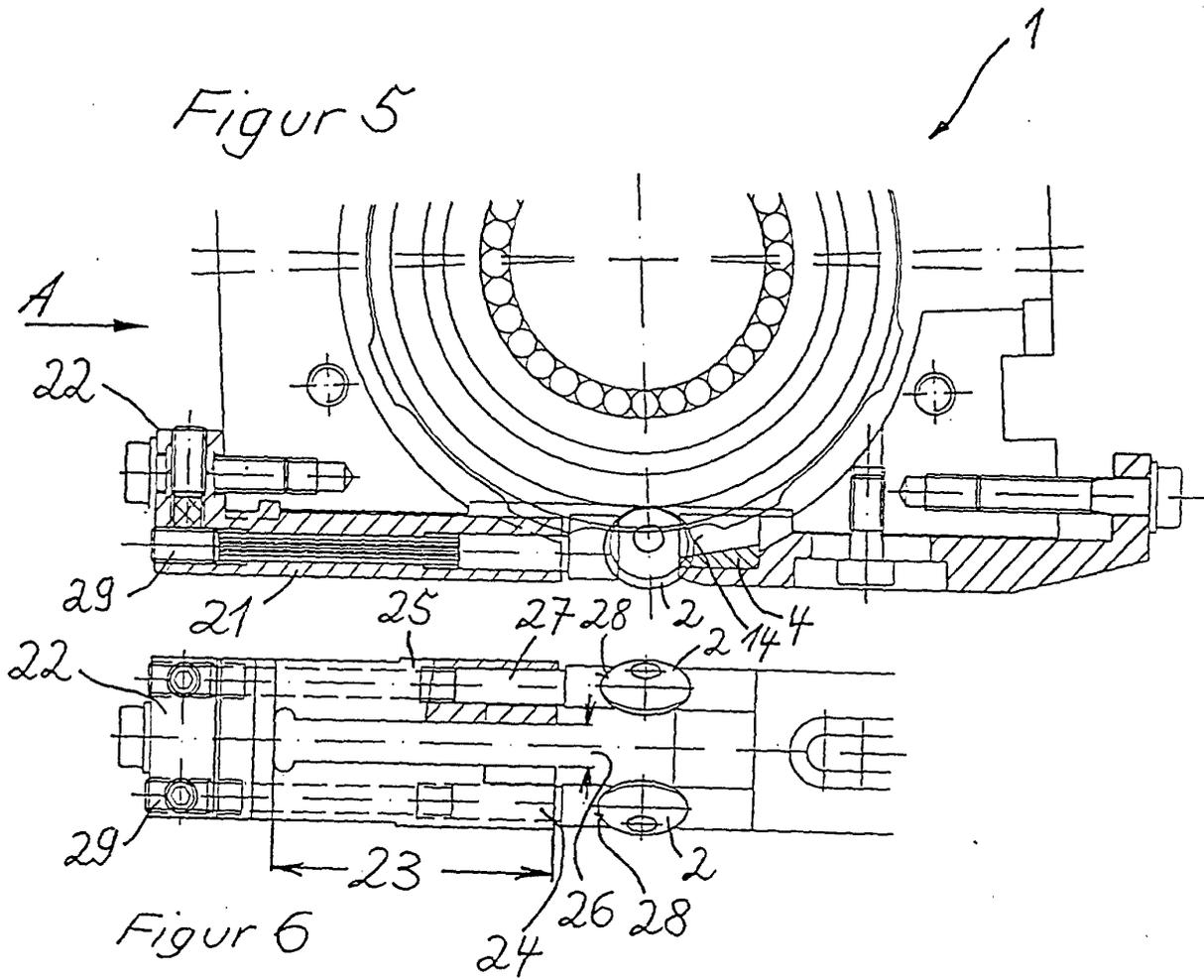


Figur 4

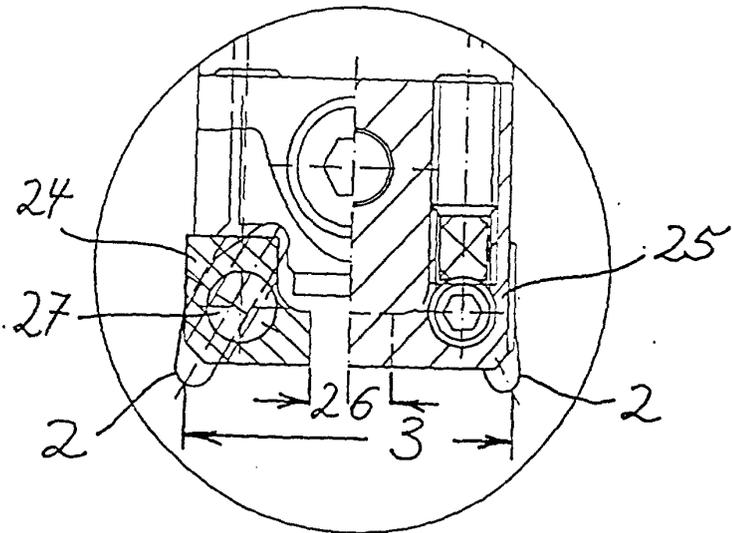


Figur 4a

Figur 5



Figur 6



Figur 7



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 11 9599

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, Y	EP 0 839 607 A (LONERO ENGINEERING CO INC) 6. Mai 1998 (1998-05-06) * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 45; Abbildung 1 *	1	B24B5/42 B24B39/04
Y	US 4 947 668 A (OSTERTAG) 14. August 1990 (1990-08-14) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	15. November 2001	Garella, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPC FORM 1503 03/92 (P04003)

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

EP 01 11 9599

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

15-11-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0839607	A	06-05-1998	US	5699692 A	23-12-1997
			EP	0839607 A1	06-05-1998
			JP	10146725 A	02-06-1998
US 4947668	A	14-08-1990	DE	8809823 U1	06-10-1988
			AT	80333 T	15-09-1992
			AT	82178 T	15-11-1992
			CS	8904615 A2	16-07-1991
			CS	8904616 A2	16-07-1991
			DD	283966 A5	31-10-1990
			DD	283967 A5	31-10-1990
			DE	8906866 U1	21-09-1989
			DE	58902243 D1	15-10-1992
			DE	58902669 D1	17-12-1992
			WO	9001394 A1	22-02-1990
			WO	9001395 A1	22-02-1990
			EP	0353376 A1	07-02-1990
			EP	0353427 A1	07-02-1990
			HU	53574 A2	28-11-1990
			HU	53834 A2	28-12-1990
			HU	207475 B	28-04-1993
			JP	1926397 C	25-04-1995
			JP	2041870 A	13-02-1990
			JP	6057389 B	03-08-1994
			JP	1947083 C	10-07-1995
			JP	2071971 A	12-03-1990
			JP	6069665 B	07-09-1994
			KR	144723 B1	15-10-1998
			RU	2037390 C1	19-06-1995
RU	2004408 C1	15-12-1993			
US	4922739 A	08-05-1990			

EPO FORM P0461

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