



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.2002 Patentblatt 2002/11

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

(21) Anmeldenummer: **01120676.0**

(22) Anmeldetag: **03.09.2001**

(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

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

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

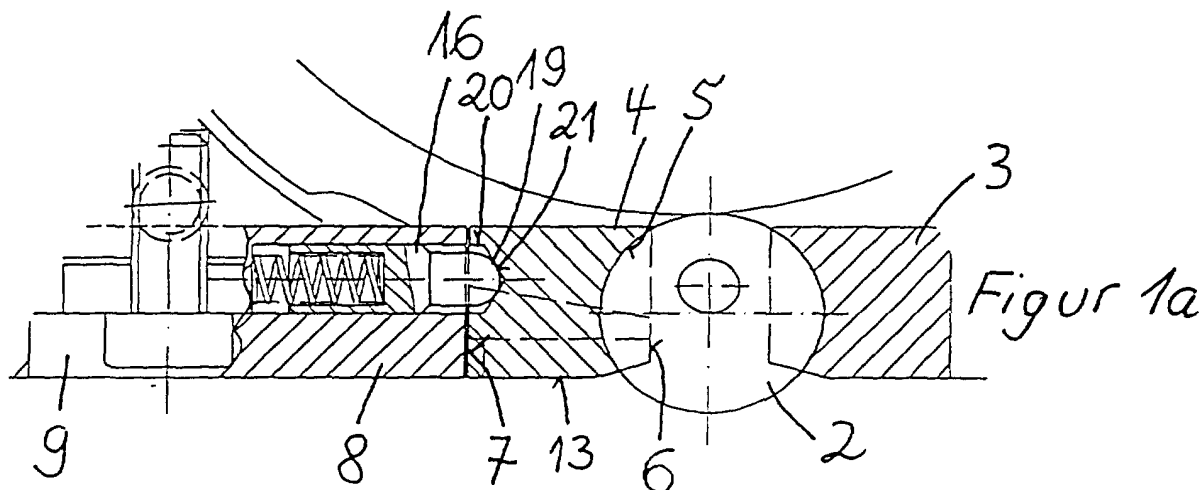
(30) Priorität: **08.09.2000 DE 10044378**

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

(54) **Seitenbeweglicher Rollenkäfig**

(57) Die Erfindung betrifft einen Rollenkäfig (4) zur Führung von wenigstens einer Festwalzrolle (2) eines Werkzeugs zum Festwalzen von Radien oder Einstichen an Lager- oder Hubzapfen von Kurbelwellen, wobei sich der Rollenkäfig (4) am Ende (8) des langen Schenkels (9) eines L-förmigen Werkzeughalters ab-

stützt und in der Längsrichtung des langen Schenkels (9) in einer Zunge lose geführt wird, die vom Ende (8) des langen Schenkels (9) in eine Längsnut auf der Unterseite (13) des Rollenkäfigs (4) eingreift. Die Längsnut des Rollenkäfigs (4) hat eine wesentlich größere Breite als die Breite der Zunge.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rollenkäfig zur Führung von wenigstens einer Festwalzrolle eines Werkzeugs zum Festwalzen von Radien oder Einstichen an Lager- oder Hubzapfen von Kurbelwellen, wobei sich der Rollenkäfig am Ende des langen Schenkels eines L-förmigen Werkzeughalters abstützt und in der Längsrichtung des langen Schenkels in einer Zunge lose geführt wird, die vom Ende des langen Schenkels aus in eine Längsnut auf der Unterseite des Rollenkäfigs eingreift.

[0002] Ein Festwalzwerkzeug der genannten Art ist beispielsweise bekannt aus der Europäischen Patentanmeldung EP 0 839 607 A1. Das bekannte Werkzeug dient zum Festwalzen von Radien oder Einstichen an den Lager- oder Hubzapfen von Kurbelwellen. Das Festwalzen erfolgt mit Hilfe von Festwalzrollen, welche mit einer bestimmten Kraft in die Radien oder Einstiche der Lagerstellen der Kurbelwelle hinein gedrückt werden, während sich die Kurbelwelle dreht. Die Festwalzrollen werden in sogenannten Rollenkäfigen geführt, welche eine prismatische Form haben und sich am Ende des langen Schenkels eines L-förmigen Werkzeughalters abstützen. Diese Führung ist lose, wobei eine Zunge, die vom Ende des langen Schenkels hervorspringt, in eine Nut auf der Unterseite des Rollenkäfigs eingreift. Die lose Verbindung ist derart ausgestaltet, daß der Rollenkäfig und somit die Festwalzrolle eine geringe Beweglichkeit in achsialer Richtung, d.h. in der Längsrichtung des langen Schenkels des L-förmigen Werkzeughalters haben.

[0003] Kurbelwellen weisen jedoch Fertigungstoleranzen auf. Diese können darin bestehen, daß die Abstände der Radien oder Einstiche an ein und derselben Lagerstelle gegenüber anderen Lagerstellen unterschiedlich sind. Ebenso kann eine Kurbelwelle Längenunterschiede im Hinblick auf die Lage der Lagerstellen in Längsrichtung der Kurbelwelle aufweisen.

[0004] Üblicherweise werden alle Lagerstellen einer Kurbelwelle, wie sie in den Motoren von Kraftfahrzeugen verwendet werden, auf einer Festwalzmaschine in einem Arbeitsgang zugleich festgewalzt. Dazu sind in der Festwalzmaschine mehrere Festwalzwerkzeuge in seitlichem Abstand nebeneinander angeordnet, entsprechend den Abständen der Lagerstellen der Kurbelwelle. In Folge von fertigungsbedingten Längenunterschieden zwischen den einzelnen Lagerstellen, welche in der Größenordnung von wenigen mehreren Millimetern liegen können, führt die feste Anordnung der Festwalzwerkzeuge innerhalb der Festwalzmaschine dazu, daß einzelne Festwalzwerkzeuge stärker beansprucht werden als andere. Als Folge davon bildet sich ein unterschiedlicher Verschleiß der Festwalzwerkzeuge heraus. Bei den Festwalzwerkzeugen handelt es sich nämlich um Gegenstände von hoher Präzision, die in gewissem Umfang dazu in der Lage sind, sich auf Fertigungstoleranzen des Werkstücks einzustellen. Dem-

entsprechend kurz können infolge von größeren Fertigungstoleranzen von Kurbelwellen die Standzeiten werden, zwischen denen an einer Festwalzmaschine einzelne oder sämtliche Werkzeuge ausgewechselt werden müssen.

[0005] Neben dem bereits genannten Stand der Technik ist auch aus einem älteren Firmenprospekt der Rechtsvorgängerin der Anmelderin ein gattungsgemäßer Rollenkäfig bekannt geworden. Darüber hinaus ist aus der DE 26 09 787 B2 ein Festwalzwerkzeug bekannt, bei dem der Käfig für die Festwalzrollen am Gehäuse des Festwalzrollenkopfes schwenkbar angelenkt ist. Damit sind die Festwalzrollen in der Lage, beim Festwalzen der Einstiche schwankenden Breiten der Lagerstellen zu folgen, welche von den Einstichen seitlich begrenzt werden. Die Schwenkbarkeit des Rollenkäfigs wird durch ein Drehgelenk und eine Rückstellfeder ermöglicht. Die bekannte Ausgestaltung ist jedoch zu aufwendig und störungsanfällig, als daß sie sich in der Praxis auf Dauer bewährt hätte.

[0006] Daraus ergibt sich die Aufgabe für die folgende Erfindung, ein Festwalzwerkzeug derart weiterzubilden, daß ungeachtet der Fertigungstoleranzen von Kurbelwellen die erforderlichen Genauigkeiten beim Festwalzen der Lagerstellen von Kurbelwellen uneingeschränkt eingehalten werden können. Darüber hinaus soll das Festwalzwerkzeug betriebssicher, einfach in der Handhabung und preisgünstig sein.

[0007] Es wurde nun gefunden, daß es zur Kompensation von fertigungsbedingten Toleranzen in der Längsrichtung einer Kurbelwelle ausreicht, die beiden Rollenkäfige eines Festwalzwerkzeugs, worin die Festwalzrollen geführt werden, quer zu ihrer Wirkungsrichtung beweglich auszugestalten. Dazu erhält die Längsnut des Rollenkäfigs eine zwischen 0,5 und 2,5 mm größere Breite als die Zunge, welche den Rollenkäfig am Festwalzwerkzeug festhält und am Ende des langen Schenkels des Werkzeughalters ist wenigstens ein weiteres Organ vorgesehen, das in eine Ausnehmung eingreift, welche auf der dem Ende des langen Schenkels des Werkzeughalters zugewandten Stirnseite des Rollenkäfigs vorgesehen ist.

[0008] Als besonders einfach hat sich die Ausgestaltung des Organs als runder Zapfen erwiesen, der zugleich an seinem vorderen Ende abgerundet ist, mit welchem er in die entsprechende Ausnehmung des Rollenkäfigs eingreift.

[0009] Eine recht einfach gestaltete Ausnehmung im Rollenkäfig erhält man durch eine Sackbohrung, deren Durchmesser gegenüber dem Durchmesser des runden Zapfens wesentlich größer ist, und auf ihrem Grunde die Form eines Kegels aufweist. Bei elastischer Lagerung des Zapfens am Ende des L-förmigen Schenkels des Werkzeughalters zentriert sich der Zapfen auf dem kegeligen Grund der Bohrung, welche die Ausnehmung in dem Rollenkäfig darstellt, von selbst. Diese Selbstzentrierung kann um so wirksamer erzielt werden, wenn der Zapfen in dem langem Schenkel des L-förmigen Werk-

zeughalters in axialer Richtung auch noch elastisch gelagert ist.

[0010] Im einfachsten Falle reicht ein einzelner Zapfen aus, der vom Ende des langen Schenkels des L-förmigen Werkzeughalters her in den Rollenkäfig eingreift. Vorteilhafter ist es allerdings, wenn entsprechend jeder Festwalzrolle, die vom Rollenkäfig geführt wird, ein eigener Zapfen zugeordnet ist. Üblicherweise werden in einem Rollenkäfig jeweils zwei Festwalzrollen geführt.

[0011] Damit eine ausreichende Beweglichkeit des Rollenkäfigs quer zu seiner Wirkungsrichtung gewährleistet ist, haben die Ausnehmungen, in welche die Enden der Zapfen eingreifen, jeweils einen größeren Durchmesser als die Zapfen selbst. Die Durchmesserunterschiede liegen, wie bei den Breitenunterschieden zwischen Nut und Zunge, in der Größenordnung zwischen 0,5 und 2,5 mm.

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben. Es zeigen jeweils in natürlicher Größe die

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Werkzeughalter und einen Rollenkäfig,

Fig. 1a einen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 1 im doppeltem Maßstab,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Ausschnitt der Fig. 1,

Fig. 2a eine vergrößerte Ansicht der Fig. 2 im Maßstab 2:1 und

Fig. 3 eine Vorderansicht von Rollenkäfig und Werkzeughalter der Fig. 1.

[0013] Ein Werkzeug 1, zum Festwalzen von Radien oder Einstichen an Lager- oder Hubzapfen von Kurbelwellen (jeweils nicht gezeigt) weist unter anderem neben zwei Festwalzrollen 2 zwei Rollenkäfige 3 und 4 auf, worin die Festwalzrollen 2 jeweils auf einem Abschnitt ihres Umfangs geführt werden. Der Rollenkäfig 4, der im Verlauf der weiteren Beschreibung allein betrachtet wird, führt die Festwalzrolle 2 in einer Ausnehmung 5, welche auf einer seiner Stirnseiten 6 eingelassen ist. Mit der der vorderen Stirnseite 6 gegenüberliegenden hinteren Stirnseite 7 stützt sich der Rollenkäfig 4 am Ende 8 des langen Schenkels 9 eines L-förmigen Werkzeughalters 10 ab.

[0014] In Richtung des Doppelpfeiles 11 ist der Rollenkäfig 4 an dem langem Schenkel 9 frei beweglich, wobei diese Beweglichkeit allerdings in einem Bereich unterhalb von 1 mm liegt, solange das Festwalzwerkzeug neu ist. Dazu wird der Rollenkäfig 4 von einer Zunge 12 gehalten, welche vom Ende 8 des langen Schenkels 9 aus dem langem Schenkel 9 hervorspringt. Zu diesem Zweck weist der Rollenkäfig 4 auf seiner Unterseite 13 eine Längsnut 14 auf, in welche die Zunge 12

eingreift. Die Längsnut 14 ist wesentlich breiter als die Zunge 12, wodurch der Rollenkäfig 4 eine begrenzte Beweglichkeit in Richtung des Doppelpfeils 15 erhält, d. h. quer zur Erstreckung des langen Schenkels 9. Der Breitenunterschied zwischen der Längsnut 14 und der Zunge 12 liegt zwischen 0,1 bis 2,5 mm.

[0015] Wie in der Vergrößerung der Fig. 1a und 2a deutlich erkennbar, sind in dem Ende 8 des langen Schenkels 9 jeweils zwei Zapfen 16 und 17 eingelassen; sie haben jeweils einen runden Querschnitt und stützen sich auf einer Feder 18 elastisch ab, dabei sind sie in axialer Richtung 11 beweglich. An ihren vorderen Enden weisen die Zapfen 16 und 17 jeweils eine Abrundung 19 auf, mit der sie jeweils in eine Ausnehmung 20 eingreifen, die an der rückseitigen Stirnseite 7 des Rollenkäfigs 4 vorgesehen ist. Bei der Ausnehmung 20 handelt es sich um eine einfache Sackbohrung, deren inneres Ende jeweils die Form eines Kegels 21 hat. Entsprechend dem Breitenunterschied zwischen Längsnut 14 und Zunge 12 ist der Durchmesser der Ausnehmung 20 zwischen 0,1 und 2,5 mm größer als der Durchmesser der Zapfen 16 und 17.

[0016] Im Zusammenwirken mit der Abrundung 19 der Zapfen 16 und 17 bewirkt die Kegelform 21 der Ausnehmung 20, daß der Rollenkäfig 4 in seiner Bewegungsrichtung 15 jeweils eine mittlere, d.h. zentrierte Stellung einnehmen kann. Aus dieser Stellung wird er sodann in Richtung des Pfeiles 15 ausgelenkt, sobald Fertigungstoleranzen an den Lagerstellen einer Kurbelwelle dieses erforderlich machen. Dabei ist zur Auslenkung des Rollenkäfigs 4 in Richtung des Doppelpfeils 15 jeweils nur eine geringe Kraft notwendig, weil die Zapfen 16 und 17 innerhalb des Endes 8 des L-förmigen Werkzeughalters 10 elastisch gelagert sind. Die Folge dieser Beweglichkeit ist ein geringerer Verschleiß des Rollenkäfigs 4 und der Festwalzrollen 2 durch Ungenauigkeiten am Werkstück.

Bezugszeichenliste

[0017]

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Festwalzwerkzeug |
| 2 | Festwalzrolle |
| 3 | Rollenkäfig |
| 4 | Rollenkäfig |
| 5 | Ausnehmung |
| 6 | Stirnseite |
| 7 | Stirnseite |
| 8 | Ende |
| 9 | langer Schenkel |
| 10 | Winkel |
| 11 | L-förmiger Werkzeughalter |
| 12 | Zunge |
| 13 | Unterseite |
| 14 | Längsnut |
| 15 | Beweglichkeit |
| 16 | Zapfen |

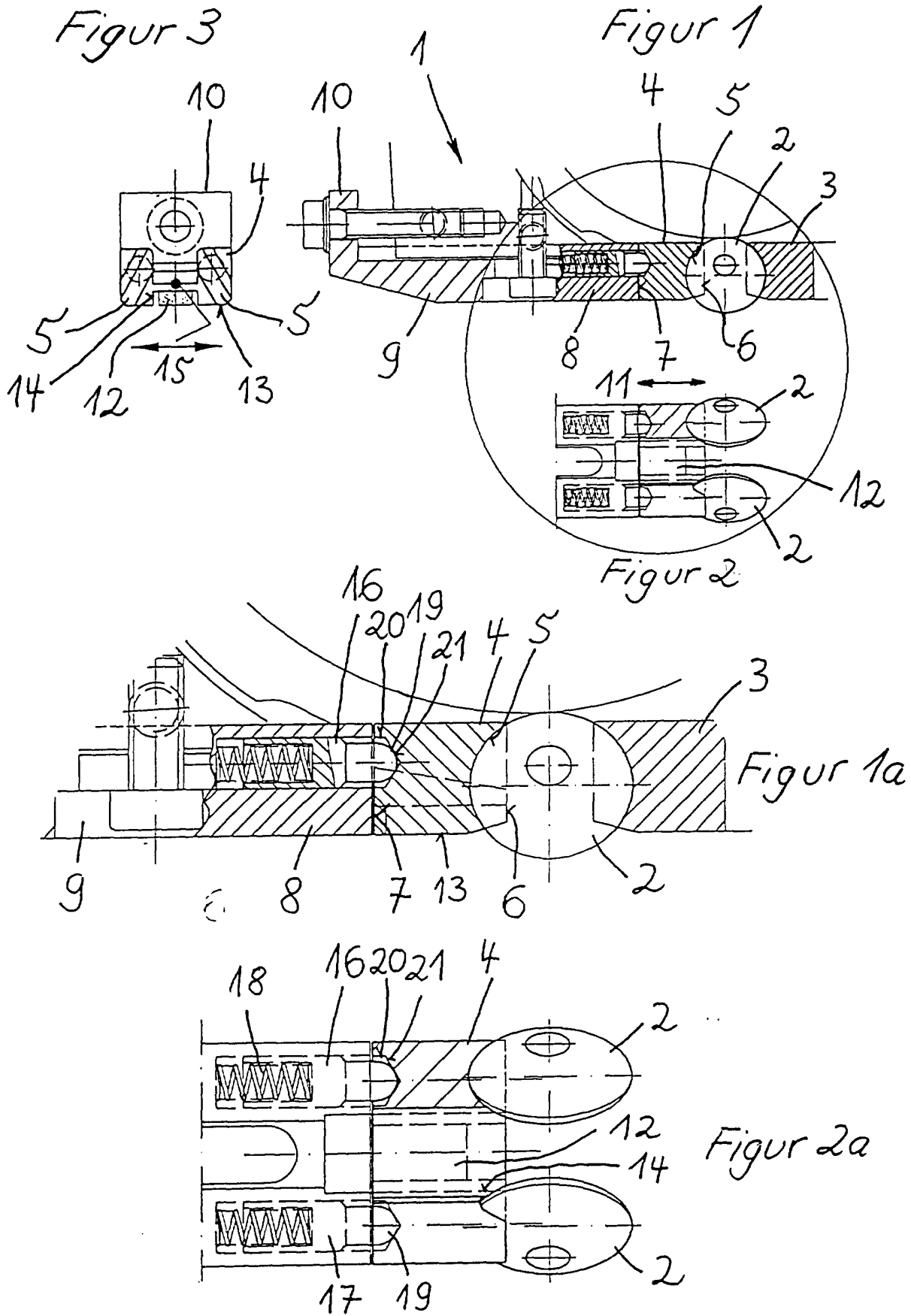
- 17 Zapfen
- 18 Feder
- 19 Abrundung
- 20 Ausnehmung
- 21 Kegelform

Anordnung von Festwalzrollen (2) in dem Rollenkäfig (4).

5

Patentansprüche

1. Rollenkäfig zur Führung von wenigstens einer Festwalzrolle eines Werkzeugs zum Festwalzen von Radien oder Einstichen an Lager- oder Hubzapfen von Kurbelwellen, wobei sich der Rollenkäfig am Ende des langen Schenkels eines L-förmigen Werkzeughalters abstützt und in der Längsrichtung des langen Schenkels in einer Zunge lose geführt wird, die vom Ende des langen Schenkels aus in eine Längsnut auf der Unterseite des Rollenträgers eingreift, 10
dadurch gekennzeichnet, daß die Längsnut (14) des Rollenkäfigs (4) eine zwischen 0,5 und 2,5 mm grössere Breite hat als die Zunge (12) und am Ende (8) des langen Schenkels (9) wenigstens ein weiteres Organ (16, 17) vorgesehen ist, das in eine Ausnehmung (20) eingreift, die auf der dem Ende (8) zugewandten Stirnseite (7) des Rollenkäfigs (4) vorgesehen ist. 15 20 25
2. Rollenkäfig nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Organ ein Zapfen (16, 17) mit rundem Querschnitt ist. 30
3. Rollenkäfig nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zapfen (16, 17) in dem langen Schenkel (9) in axialer Richtung beweglich gelagert ist. 35
4. Rollenkäfig nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zapfen (16, 17) in dem langen Schenkel (9) elastisch gelagert ist. 40
5. Rollenkäfig nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zapfen (16, 17) an seinem in den Rollenkäfig (4) eingreifenden Ende eine Abrundung (19) aufweist. 45
6. Rollenkäfig nach Ansprüchen 1 und 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmung (20) auf der Stirnseite (7) des Rollenkäfigs (4) als Sackbohrung ausgebildet ist, die einen gegenüber dem Durchmesser des Zapfens (16, 17) wesentlich größeren Durchmesser hat und auf ihrem Grunde die Form eines Kegels (21) aufweist. 50
7. Rollenkäfig nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Mehrzahl von Zapfen (16, 17) und Ausnehmungen (20) vorgesehen ist, entsprechend der jeweiligen Anzahl und 55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 0676

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	EP 0 839 607 A (LONERO ENGINEERING CO INC) 6. Mai 1998 (1998-05-06) * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 57; Abbildungen *	1	B24B5/42 B24B39/04
A	US 4 947 668 A (OSTERTAG) 14. August 1990 (1990-08-14) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 2 247 887 A (NASCIMBENI) 1. Juli 1941 (1941-07-01) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		28. November 2001	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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

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

EP 01 12 0676

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.

28-11-2001

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
US 2247887 A	01-07-1941	KEINE	

EPO FORM P/461

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