



Ausschliessungspatent

Erteilt gemaeß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

214 557

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) B 23 P 15/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 23 P/ 2578 756  
(31) P3312617.8.14

(22) 13.12.83  
(32) 08.04.83

(44) 17.10.84  
(33) DE

(71) siehe (73)  
(72) PETRZELKA, MILOSLAV;CS;  
(73) UNI-CARDAN AG, SIEGBURG, DE

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON ACHS- ODER WELLENZAPFEN

(57) Die Erfindung hat das Ziel, ein für die industrielle Massenfertigung einsetzbares Verfahren zur Herstellung von Achs- oder Wellenzapfen elliptischen bzw. balligen Querschnitts, insbesondere von Zapfen spanlos vorgeformter Zapfenkreuzkörper, welche dem Übertragen von Drehmomenten in Gelenkwellen oder dergleichen dienen, zu entwickeln, welcher bei geringstem Fertigungsaufwand eine gleichbleibende Qualität der Zapfen gewährleistet. Das Verfahren soll aufgabengemäß einfach und jederzeit mit demselben Ergebnis reproduzierbar sein und den beim Härten auftretenden Verzug zur Erzielung der notwendigen Elliptizität der Zapfen ausnutzen. Erreicht wird dies durch die Verfahrensschritte: (a) Mechanisches Bearbeiten jedes Zapfens eines Zapfenkreuzkörpers, (b) Oberflächenhärten jedes mechanisch bearbeiteten Zapfens in solch definierter Tiefe und Härte, daß sich nach dem Härten an vorbestimmter Stelle des Zapfens eine Elliptizität, bzw. Balligkeit ergibt, (c) Entzndern und/oder entgraten jedes mechanisch bearbeiteten und einer Oberflächenhärtung ausgesetzten elliptischen bzw. balligen Zapfens.  
Figur

Berlin, den 26. 3. 1984  
63 259/25/20  
APB23P/257875/6

## Verfahren zum Herstellen von Achs- oder Wellenzapfen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Achs- oder Wellenzapfen, welche im wesentlichen einen elliptischen bzw. balligen Querschnitt aufweisen und mit ihrer kleineren Achse des Ellipsen-Querschnitts jeweils parallel zu einer in im wesentlichen konstanter Richtung auf den Zapfen einwirkenden Radialkraft angeordnet sind, insbesondere von Zapfen spanlos vorgeformter Zapfenkreuzkörper, welche dem Übertragen von Drehmomenten in Gelenkwellen oder dergleichen dienen.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der DE-PS 12 51 595 läßt sich die Lehre entnehmen, bei Gleichlauf-Verschiebegelenken, insbesondere für Gelenkwellen mit schwimmender Verbindung, die Längsrillen zum Zwecke der Vermeidung von Zwängungen der Kugeln außer durch Anwendung der üblichen mechanischen Herstellungsverfahren, wie etwa Räumen, Bohren, Fräsen oder Schleifen, auch unter Ausnutzung oder auch alleiniger Anwendung des beim Härten der Längsrillen auftretenden Verzuges herzustellen, um auf diese Weise die Vorspannung der Laufkugeln längs der Verschiebestrecke in gewünschter Weise variieren zu können. Es werden hierfür jedoch keine praktikablen Regeln angegeben, so daß dieses Herstellungsverfahren nicht ohne tiefere Durchdringung sowohl in theoretischer als auch in praktischer Hinsicht Anwendung finden kann.

Bekannt (DE-PS 14 25 952) sind ferner Achs- oder Wellenzapfen

26. 3. 1984

63 259/25/20

APB23P/257875/6

für eine entlang einem Rollweg bewegbare Vorrichtung zum Tragen einer gegenüber dem Zapfen im wesentlichen nicht umlaufenden, aus einer oder mehreren im wesentlichen konstanten Richtungen wirkenden Last, insbesondere für Nockenablaufrollen. Der Zapfen oder ein auf diesem sitzender Lagerinnenring bildet dabei die innere Abwälzbahn für die Wälzkörper, welche einen äußeren, auf dem Rollweg abrollenden Laufring unmittelbar abstützen. Die Angriffszone für die bei der Lastabstützung auftretenden Drücke oder Kräfte am Zapfen weist dem Lösungsvorschlag zufolge einen gegenüber den von ihr außerhalb liegenden Zonen in kontinuierlichem Übergang örtlich vergrößerten Krümmungsradius auf.

Bei diesem Vorschlag wird zum Zwecke örtlicher Vergrößerung des Krümmungsradius fertigungsmäßig u. a. vorgeschlagen, während der Bearbeitung in die Bohrung des Zapfens ein Hilfsstück einzusetzen, welches eine elastische Dehnung in Richtung eines Durchmessers des Ringes verursacht und nach erfolgter Bearbeitung wieder entfernt wird. Es liegt auf der Hand, daß ein derartiges Herstellungsverfahren aufwendig und hinsichtlich des angestrebten Erfolges mit Unwägbarkeiten behaftet ist. Es ist für eine industrielle Mengenfertigung ungeeignet.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Herstellungsverfahrens, welches für die industrielle Massenfertigung einsetzbar, bei geringstem Fertigungsaufwand eine gleichbleibende Qualität und die notwendige Maßgenauigkeit der Achs- oder Wellenzapfen gewährleistet.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Gemäß der Aufgabe dieser Erfindung soll das Verfahren die Mängel und Nachteile der bisherigen Herstellungsmethoden aus-

schließen, einfach sowie jederzeit mit demselben Ergebnis reproduzierbar sein, und den beim Härten auftretenden Verzug zum Zwecke der Erzielung notwendiger Elliptizität bzw. Balligkeit der Zapfen oder dgl. ausnutzen.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch folgende Verfahrensschritte:

- (a) jeder Zapfen eines Zapfenkreuzkörpers wird einer hinreichenden, dem Anwendungszweck genügenden mechanischen Bearbeitung unterworfen,
- (b) jeder mechanisch bearbeitete Zapfen wird einer Oberflächenhärtung definierter Tiefe und Härte unterworfen, derart, daß sich nach dem Härten an vorbestimmter Stelle des Zapfens eine Elliptizität bzw. Balligkeit ergibt, und
- (c) jeder mechanisch bearbeitete und einer Oberflächenhärtung ausgesetzte elliptische bzw. ballige Zapfen wird entzundert und/oder entgratet.

In sinnvoller Ausgestaltung dieses Verfahrens erfolgt die mechanische Bearbeitung jedes Zapfens in an sich bekannter Weise spanend, etwa durch Runddrehen auf einer Drehmaschine oder dergleichen.

Die Härte der Zapfenoberfläche beträgt vorteilhafterweise etwa 60...65 HRc (= 710...810 HV 30), das Entzundern erfolgt mittels eines an sich bekannten Waschprozesses.

Anstelle der Anwendung eines Waschprozesses oder auch zusätzlich zu diesem läßt sich das Zapfenkreuz schließlich in an sich bekannter Weise auch entgraten.

Mit der vorgeschlagenen Erfindung geht eine Reihe von Vorteilen einher:

Durch geschickte Anwendung dieser an sich bekannten Herstellungsschritte und deren sinnvollen gegenseitigen Ablauf-Zuordnung ergibt sich ein einfaches, indes aber recht effektvolles Verfahren zum Herstellen von Achs- oder Wellenzapfen.

Von besonderem Vorteil zeigt sich hierbei u. a., daß die nach der Drehbearbeitung bisher zwingend erforderliche und auch entsprechend kostenaufwendige Schleifoperation entbehrlich ist. Die bei der Drehbearbeitung entstehenden Riefen auf der Oberfläche der Zapfen erweisen sich sogar als vorteilhaft, indem sie eine Schrägstellung der Wälzkörper, beispielsweise Nadeln oder dgl., verhindern. Die Wälzkörper werden stets auf der Zapfenlaufbahn gehalten, ohne daß sie in Axialrichtung Bewegungen auszuführen vermögen. Hierdurch ist eine Beschädigung des Laufbuchsen-Bodens oder des Anschlages in Richtung der Zapfenkreuzmitte praktisch ausgeschlossen. Die von der Drehbearbeitung herrührenden Querriefen bewirken eine bessere Schmierung der Zapfenoberfläche und auch eine bessere Lastverteilung entlang der Nadeln, indem durch mikroskopische, plastische Verformung der Riefen der Zapfen unter Drehmoment eine ideale Form erhält und die Nadeln durch die Riefen in axialer Richtung besser geführt werden.

Vorteilhaft ist bei der vorgeschlagenen Erfindung auch, daß die Tiefe der Oberflächenhärtung verringert werden kann, weil durch Wegfall des nachfolgenden Fein- bzw. Fertigschleifens der Zapfen keinen weiteren Werkstoffabtrag erfolgt. Die Zapfen-Oberfläche behält auch damit die erforderliche Härte, weil der vielfach eine schleifbedingte Härteminderung hervorrufende sog. "Blauschliff" nicht mehr auftritt. Darüber hinaus bleiben die Oberflächenspannungen erhalten, wodurch letztlich die Le-

bensdauer erhöht wird.

### Ausführungsbeispiel

Das erfindungsgemäße Verfahren soll nachstehend anhand des in der Zeichnung dargestellten Block-Diagrammes näher erläutert werden:

In Station 1, etwa einer Drehmaschine, werden die bereits spanlos vorgeformten Zapfen eines Zapfenkreuzkörpers mechanisch bearbeitet. Diese Bearbeitung besteht im wesentlichen in einer relativ groben Drehbearbeitung der einzelnen Zapfen. Hierbei entstehende Drehriefen können ohne weiteres inkauf genommen werden.

Nach erfolgter Drehoperation gelangen die Zapfenkreuzkörper zu einer Station 2, einer Härtevorrichtung. In dieser werden die Oberflächen der drehbearbeitenden Zapfen einsatzgehärtet. Als zweckmäßig erweist sich hierbei eine Härtetiefe von etwa 0,4...0,6 mm bei einer Härte von etwa 60...65 HRc (=710...810 HV 30/).

In der nachfolgenden Station 3, einem chemischen Bad, wird der durch die Härteoperation entstandene Zunder beseitigt, so daß die Zapfenkreuze samt ihren in vorstehend beschriebener Weise bearbeiteten Zapfen nach Verlassen des Bades praktisch einbaufertig sind. Anstelle der Zunderbeseitigung oder zusätzlich lassen sich die Zapfenkreuze auch mechanisch entgraten.

### Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Herstellen von Achs- oder Wellenzapfen, welche im wesentlichen einen elliptischen bzw. balligen Querschnitt aufweisen und mit ihrer kleineren Achse des Ellipsen-Querschnitts jeweils parallel zu einer in im wesentlichen konstanter Richtung auf den Zapfen einwirkenden Radialkraft angeordnet sind, insbesondere von Zapfen spanlos vorgeformter Zapfenkreuzkörper, welche dem Übertragen von Drehmomenten in Gelenkwellen oder dgl. dienen,

gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- a) jeder Zapfen eines Zapfenkreuzkörpers wird einer hinreichenden, dem Anwendungszweck genügenden mechanischen Bearbeitung unterworfen,
  - b) jeder mechanisch bearbeitete Zapfen wird einer Oberflächenhärtung definierter Tiefe und Härte unterworfen, derart, daß sich nach dem Härten an vorbestimmter Stelle des Zapfens eine Elliptizität bzw. Balligkeit ergibt, und
  - c) jeder mechanisch bearbeitete und einer Oberflächenhärtung ausgesetzte elliptische bzw. ballige Zapfen wird entzundert und/oder entgratet.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die mechanische Bearbeitung jedes Zapfens in an sich bekannter Weise spanend, etwa durch Runddrehen auf einer Drehmaschine oder dgl. erfolgt.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Härte der Zapfenoberfläche etwa 60...65 HRC (= 710...810 HV 30) beträgt.

26. 3. 1984

63 259/25/20

APB23P/257875/6

4. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Entzundern mittels eines an sich bekannten Waschprozesses oder dgl. erfolgt.
5. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Entgraten in an sich bekannter Weise mittels eines Drehstahles erfolgt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

