



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENT-SCHRIFT 149 328

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 149 328 (44) 08.07.81 Int. Cl.³ 3(51) B 23 P 11/02
(21) WP B 23 P / 219 276 (22) 27.02.80

(71) siehe (72)

(72) Füssel, Uwe; Junghänel, Frank; Opitz, Heinz, Dr.-Ing.;
Seidler, Werner, Dr.-Ing.; Wittke, Klaus, Prof. Dr.sc.techn.;
Wolf, Alfred, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt, BfN/S,
9010 Karl-Marx-Stadt, PSF 964

(54) Steuer- oder Getriebewelle

(57) Die Erfindung betrifft eine Steuer- oder Getriebewelle, vorwiegend aus Stahl, die aus einer vorwiegend quergewalzten massiven oder hohlen Rundwelle und mehreren Steuer- und/oder Kraftübertragungselementen besteht, die fest mit der Welle verbunden sind. Dadurch ist eine billigere Herstellung, sowie eine Qualitätsverbesserung der hochfesten Verbindung möglich. Diese Forderungen werden durch gleichzeitiges Wirken von mindestens zwei Fügeverbindungen erreicht. Auf die Fügefläche der Rundwelle und/oder Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente wird eine metallische Schicht aufgebracht, welche einmal als Lot wirkt, kann aber auch zusätzlich eine Bindemittelschicht für harte Partikel sein. Somit ist eine Kombination von Löten, Schrumpfen und/oder Dehnen, sowie Formschluß möglich. Werden die Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente vor dem Fügen wärmebehandelt, wird der thermische Schrumpf- und Dehnprozeß von einem Gefügeschrumpfen überlagert. Dadurch stellt das Fügen eine Kombination von gleichzeitig wirkendem Dehnen und Schrumpfen, Preßlöten, Gefügeschrumpfen und Formschluß dar.

8 Seiten



Steuer- oder Getriebewelle

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Steuer- oder Getriebewelle, vorwiegend aus Stahl, die aus einer Rundwelle und mehreren Steuer- und/oder Kraftübertragungselementen besteht, die
5 fest mit der Welle verbunden sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Steuer- oder Getriebewellen, die große Kräfte zu übertragen haben, werden im allgemeinen spanend oder als spanlos
10 geformtes Keilwellennabenprofil hergestellt. Nach DEOS 2.336.241 ist bekannt, Steuerwellen durch Fügen von Nocken auf Profil- oder Rundwellen aus gleichen bzw. unterschiedlichen Werkstoffen herzustellen. Diese Steuerelemente können
entweder gesintert, sintergeschmiedet, gegossen, geschmiedet,
15 fließgepreßt oder gestanzt sein und werden vor dem Fügen gefräst oder gedreht, sowie wärmebehandelt. Welle und Steuerelement werden durch Kleben oder Schweißen oder Hartlöten oder Schrumpfen und Dehnen verbunden. Beim Kleben besteht
die Gefahr der Alterung, beim Schweißen entsteht durch den
20 hohen Wärmeeintrag immer eine unerwünschte Gefügeänderung, die eine Wärmenachbehandlung erfordert. Beim Hartlöten können ebenfalls Gefügeänderungen auftreten bzw. die Verbindung kann nicht die geforderten Kräfte übertragen. Die Gefahr einer plastischen Deformation bzw. des Aufreißens besteht bei zu großen Schrumpf- bzw. Dehnkräften. Wird die
25 Preßpassung verringert, können die geforderten Kräfte nicht mehr mit der geforderten Sicherheit übertragen werden.

Zur Übertragung der geforderten Kräfte wird nach DEOS 2.838.995 vorgeschlagen, eine mit axialen Nuten versehene Welle mit dazu passenden Steuerelementen zu verbinden. Die mechanische Verbindung kann durch zusätzliches Hartlöten verbessert werden. Die Herstellung der axialen Nuten erfordert zusätzlichen Bearbeitungsaufwand bei ungenügender Materialausnutzung. Eine Verbesserung der mechanischen Verbindung zwischen Welle und Nocken kann durch zusätzliches Hartlöten erfolgen. In CH 608.078 wird ein Schrumpf - oder Klemmverband vorgeschlagen, bei dem in eine auf die Fügeflächen aufgebrachte weichere Metallschicht als der Grundwerkstoff harte Partikel eingelagert sind. Mit dieser Verbindung ist es möglich, dem Reibungskoeffizient zu vergrößern und somit größere Kräfte und Momente zu übertragen.

15 Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der kostengünstigen Herstellung von gefügten Steuer - oder Getriebewellen. Es ist dadurch möglich, den Aufwand an Material und Herstellungskosten zu senken, und das Material an die speziellen Einsatzbedingungen optimal anzupassen sowie durch hochfeste Verbindungen eine Qualitätsverbesserung gegenüber bisher angewandten Fügeverfahren zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Steuer - oder Getriebewelle, vorzugsweise aus Stahl, zu schaffen, die aus der eigentlichen Welle und mehreren auf die Welle aufgeschobenen Steuer - und/oder Kraftübertragungselementen aus gleichen oder unterschiedlichem Material besteht, wobei die Elemente durch mindestens zwei gleichzeitig angewandten Fügeverbindungen mit der Welle fest verbunden sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß unter Verwendung von vorgefertigten, wärmebehandelten, aus gleichem oder verschiedenem Material hergestellten Steuer - und/oder Kraftübertragungselementen, die auf die eigentliche Welle aufgeschoben und mit dieser fest verbunden sind, dadurch gelöst, daß die

- Steuer- oder Getriebewelle aus einer massiven oder hohlen Rundwelle und mehreren Steuer- und/oder Kraftübertragungselementen besteht, auf die je nach Verwendungszweck der Steuer- oder Getriebewelle ein oder mehrere beliebig ausgebildete Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente, wie Nocken, Exzenter, Flansche, Zahnräder und dergleichen, aufgeschoben und mit der Rundwelle durch Kraft-, Stoff- und/oder Formschluß fest verbunden sind.
- Die Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente sind vor der Montage fertig bearbeitet und gegebenenfalls wärmebehandelt, sie können spanlos (z. B. durch Sintern, Sinterschmieden, Gießen, Schmieden, Fließpressen) oder spanend (z. B. durch Drehen, Fräsen, Zahnstoßen) gefertigt sein und einer dem Einsatzzweck entsprechenden Wärmebehandlung unterzogen worden sein. Die Fügeflächen der Rundwelle und/oder der Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente sind mit einer metallischen Schicht überzogen. Diese metallische Schicht wirkt vorwiegend als Lot, so daß der Fügevorgang eine gleichzeitige Kombination von Schrumpfen und/oder Dehnen und Preßlöten darstellt.
- Werden gehärtete Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente aus der ersten oder zweiten Anlaßstufe heraus gefügt, wirkt gleichzeitig neben dem thermischen Schrumpfen und/oder Dehnen und Preßlöten das Gefügeschrumpfen. Das Fügen der Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente aus der ersten oder zweiten Anlaßstufe heraus, vermeidet das Verzundern der Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente. Eine Einlagerung von harten Partikeln (z. B. Korund) in die metallische Schicht, führt zu einem zusätzlichen Formschluß, so daß gleichzeitig thermisches Schrumpfen und/oder Dehnen und Preßlöten, Gefügeschrumpfen und Formschluß wirken. Die metallische Schicht wirkt als Lotschicht für das Preßlöten, ist aber gleichzeitig Bindemittelschicht für die harten Partikel.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand einer Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der Zeichnung zeigen

5 Fig. 1: die massive Rundwelle nach der spanlosen und/oder spanenden Bearbeitung

Fig. 2: die massive Rundwelle nach dem Aufbringen einer metallischen Schicht

10 Fig. 3: die Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente im fugebereiten Zustand

Fig. 4: die gefügte Steuer- oder Getriebewelle.

Eine Rundwelle 1 ist durch Querwalzen und anschließendes Überschleifen an den Fügeflächen 3, um bei einer Qualität IT 7 eine Rauheit von $6 - 10 \mu$ zu erreichen, hergestellt und eine Zinkschicht an der Fügefläche 3 aufgebracht.
15 Diese Metallschicht wirkt einmal als Lot, bzw. bildet sie eine Bindemittelschicht, in die harte Partikel eingelagert sind. Ein oder mehrere Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente 2 werden nach ihrer Fertigbearbeitung auf eine
20 Temperatur von $200 - 250^\circ\text{C}$ erwärmt. Die Steuer- und/oder Kraftübertragungselemente 2 werden auf die vorbereiteten Fügeflächen 3 aufgeschoben, kühlen ab und erzeugen eine nichtlösbare Lötverbindung, bei gleichzeitigem Wirken von Form-, Kraft- und Stoffschluß zwischen Rundwelle 1 und
25 Steuer- und/oder Kraftübertragungselement 2.

Erfindungsanspruch

1. Steuer- oder Getriebewelle, vorzugsweise aus Stahl,
die aus einer Welle und vorgefertigten, wärmebehandelten, aus dem gleichen oder aus verschiedenem Material hergestellten Steuer- und/ oder Kraftübertragungselementen, welche auf die eigentliche Welle aufgeschoben und mit dieser fest verbunden sind, besteht,
dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer an sich bekannten massiven oder hohlen Rundwelle (1) und mehreren bekannten Steuer- und/ oder Kraftübertragungselementen (2) besteht, auf die je nach Verwendungszweck der Steuer- bzw. Getriebewelle ein oder mehrere, beliebig ausgebildete Steuer- bzw. Kraftübertragungselemente (2), wie z.B. Nocken, Exzenter, Zahnräder, Flansche und dergleichen, aufgeschoben und mit der Rundwelle (1) durch gleichzeitig angewendeten Kraft-, Stoff- und/ oder Formschluß fest verbunden sind.
2. Steuer- oder Getriebewelle nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rundwelle (1) und/ oder die Bohrung der Steuer- bzw. Kraftübertragungselemente (2) an ihren Fügeflächen (3) mit einer vorzugsweise als Lot wirkenden Metallschicht (4) vor dem Fügen, das eine Kombination von gleichzeitig angewendetem Schrumpfen und/ oder Dehnen und Preßlöten bewirkt, versehen sind.
3. Steuer- oder Getriebewelle nach Punkt 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- bzw. Kraftübertragungselemente (2) vor dem Fügen, das eine Kombination von gleichzeitig angewendetem Schrumpfen und/ oder Dehnen

und Preßlöten sowie Gefügeschrumpfen darstellt, wärme-
behandelt sind.

- 5 4. Steuer- oder Getriebewelle nach Punkt 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß vor dem Fügen, das eine Kombination von
gleichzeitig angewendetem Schrumpfen und/oder Dehnen
und Preßlöten, sowie Formschluß darstellt, in die auf-
gebrachte Metallschicht harte Partikel (z. B. Korund)
eingelagert sind.
- 10 5. Steuer- oder Getriebewelle nach Punkt 2 und 3, dadurch
gekennzeichnet, daß die Steuer- bzw. Kraftübertragungs-
elemente (2) mittels einer Kombination von gleichzeitig
angewendetem Schrumpfen und/oder Dehnen und Preßlöten,
sowie Formschluß und Gefügeschrumpfen fest mit der Rund-
welle (1) verbunden sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

