



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 499 475 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2005 Patentblatt 2005/52

(21) Anmeldenummer: **03704629.9**

(22) Anmeldetag: **15.02.2003**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/001531

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/090971 (06.11.2003 Gazette 2003/45)

(54) **FESTWALZROLLENKOPF EINES FESTWALZWERKZEUGS**

DEEP ROLLING ROLLER HEAD OF A DEEP ROLLING TOOL

TETE DE ROULEAU DE CYLINDRAGE D'UNE MACHINE A CYLINDRER

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR

(30) Priorität: **26.04.2002 DE 10218703**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.01.2005 Patentblatt 2005/04

(73) Patentinhaber: **Hegenscheidt-MFD GmbH & Co. KG**
41812 Erkelenz (DE)

(72) Erfinder: **DERICHS, Heinrich-Wilhelm**
41844 Wegberg (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 661 137 **EP-A- 0 839 607**
DE-B- 1 005 869 **US-A1- 2002 020 202**

EP 1 499 475 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Festwalzrollenkopf eines Festwalzwerkzeugs zum Festwalzen von Radien oder Einstichen an den Haupt- und Hublagerzapfen von Kurbelwellen mit einem Gehäuse, in welchem eine oder zwei Festwalzrollen in seitlichem Abstand voneinander, entsprechend der axialen Breite des jeweiligen Lagerzapfens, mit geringem Spiel in jeweils zwei Rollenkäfigen lose drehbar geführt sind und die Rollenkäfige auf der der Kurbelwelle zugewandten Stirnseite des Gehäuses mit Haltern befestigt sind, welche die Rollenkäfige jeweils auf ihren den Festwalzrollen abgewandten Stirnseiten abstützen und zugleich seitlich führen.

[0002] Festwalzrollenköpfe dieser Art sind beispielsweise aus den nachfolgend genannten Druckschriften bekannt:

1. EP 0 661 137 B1, Fig. 6,
2. EP 0 683 012 B1, Fig. 4,
3. EP 0 839 607 A1, Fig. 1,
4. US 5,575,167, Fig. 7 und
5. US 5,806,184, Fig. 2a

[0003] Den bekannten Festwalzrollenköpfen ist gemeinsam, dass die Rollenkäfige am Gehäuse des Festwalzrollenkopfes jeweils mit L-förmigen Haltern befestigt sind. Mit Hilfe der Halter können die Rollenkäfige in eine vorgegebene Position gebracht und am Festwalzrollenkopf fixiert werden. Dabei ist vorgesehen, dass die Festwalzrollen in den jeweiligen Rollenkäfigen mit geringem Spiel lose drehbar geführt werden. Dieses Spiel beträgt in der Regel etwa 0,2 mm. Zusätzlich ist vorgesehen, dass die Festwalzrollen gegenüber der Mitte des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes, um welche sich eine Führungsrolle für die Festwalzrollen dreht, auf der sich die Festwalzrollen gegenüber der Kurbelwelle abstützen, einen Versatz von etwa 0,2 mm haben. Darüber hinaus haben die Festwalzrollen im Festwalzrollenkopf auch noch eine Spreizung in axialer Richtung.

[0004] Die genaue, d.h. vorgegebene Lage der Festwalzrollen im Festwalzrollenkopf ist entscheidend für deren Standzeit. Trotz genauer Einstellung tritt Verschleiß auf, der das Spiel zwischen den Festwalzrollen und den Rollenkäfigen im Verlauf des Einsatzes des Festwalzwerkzeugs vergrößert. Daraus wird erkennbar, dass der genauen Einstellung der Festwalzrollen im Festwalzrollenkopf eine besondere Bedeutung zukommt. Die Einstellung erfolgt bei den aus dem Stand der Technik bekannten Festwalzrollenköpfen über die L-förmigen Halter für die Rollenkäfige. Im günstigsten Falle gibt es für diese Einstellung Einstellehren. Üblich ist es aber auch, die Einstellung von einem geübten Fachmann von Hand vornehmen zu lassen. Dabei konnte allerdings beobachtet werden, dass die Lebensdauer der Festwalzrollen und der Rollenkäfige wesentlich von der Geschicklichkeit des einstellenden Fach-

manns beeinflusst wird. Ausserdem ist das Einstellen der Festwalzrollen eine langwierige Tätigkeit, welche viel Arbeitszeit erfordert.

[0005] Daraus ergibt sich die Aufgabe für die vorliegende Erfindung, einen Festwalzrollenkopf so zu verbessern, dass eine genaue Einstellung der Festwalzrollen ohne besondere Geschicklichkeit oder grossen Aufwand an Arbeitszeit möglich wird. Auch soll es möglich sein, den an den Rollenkäfigen auftretenden Verschleiss auszugleichen. Zugleich soll damit die Lebensdauer der Festwalzrollen und Rollenkäfige sowie die Qualität des festgewalzten Produktes verbessert werden. Schliesslich soll die Verbesserung einfach und preisgünstig sein und auch von weniger geübten Fachkräften mit der erforderlichen Präzision durchgeführt werden können.

[0006] Die Aufgabe wird durch eine neuartige Ausgestaltung des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes entsprechend den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst.

[0007] Fortan entfallen die bekannten L-förmigen Halter für die Rollenkäfige und deren aufwendig Justierung am Gehäuse des Festwalzrollenkopfes, wodurch eine wesentliche Vereinfachung erzielt wird. Durch Herunterziehen der beiden äusseren Enden der der Kurbelwelle zugewandten Stirnseite des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes werden auf einfache Weise Anschläge zum Abstützen der Stirnseiten der beiden Rollenkäfige erhalten, welche von den Festwalzrollen abgewandt sind. Hierbei macht man sich moderne Fertigungsmethoden zu nutze, die es erlauben, zwischen den beiden Vorsprüngen der Stirnseite des Gehäuses eine passgenaue Ausnehmung zu schaffen. In dieser Ausnehmung werden sodann mit grosser Genauigkeit gefertigte Rollenkäfige eingesetzt, so dass im Ergebnis das zwischen den Rollenkäfigen und den Festwalzrollen vorgesehene Spiel von 0,2 mm eingehalten werden kann. Die modernen Fertigungsmethoden erlauben es aber auch, den seitlichen Versatz der Drehachsen der Festwalzrollen gegenüber der Drehmitte des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes herzustellen.

[0008] Bei eintretendem Verschleiß ist sodann vorgesehen, in Abhängigkeit vom jeweiligen Verschleiss zwischen den Enden des Gehäuses und den sich darauf abstützenden Stirnseiten der Rollenkäfige zusätzliche Distanzstücke einzufügen, welche, entsprechend dem festgestellten Verschleiss, eine Dicke zwischen 0,1 mm und 0,5 mm, vorzugsweise 0,2 mm haben. Nach einer weitergehenden, vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, ein oder zwei Distanzstücke in den Enden des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes in Richtung auf die Festwalzrollen beweglich zu führen und mit Hilfe einer Feineinstellung in unterschiedlichen Positionen ein- und feststellbar zu machen. In diesem Fall wird der Verschleiss der Rollenkäfige, sobald er sich bemerkbar macht, durch Nachstellen des oder der Distanzstücke von Zeit zu Zeit auszugleichen.

[0009] Durch die neue Ausgestaltung des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes ändert sich an den Rollenkä-

figen selbst nichts. Sie weisen nach wie vor auf ihrer der Kurbelwelle zugewandten Unterseite eine Längsnut auf, über welche sie von einem geeigneten Organ am Gehäuse gehalten und seitlich geführt werden.

[0010] Erfindungsgemäß besteht das Organ aus einer einfachen, flachen Lasche, deren eines Ende am Vorsprung des Gehäuses angeschraubt wird und deren anderes, freies Ende davon auskragend in die Nut auf der Unterseite des Rollenkäfigs eingreift. Es kann aber auch eine einzelne Lasche vorgesehen sein, die beide Rollenkäfige überbrückt und mit ihren beiden Enden am jeweiligen Vorsprung des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes lösbar verschraubt ist.

[0011] Mit diesen einfachen Mitteln entfällt fortan das zeitraubende und in seiner Genauigkeit unsichere Einstellen der Rollenkäfige mit Hilfe der bekannten L-förmigen Halter am Gehäuse des Festwalzrollenkopfes. Das zwischen dem Vorsprung und dem jeweiligen Rollenkäfig einfügbare Distanzstück kann einmal dazu dienen, wie bereits geschildert, den Versatz der Festwalzrolle herzustellen, zum anderen aber auch, den Verschleiß des Rollenkäfigs über ein gewisses Maß auszugleichen.

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben.

[0013] Es zeigen jeweils maßstäblich die

- Fig. 1 einen Festwalzrollenkopf in der Seitenansicht
- Fig. 2 einen Rollenkäfig in der Vorderansicht,
- Fig. 3 einen weiteren Festwalzrollenkopf mit teilweise geschnittener Seitenansicht und
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Festwalzrollenkopf der Fig. 3 entlang der Linie IV - IV.

[0014] Der Festwalzrollenkopf 1 hat ein angenähert rechteckiges, flaches Gehäuse 2. Die untere Stirnseite 3 des Gehäuses 2 ist der Kurbelwelle 21 zugewandt, von der die Fig. 1 den Schnitt durch ein beliebiges Hauptlager zeigt, deren Lagerzapfen jeweils seitlich von Radien oder Einstichen 22 begrenzt werden. In diese Radien oder Einstiche 22 greifen Festwalzrollen 4 ein, welche ihrerseits mit geringem Spiel zwischen zwei benachbarten Rollenkäfigen 5 und 6 drehbar gelagert sind. Im Neuzustand des Festwalzwerkzeugs beträgt das Spiel zwischen der Festwalzrolle 4 und den beiden Rollenkäfigen 5 und 6 jeweils etwa 0,1 mm bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,2 mm. Die Stirnseiten 8 der beiden Rollenkäfige 5 und 6 haben einen seitlichen Abstand voneinander und auch einen seitlichen Abstand zum Drehmittelpunkt 7 des Gehäuses 2.

[0015] Auf ihren, einander zugewandten Stirnseiten 8 haben die Rollenkäfige 5 und 6 jeweils nutenförmige Ausnehmungen 9, in denen eine Festwalzrolle 4 auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten am Umfang ihres Körpers drehbar geführt wird. Die Figur 2 zeigt die beiden Ausnehmungen 9 auf der Stirnseite 8 eines Rollenkäfigs 5. Die in der Figur 2 erkennbar Schräglage der beiden Ausnehmungen 9 entspricht zugleich der

Schräglage der Festwalzrollen 4 im Festwalzrollenkopf 1.

[0016] Auf ihrer der Stirnseite 8 gegenüber liegenden Stirnseite 10 stützen sich die Rollenkäfige 5 und 6 auf entsprechenden Vorsprüngen 11 und 12 ab. Die Vorsprünge 11 und 12 springen jeweils auf der Unterseite 3 des Gehäuses 2 hervor und geben zwischen einander eine Ausnehmung 13 frei, worin die beiden Rollenkäfige 5 und 6 und die Festwalzrollen 4 aufgenommen sind. Die Rollenkäfige 5 und 6 sind mit dem Gehäuse 2 beziehungsweise mit dessen Vorsprüngen 11 und 12 nicht verbunden. Sie sind in der Ausnehmung 13 zwischen den beiden Vorsprüngen 11 und 12 lose gelagert und geführt. Dabei stützen sich die Rollenkäfige 5 und 6 mit ihren rückwärtigen Stirnseiten 10 jeweils auf entsprechenden Flächen 14 der Vorsprünge 11 und 12 ab.

[0017] Zur Halterung der Rollenkäfige 5 und 6 am Gehäuse 2 sind jeweils Laschen 15 vorgesehen. Die Laschen 15 bestehen aus flachen Eisen von geringer Länge und Breite, und sind jeweils über Schrauben 16 mit dem jeweiligen Vorsprung 11 oder 12 des Gehäuses 2 lösbar verbunden. Das vordere, frei auskragende Ende der beiden Laschen 15 greift jeweils in eine Nut 18 ein, die auf der Unterseite 19 des Rollenkäfigs 5 und 6 vorgesehen ist (Fig. 2). Anstelle von zwei Laschen 15 kann auch eine einzelne Lasche vorgesehen sein, welche über die beiden Rollenkäfige 5 und 6 greift und den Abstand zwischen deren Stirnseiten 8 überbrückt.

[0018] Bei Bedarf wird zwischen zwei aneinander angrenzenden Flächen 10 und 14 ein Distanzstück 20 eingefügt, das selbst nur eine geringe Dicke zwischen 0,1 mm und 0,5 mm, vorzugsweise 0,2 mm aufweist. Über das Distanzstück 20 kann das Spiel zwischen der Festwalzrolle 4 und den beiden Rollenkäfigen 5 und 6 ausgeglichen werden. Zugleich dient das Distanzstück 20 aber auch dazu, den Drehmittelpunkt der Festwalzrolle 4 gegenüber dem Drehmittelpunkt 7 des Gehäuses 2 um ein geringes Maß, welches ebenfalls zwischen 0,1 mm und 0,5 mm, vorzugsweise 0,2 mm beträgt, einzustellen.

[0019] Anstelle der Lasche 15 kann auch ein Stift vorgesehen sein, welcher die Halterung und Führung des jeweiligen Rollenkäfigs 5 und 6 am Vorsprung 11 und 12 des Gehäuses 2 sichert.

[0020] Beim Distanzstück 23 der Fig. 3 handelt es sich um einen prismatischen Körper von gegenüber der Dicke des Distanzstückes 20 der Fig. 1 wesentlich größerer axialer Länge. Die Fig. 3 zeigt nur ein einziges Distanzstück 23, welches den angrenzenden Rollenkäfig 5 auf seiner rückwärtigen Stirnseite 10 abstützt. Analog dazu kann auch dem Rollenkäfig 6 ein gleichartiges Distanzstück entsprechend dem Distanzstück 23 zugeordnet sein.

[0021] Wie in der Fig. 4 erkennbar, ist das Distanzstück 23 an zwei zylindrischen Zapfen 24 geführt, die im gegenseitigen Abstand 25 voneinander in Bohrungen 26 innerhalb des Vorsprungs 11 des Gehäuses 2 eingreifen. Die Zapfen 24 sind Teile des Distanzstückes

23 und mit diesem fest und unlösbar verbunden. Der Abstand 25 schafft Raum für den Eingriff der Schraube 16 für die Lasche 15 in den Vorsprung 11.

[0022] An ihren äusseren Enden 27 werden die beiden Bohrungen 26 jeweils von Madenschrauben 28 verschlossen, deren Lage innerhalb der Bohrungen 26 vom Ende 27 her einstellbar ist. An den Madenschrauben 28 stützt sich das Distanzstück 23 mit seinen beiden Zapfen 24 ab. Durch Verstellen der Madenschrauben 28 wird die genaue Lage des Distanzstücks 23 und somit die Lage des Rollenkäfigs 5 am Gehäuse 2 des Festwalzrollenkopfes 1 eingestellt.

[0023] Liegt die genaue, d.h. vorgegebene Lage des Rollenkäfigs 5 einmal fest, werden die beiden Madenschrauben 28 von einer Schraube 29 fixiert, welche über eine weiche Unterlegscheibe 30 auf die beiden Madenschrauben 28 einwirkt. Die Lage des Distanzstücks 23 und somit die Lage der Rollenkäfige 5 und 6 zu den Festwalzrollen 4 wird nach Bedarf dem Verschleiss der Rollenkäfige 5 und 6 durch Verstellen der Madenschrauben 28 und Feststellen der Schraube 29 angepasst.

Bezugszeichenliste

[0024]

1	Festwalzrollenkopf
2	Gehäuse
3	Unterseite
4	Festwalzrolle
5	Rollenkäfig
6	Rollenkäfig
7	Drehmittelpunkt
8	Stirnseite
9	Ausnehmung
10	Stirnseite
11	Vorsprung
12	Vorsprung
13	Ausnehmung
14	Stützfläche
15	Lasche
16	Schraube
17	vorderes Ende
18	Nut
19	Unterseite
20	Distanzstück
21	Kurbelwelle
22	Einstich
23	Distanzstück
24	Zapfen
25	Abstand
26	Bohrung
27	Ende der Bohrung
28	Madenschraube
29	Schraube
30	Unterlegscheibe

Patentansprüche

1. Festwalzrollenkopf eines Festwalzwerkzeugs zum Festwalzen von Radien oder Einstichen an den Haupt- und Hublagerzapfen von Kurbelwellen mit einem Gehäuse, in welchem eine oder zwei Festwalzrollen in seitlichem Abstand voneinander, entsprechend der axialen Breite des jeweiligen Lagerzapfens, mit geringem Spiel in jeweils zwei Rollenkäfigen lose drehbar geführt sind und die Rollenkäfige auf der der Kurbelwelle zugewandten Stirnseite des Gehäuses mit Haltern befestigt sind, welche die Rollenkäfige jeweils auf ihren den Festwalzrollen abgewandten Stirnseiten abstützen und zugleich seitlich führen,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Gehäuse (2) auf seiner der Kurbelwelle (21) zugewandten Stirnseite (3) an deren beiden Enden jeweils einen Vorsprung (11, 12) zum Abstützen von je einem der beiden Rollenkäfige (5, 6) aufweist und
- ein Befestigungs- und Führungsorgan (15) für die Rollenkäfige (5, 6) vorgesehen ist, das in jeden Rollenkäfig (5, 6) eingreift und am Vorsprung (11, 12) des Gehäuses (2) befestigbar ist.

2. Festwalzrollenkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsorgan als Lasche (15) ausgebildet ist, die in eine Längsnut (18) des jeweiligen Rollenkäfigs (5, 6) eingreift, die auf dessen, der Kurbelwelle (21) zugewandten Unterseite (3) vorgesehen ist.

3. Festwalzrollenkopf nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Vorsprung (11, 12) des Gehäuses (2) und der sich darauf abstützenden Stirnseite (10) des Rollenkäfigs (5, 6) ein Distanzstück (20, 23) vorgesehen ist.

4. Festwalzrollenkopf nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Distanzstück (23) in Richtung auf den angrenzenden Rollenkäfig (5) verstellbar ist.

5. Festwalzrollenkopf nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage des Distanzstücks (23) feststellbar ist.

Claims

1. Deep rolling roller head of a deep rolling tool for deep rolling of radii or recesses on the main and stroke bearing journals of crankshafts with a housing in which one or two deep rolling rollers are guid-

ed loosely rotatable and with little clearance in two roller cages at a lateral distance from each other corresponding to the axial width of the associated bearing journal and in which the roller cages are attached to the face of the housing facing away from the crankshaft by means of holding devices, that to support the roller cages on their faces facing away from the deep rolling rollers and at the same time guide them laterally, **characterized in that**

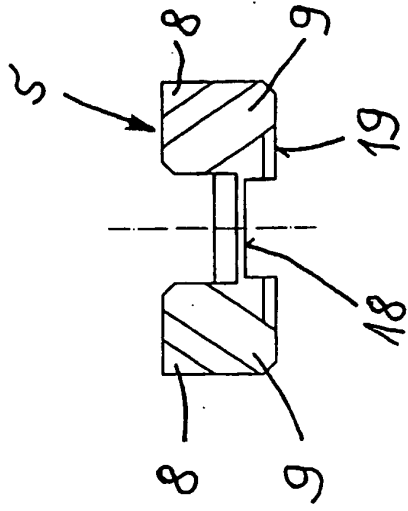
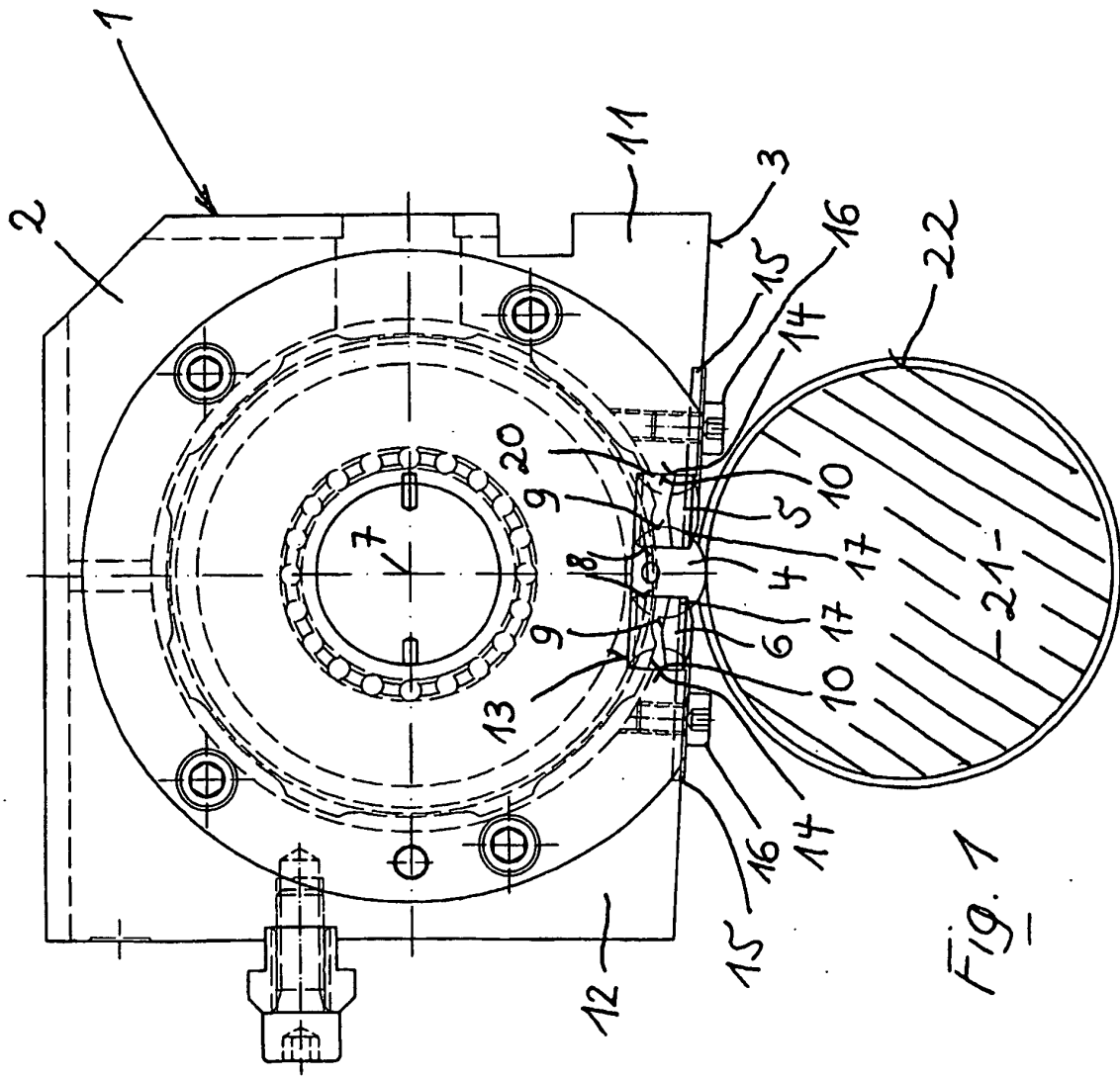
- the housing (2) is provided at each of the two ends of its face (3) facing towards the crankshaft (21) with a projection (11, 12) for each supporting one of the two roller cages (5, 6) and
 - **in that** an attachment and guiding element (15) is provided for the roller cages (5, 6) which engages into each roller cage (5, 6) and can be attached to the projection (11, 12) of the housing (2).
2. Deep rolling roller head as in claim 1, **characterized in that** the attachment element is in the form of a bracket (15) that engages a longitudinal groove (18) of the respective roller cage (5, 6) that is provided on its underside (3) facing towards the crankshaft (21).
 3. Deep rolling roller head as in one of the claims 1 or 2, **characterized in that** a spacer (20, 23) is provided between the projection (11, 12) of the housing (2) and the face (10) of the roller cage (5, 6) supported on it.
 4. Deep rolling roller head as in claim 3, **characterized in that** the spacer (23) can be adjusted in the direction of the adjoining roller cage (5).
 5. Deep rolling roller head as in claim 4, **characterized in that** the position of the spacer (23) can be fixed.

Revendications

1. Tête de rouleau de cylindrage d'un outil de cylindrage, destinée au cylindrage de rayons ou de gorges situés sur les tourillons principaux et tourillons de course de vilebrequins avec un boîtier dans lequel sont guidés et positionnés de manière mobile avec peu de jeu, dans deux cages à rouleaux respectives, un ou deux rouleaux de cylindrage disposés latéralement l'un par rapport à l'autre, compte tenu de la largeur axiale du tourillon respectif, et dans lequel les cages de rouleaux sont fixées au moyen d'appuis sur le côté frontal se trouvant en face du vilebrequin, lesquels appuis supportent lesdites cages de rouleaux sur leurs côtés frontaux respectifs se trouvant en face des rouleaux de cylindrage en

les guidant en même temps de façon latérale, **caractérisée en ce que**

- le boîtier (2) comporte sur son côté frontal (3) faisant face au vilebrequin (21), sur ses deux extrémités, un épaulement respectif (11, 12) destiné au support d'un des deux cages de rouleaux (5, 6) et
 - qu'un organe de fixation et de guidage (15) est prévu pour les cages de rouleaux (5, 6), ledit organe venant en prise dans chacune desdites cages (5, 6) et pouvant être fixé sur l'épaulement (11, 12) du boîtier (2).
2. Tête de rouleau de cylindrage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'organe de fixation est configuré comme éclisse (15) venant en prise dans une rainure longitudinale (18) de la cage de rouleau respective (5, 6), ladite rainure étant prévue sur le dessous (3) de ladite cage, en face du vilebrequin (21).
 3. Tête de rouleau de cylindrage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'une** entretoise (20, 23) est prévue entre l'épaulement (11, 12) du boîtier (2) et le côté frontal (10) s'appuyant sur celui-ci.
 4. Tête de rouleau de cylindrage selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'entretoise (23) peut être réglée en direction de la cage de rouleaux (5) adjacente.
 5. Tête de rouleau de cylindrage selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la position de l'entretoise (23) peut être arrêtée.



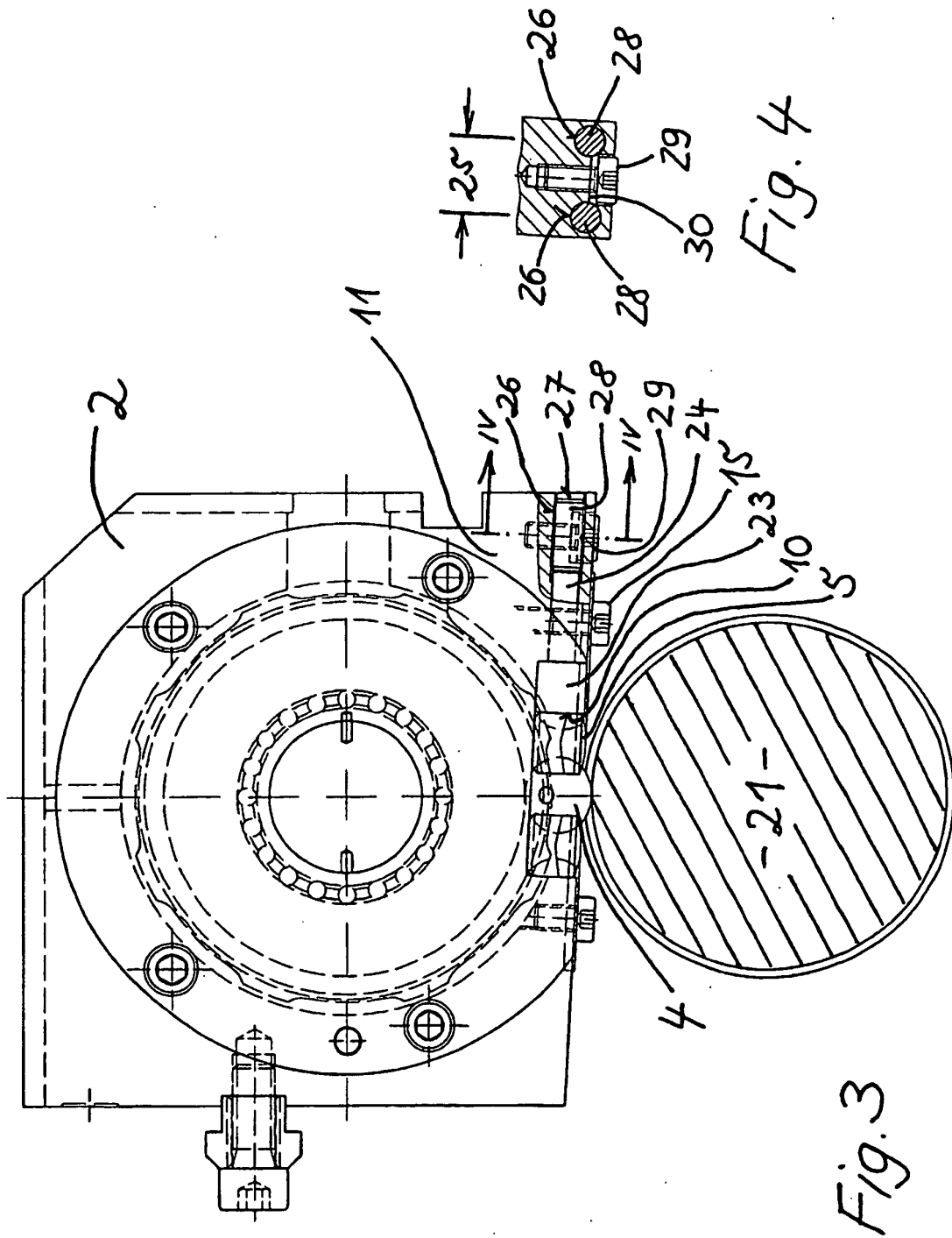


Fig. 4

Fig. 3