

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 499 476 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2006 Patentblatt 2006/10

(51) Int Cl.:
B24B 5/42 (2006.01) B24B 39/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03720526.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/004305

(22) Anmeldetag: **25.04.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/090972 (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'UN OUTIL DE CYLINDRAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR

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

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

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

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

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

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

EP 1 499 476 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 entsprechend dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Festwalzrollenköpfe dieser Art sind beispielsweise aus den nachfolgenden 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 seitlichem 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, in der Drehrichtung der Kurbelwelle 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, aber auch das Nachstellen bei eingetretenem Verschleiß, 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 Einstellhebel. Üblich ist es daneben 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 Fachmanns 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 und insbesondere die Ausgestaltung des Rollenkäfigs soweit zu vereinfachen, dass eine genaue Einstellung der Festwalzrollen ohne besondere Geschicklichkeit oder großen Aufwand an Arbeitszeit möglich wird. Auch soll es möglich sein den 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 und damit einhergehend eine neuartige Ausgestaltung des Rollenkäfigs 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 äußeren Stirnseiten des Rollenkäfigs erhalten. 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 wird sodann der mit großer Genauigkeit gefertigte Rollenkäfig eingesetzt, wobei das zwischen dem Rollenkäfig und den Festwalzrollen erforderliche Spiel von 0,2 mm bereits vorhanden ist. Die modernen Fertigungsmethoden sowie die Ausgestaltung des Rollenkäfigs erlauben es zusätzlich auch, den seitlichen Versatz der Drehachsen der Festwalzrollen gegenüber der Drehmitte des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes herzustellen. Die Ausnehmung auf der Unterseite des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes wird einfach um den Betrag des Versatzes von etwa 0,2 mm in der Drehrichtung der Kurbelwelle gegenüber der Mitte des Gehäuses verschoben.

[0008] Bei eintretendem Verschleiß ist sodann vorgesehen, den Rollenkäfig einfach herumdrehen, so dass nunmehr die weniger verschlissenen Führungsnuten des einstückigen Rollenkäfigs zum Einsatz kommen.

[0009] Durch die neue Ausgestaltung erhält man nunmehr einen einzigen einstückigen Rollenkäfig für eine oder zwei Festwalzrollen, je nach Einsatzfall, anstelle von zwei Rollenkäfigen, wie das bisher üblich war. Einstückig heißt, dass die beiden voneinander getrennten Festwalzrollenkäfige herkömmlicher Art nunmehr zu einem einzigen Werkstück zusammen gefasst sind, das in die Ausnehmung zwischen den Vorsprüngen auf der Unterseite des Gehäuses des Festwalzrollenkopfes mit samt der einen oder der beiden Festwalzrollen nur noch hineingeschoben und befestigt werden braucht. Dabei weist der Rollenkäfig nach wie vor auf seiner der Kurbelwelle zugewandten Unterseite eine Längsnut auf, über welche er von einem geeigneten Organ am Gehäuse gehalten und seitlich geführt wird.

[0010] Erfindungsgemäß besteht das Organ aus einer einfachen, flachen Lasche, deren beide Enden an den Vorsprüngen des Gehäuses angeschraubt werden und deren freie Mitte in eine Nut auf der Unterseite des Rol-

lenkäftigs eingreift. Anstelle einer Lasche können aber auch zwei Stifte vorgesehen sein, von denen jeweils einer in einem der beiden Vorsprünge auf der Unterseite des Gehäuses vorgesehen ist, die beide in Richtung ihrer Längsachse verstellbar sind und mit einem ihrer beiden Enden jeweils in eine entsprechende Ausnehmung auf den äußeren Stirnseiten des Rollenkäfigs eingreifen und an den jeweiligen Vorsprüngen lösbar verschraubt sind.

[0011] Mit diesen einfachen Mitteln entfällt fortan das zeitraubende und in seiner Genauigkeit unsichere Einstellen von Rollenkäfigen mit Hilfe der bekannten L-förmigen Halter am Gehäuse des Festwalzrollenkopfes.

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung an zwei Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

[0013] Es zeigen jeweils maßstäblich die

- Fig. 1 einen Festwalzrollenkopf in der Seitenansicht,
- Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II der Fig. 1,
- Fig. 3 eine Ansicht der Unterseite des Festwalzrollenkopfes nach der Fig. 1,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform eines Rollenkäfigs,
- Fig. 5 einen Querschnitt längs der Linie V-V,
- Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie A6-A6,
- Fig. 7 einen Schnitt längs der Linie B7-B7,
- Fig. 8 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines Rollenkäfigs,
- Fig. 9 einen Querschnitt längs der Linie IX-IX,
- Fig. 10 einen Schnitt längs der Linie A10-A10 und
- Fig. 11 einen Schnitt längs der Linie B11-B11.

[0014] Der Festwalzrollenkopf 1 hat ein angenähert rechteckiges, flaches Gehäuse 2. Die Unterseite 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 in einem der Rollenkäfige 5 oder 6 (Fig. 4 bzw. 8) lose drehbar gelagert sind. Im Neuzustand des Festwalzwerkzeugs beträgt das Spiel zwischen der Festwalzrolle 4 und dem jeweiligen Rollenkäfig 5 oder 6 jeweils etwa 0,1 mm bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,2 mm. Die Stirnseiten 8 einer inneren Ausnehmung 17 der beiden Rollenkäfige 5 und 6 haben einen seitlichen Abstand voneinander und auch einen seitlichen Abstand zum Drehmittelpunkt 7 des Gehäuses 2; letzterer beträgt etwa 0,2 mm.

[0015] Auf ihren, einander zugewandten Stirnseiten 8 der inneren Ausnehmung 17 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 Figuren 5 und 9 zeigen die beiden Ausnehmungen 9 auf den Stirnseiten 8 jeweils eines Rollenkäfigs 5 bzw. 6. Die in den Figuren 5 und 9 erkennbare Schräglage der beiden Ausnehmungen 9 entspricht zugleich der Schräglage der Festwalzrollen 4 im Festwalzrollenkopf

1.

[0016] Auf ihren der inneren Stirnseite 8 gegenüber liegenden äußeren Stirnseiten 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 jeweiligen Rollenkäfige 5 oder 6 mit ihren Festwalzrollen 4 aufgenommen sind. Die Rollenkäfige 5 oder 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 mit geringem Spiel gelagert und geführt, so dass sie von der Unterseite 3 her in die Ausnehmung 13 hineingeschoben werden können. 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] Beispielsweise zur Halterung des Rollenkäfigs 6 am Gehäuse 2 ist eine Lasche (nicht gezeigt) vorgesehen. Die Lasche besteht aus einem flachen Eisen von geringer Länge und Breite und ist jeweils über Schrauben (nicht gezeigt) mit dem jeweiligen Vorsprung 11 oder 12 des Gehäuses 2 lösbar verbunden. Mit ihrer freien Mitte greift die Lasche in eine Nut 18 ein, die auf der Unterseite 19 des Rollenkäfigs 6 ausgespart ist (Fig. 9 und 11).

[0018] Anstelle einer Lasche können auch Stifte 15 vorgesehen sein, welche die Halterung und Führung beispielsweise des Rollenkäfigs 5 an den Vorsprüngen 11 und 12 des Gehäuses 2 bewirken. Die Stifte 15 sind jeweils längs ihrer gemeinsamen Längsachse 16 in Gewindebohrungen 20 längsverschiebbar und feststellbar geführt, die jeweils die Längsmittelpunkte der Unterseite 3 des Gehäuses 2 durchziehen (Fig. 3). Die Zapfen 15 weisen an ihren inneren, d.h. dem Festwalzrollenkäfig 5 zugewandten Enden, jeweils einen kleinen Zapfen 23 auf, mit welchem sie jeweils in eine Vertiefung 24 auf den äußeren Stirnseiten 10 des Festwalzrollenkäfigs 5 eingreifen, wie man das in der Fig. 1 deutlich sehen kann.

[0019] Während des Festwalzens der Einstiche 22 dreht sich die Kurbelwelle 21, vom Spindelantrieb der Festwalzmaschine (nicht gezeigt) in Umdrehung versetzt, in Richtung des Pfeils 25 unter dem Festwalzrollenkopf 1 weg.

Bezugszeichenliste

[0020]

- | | |
|---|--------------------|
| 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 Stift
- 16 Längsachse
- 17 innere Ausnehmung
- 18 Nut
- 19 Unterseite
- 20 Gewindebohrung
- 21 Kurbelwelle
- 22 Einstich
- 23 Zapfen
- 24 Vertiefung
- 25 Drehrichtung

Lasche ausgebildet ist, die in eine Längsnut (18) des Rollenkäfigs (6) eingreift, die auf dessen, der Kurbelwelle (21) zugewandten Unterseite (3) vorgesehen ist.

5

3. Festwalzrollenkopf nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Befestigungsorgan als Stift (15) ausgebildet ist, der im jeweiligen Vorsprung (11 bzw. 12) auf der Unterseite (3) des Gehäuses (2) verstellbar geführt ist und in eine Vertiefung (24) des Rollenkäfigs (5) eingreift.

10

15

4. Rollenkäfig für einen Festwalzrollenkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rollenkäfig (5, 6) einstückig ausgebildet ist und über ein Befestigungsorgan mit dem Gehäuse (2) des Festwalzrollenkopfes (1) verbindbar ist.

Patentansprüche

1. Festwalzrollenkopf (1) eines Festwalzwerkzeugs zum Festwalzen von Radien oder Einstichen an den Haupt- und Hublagerzapfen von Kurbelwellen mit einem Gehäuse, in welchem eine oder zwei Festwalzrollen (4) in seitlichem Abstand voneinander, entsprechend der axialen Breite des jeweiligen Lagerzapfens (23), mit geringem Spiel in 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) aufweist, wobei in der Ausnehmung (13) zwischen den beiden Vorsprüngen (11, 12) auf der Stirnseite (3) des Gehäuses (2) des Festwalzrollenkopfes (1) ein Rollenkäfig (5) für Festwalzrollen (4) vorgesehen ist, der einstückig ausgebildet ist, und Befestigungs- und Führungsorgane für den Rollenkäfig vorgesehen sind, die in den Rollenkäfig (5) eingreifen und am Vorsprung (11, 12) des Gehäuses (2) befestigbar sind, der Rollenkäfig (5)

- sich mit seinen beiden äußeren Stirnseiten (10) jeweils auf einer Stützfläche (14) von einem der beiden Vorsprünge (11 bzw. 12) abstützt,
- bei dem zwischen Stirnseiten (8) einer inneren nutenförmigen Ausnehmung (9) wenigstens eine Festwalzrolle lose drehbar geführt ist und
- der über ein Befestigungsorgan mit dem Gehäuse (2) des Festwalzrollenkopfes (1) verbunden ist.

20 Claims

1. Deep-rolling roller head (1) of a deep-rolling tool for the 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 (4) are guided loosely rotatable with little clearance in roller cages at a lateral distance from each other corresponding to the axial width of the associated bearing journal (23), whereby the roller cages are attached to the face of the housing facing towards the crankshaft by means of holding devices that 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 with a projection on its face (3) facing towards the crankshaft (21), the projection being provided on either end of that face (3) wherein a roller cage (5) for deep-rolling rollers (4) is provided in the opening (13) between the two projections (11, 12) on the face (3) of the housing (2) of the deep-rolling roller head (1), which roller cage (5) is made in one piece, and attachment and guiding elements are provided for the roller cage and engage the roller cage 5 and can be attached to the projection (11, 12) of the housing (2), the roller cage (5)

- with each of its two outer faces (10) being supported on a bearing surface (14) by one of the two projections (11 or 12),
- with at least one deep-rolling roller being guided loosely rotatable between the faces (8) of an inner groove-shaped recess (9) and
- being connected via an attachment element to the housing (2) of the deep-rolling roller head (1).

2. Festwalzrollenkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Befestigungsorgan als

2. Deep-rolling roller head as in claim 1, **characterized in that** the attachment element is in the form of a bracket that engages a longitudinal groove (18) of

the roller cage (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** the attachment element is made in form of a pin (15) that is guided adjustably in the corresponding projection (11 or 12) on the underside (3) of the housing (2) and engages a depression (24) of the roller cage (5).
4. Deep-rolling roller head as in one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the roller cage (5, 6) is made in one piece and can be connected by means of a attachment element to the housing (2) of the deep-rolling roller head (1).

Revendications

1. Tête de rouleau de cylindrage (1) 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 et avec peu de jeu, dans des cages à rouleaux, un ou deux rouleaux de cylindrage (4) disposés latéralement l'un par rapport à l'autre, compte tenu de la largeur axiale du tourillon (23) 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) et que des organes de fixation et de guidage sont prévus pour la cage de rouleaux, lesdits organes venant en prise dans ladite cage (5) et pouvant être fixés sur l'épaulement (11, 12) du boîtier (2), une cage de rouleaux (5) pour rouleaux de cylindrage (4) étant prévue dans l'évidement (13), entre les deux épaulements (11, 12), sur le côté frontal (3) du boîtier (2) de la tête de rouleau de cylindrage (1), ladite cage étant configurée d'un seul tenant, la cage de rouleaux (5)
 - s'appuyant avec chacun de ses deux côtés frontaux (10) d'extrémité sur une surface d'appui (14) d'un des deux épaulements (11 ou 12),
 - comportant entre les côtés frontaux (8) d'un dégagement (9) intérieur en forme de rainure un rouleau de cylindrage au moins guidé et positionné de manière mobile, et
 - et relié au boîtier (2) de la tête de rouleau de cylindrage (1) au moyen d'un organe de fixation.
2. Tête de rouleau de cylindrage selon la revendication

1, **caractérisée en ce que** l'organe de fixation est configuré comme éclisse venant en prise dans une rainure longitudinale (18) de la cage de rouleau (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 que** l'organe de fixation est configuré comme goupille (15) guidée de manière réglable dans l'épaulement respectif (11 ou 12) sur le dessous (3) du boîtier (2) et venant en prise dans un évidement (24) de la cage de rouleau (5).
4. Cage de rouleau pour une tête de rouleau de cylindrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** ladite cage de rouleau (5, 6) est configurée d'un seul tenant et qu'elle peut être raccordée au boîtier (2) de la tête de rouleau de cylindrage (1) au moyen d'un organe de fixation.





