



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENT SCHRIFT

(19) **DD** (11) **227 365 A1**

4(51) **B 23 K 31/00**
F 16 H 55/14

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 K / 268 371 6

(22) 15.10.84

(44) 18.09.85

(71) Zentralinstitut für Schweißtechnik der DDR, Leit-BfN „Schweißtechnik“, 4030 Halle, Köthener Straße 33a, PSF 16, DD

(72) Ehrhardt, Horst, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zum Herstellen von elastischen Rädern

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von elastischen Rädern beliebiger Abmessungen, vorzugsweise von elastischen Getrieberädern für elektromechanische Gelenkroboter. Ziel mit dem Herstellungsverfahren ist, die Fertigungstechnologie zu vereinfachen und zur Qualitätssicherung beizutragen. Nach der Aufgabe sollen die Schwierigkeiten und Fehlerquellen bei der Herstellung der Außenverzahnung der elastischen Räder beseitigt werden. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß ein verzahnter Streifen gesondert als Band mit mindestens der Breite der Verzahnung gefertigt wird, anschließend die erforderliche Länge vom Band abgetrennt, gerundet, als Ring verbunden und an einem Grundkörper fixiert und befestigt wird und daß das Schließen des Ringes und das Befestigen des Ringes am Grundkörper mittels Schweißverfahren, vorzugsweise mit Ladungsträgerstrahlen erfolgt und daß die Schweißnaht zum Schließen des Ringes vorzugsweise in den Zahngrund gelegt und nach dem Schweißen überarbeitet wird. Fig. 1

ISSN 0433-6461

8 Seiten

Verfahren zum Herstellen von elastischen Rädern

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von elastischen Rädern beliebiger Abmessungen, vorzugsweise von elastischen Getrieberädern, für elektromechanische Gelenkroboter.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, elastische Räder für Wellradgetriebe, die topfförmig gestaltet sind und an ihrem Umfang eine Außenverzahnung haben, derart herzustellen, daß als erstes die Form durch Tiefziehen oder Fließdrücken hergestellt wird.

Dabei kann die Nabe am Boden entweder gleich beim Fließdrücken mit angeformt oder nachträglich mittels Elektronenstrahlschweißen angeschweißt werden. Problematisch ist das Herstellen der am oberen Umfang erforderlichen Außenverzahnung. Diese stellt extreme Forderungen an die Fertigung, da sie sehr fein ist. So hat z.B. ein Wellrad mit dem Außendurchmesser 150 mm eine Verzahnung mit dem Modul 0,4 und einer Zahnhöhe von 0,9 mm. Sie wird z.Z. durch Wälzschleifen hergestellt. Dieser Arbeitsgang ist die Schwachstelle der Technologie. Der Außenmantel des Wellrades muß funktionsbedingt sehr dünn sein. Er ist dementsprechend instabil und federt bei der mechanischen Bearbeitung. Dadurch sind die geforderten Toleranzen der Verzahnung schwer einzuhalten. Hinzu kommt, daß die Räder vorwiegend aus austenitischem CrNi-Stahl bestehen, der sich bekanntlich schwer mechanisch bearbeiten läßt. Aus diesen Gründen ist die Verzahnung nur auf Spezialmaschinen möglich. Es ist nicht zu vermeiden, daß die Ausschußquote sehr hoch ist und daß dieser Arbeitsgang 50 % der Gesamtfertigungszeit des elastischen Rades beansprucht.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen von elastischen Rädern für Wellradgetriebe zu schaffen,

welches die Fertigungstechnologie vereinfacht und zur Qualitätssicherung beiträgt.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von elastischen Rädern zu entwickeln, mit dem die Schwierigkeiten und Fehlerquellen bei der Herstellung der Außenverzahnung der elastischen Räder beseitigt werden und eine einfache und sichere Anbringung des Verzahnungsteiles an das Wellrad gewährleistet wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein verzahnter Streifen gesondert als Band mit mindestens der Breite der Verzahnung gefertigt wird, anschließend die erforderliche Länge von dem Band abgetrennt, gerundet, als Ring verbunden und an einem Grundkörper fixiert und befestigt wird. Das Schließen des Ringes und das Befestigen des Ringes am Grundkörper erfolgen mittels Schweißverfahren, vorzugsweise mit Ladungsträgerstrahlen. Die Schweißnaht zum Schließen des Ringes wird vorzugsweise in den Zahngrund gelegt und nach dem Schweißen überarbeitet.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein Verfahren zum Herstellen von elastischen Rädern, bei welchem das elastische Rad um den Betrag der Breite des verzahnten Bereiches kürzer gefertigt und gleichzeitig ein endloses Band von dieser Breite und aus dem gleichen Werkstoff wie das elastische Rad hergestellt wird. Dieses Band kann dann fortlaufend in der Art einer Zahnstange durch Wälzfräsen und/oder Wälzschleifen mit dem erforderlichen Ver-

zahnungsprofil versehen werden, wobei das Aufweiten des Zahnprofils beim späteren Runden des Streifens zu berücksichtigen ist. Anschließend wird die für den Umfang des Rades erforderliche Länge vom Band abgetrennt, gerundet und an das elastische Rad angeschweißt. Dazu eignet sich z.B. ein fokussierter Energiestrahle, wie er beim Elektronen- oder Laserstrahlschweißen verwendet wird, weil durch den extrem schmalen Schmelzbereich keine Schweißnaht im konventionellen Sinne mit den bekannten Nebenwirkungen entsteht.

Es wird zuerst die Quernaht zum Schließen des Ringes und dann die Umfangsrundnaht geschweißt. Anschließend braucht nur der Bereich der Quernaht im Bereich der in einem Zahngrund liegenden Schweißnaht überschlifren zu werden.

Die Aufweitung des Zahnprofils beim Runden kann bei der Herstellung der Verzahnung berücksichtigt werden. Da es sich um ein elastisches Rad mit geringen Wandstärken handelt, kommt es hier nicht so sehr auf Rundlauf an - denn die Mantelfläche wird entsprechend der Funktion des Getriebes sowieso durch einen laufenden Exzenter bei jedem Umlauf verformt - sondern auf das genaue Abrollen der jeweils im Eingriff stehenden Zähne. Über einen, auf einer Seite des verzahnten Bandes angearbeiteten Bund, der nach dem Runden als Zentrierbund wirkt und in einen entsprechenden Absatz des elastischen Rades paßt, sind ein genauer Sitz und eine spaltfreie Quernahtvorbereitung gegeben. Der Bund verhindert gleichzeitig ein Durchschweißen und damit eine störende, zusätzlich abzuarbeitende Wurzel an der Innenseite. Da die Schweißbarkeit von austenitischem CrNi-Stahl bei den Strahlverfahren gut ist, bildet sich eine sehr schmale, glatte und fehlerfreie Naht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1: die Gesamtansicht des elastischen Rades
Fig. 2: einen Teilausschnitt von Fig. 1 mit der Zahnbefestigung.

Der Grundkörper 1 ist durch Tiefziehverfahren hergestellt, aber um die Breite des verzahnten Streifens 3 niedriger. Dieser Streifen 3 wird gesondert als endloses Band gefertigt. Nach der kontinuierlichen Verzahnung wird die entsprechende Länge abgetrennt, gerundet und über den Zentrieransatz 5 am Gehäuse 1 fixiert. Seine Länge ist so bemessen, daß der Stoß für die Quernaht 6 keinen Spalt aufweist. Zuerst wird die Quernaht 6 und dann die Umfangsnaht 7 mittels Ladungsträgerstrahl geschweißt.

Bei der Quernaht 6 liegt die Naht genau im Zahngrund, so daß keine Zahnflanken beschädigt werden. Die Schweißparameter sind so eingestellt, daß der Strahl nicht durch den Zentrieransatz 5 austritt, sondern dort endet. Die Verzahnung 4 im Bereich der Quernaht 6 ist nachgeschliffen.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Herstellen von elastischen Rädern, bestehend aus einem topfförmigen, elastischen Gehäuse mit einer Nabe am Boden und einer Außenverzahnung am unteren offenen Bereich, gekennzeichnet dadurch, daß ein verzahnter Streifen (3) mit einer Verzahnung (4) gesondert als Band mit mindestens der Breite der Verzahnung (4) gefertigt wird, anschließend die erforderliche Länge vom Band abgetrennt, gerundet, als Ring verbunden und an einem Grundkörper (1) fixiert und befestigt wird.
2. Verfahren zum Herstellen von elastischen Rädern nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Schließen des Ringes und das Befestigen des Ringes am Grundkörper (1) mittels Schweißverfahren, vorzugsweise mit Ladungsträgerstrahlen, erfolgt und daß die Schweißnaht zum Schließen des Ringes vorzugsweise in den Zahngrund gelegt und nach dem Schweißen überarbeitet wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

1 2 3 4 5 6 7

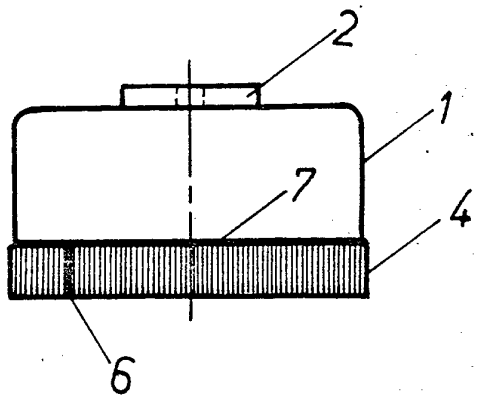


Fig. 1

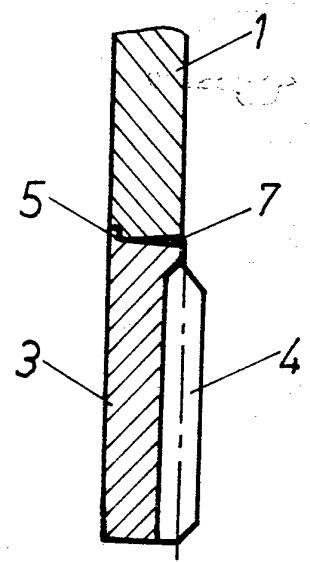


Fig. 2