

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 219 254 A1

4(51) F 16 H 55/17

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 16 H / 256 394 2

(22) 07.11.83

(44) 27.02.85

(71) Bergakademie Freiberg, 9200 Freiberg, Akademiestraße 6, DD

(72) Gnilke, Walter, Prof. Dr. sc. techn.; Lüpfer, Hans-Peter, Dr.-Ing., DD

(54) Hochbelastbares Stirnrad

(57) Die Erfindung betrifft ein hochbelastbares Stirnrad für die Übertragung großer Umfangskräfte, das insbesondere in der Hochleistungsgetriebetechnik Anwendung findet. Ziel der Erfindung ist es, die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer von Hochleistungsgetrieben bei verringertem Materialeinsatz zu erhöhen. Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein hochbelastbares Stirnrad zu entwickeln, das sich durch ein gegenüber bekannten Lösungen vergrößertes Verhältnis $b:d_0$ bei gleichzeitiger Gewährleistung einer hohen Tragfähigkeit auszeichnet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Radkranz und die Nabe des Stirnrades über eine dünnwandige Platte biegeelastisch miteinander verbunden sind.

ISSN 0433-6461

7 Seiten

Titel der Erfindung

Hochbelastbares Stirnrad

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein hochbelastbares Stirnrad für die Übertragung großer Umfangskräfte. Es findet insbesondere in der Hochleistungsgetriebetechnik Anwendung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Stirnräder sind als volle Scheiben ausgebildet oder zur Werkstoffersparnis bzw. Gewichtserleichterung ausgespart bzw. Radkranz und Nabe sind durch Arme oder Mehrscheiben starr miteinander verbunden.

In der Getriebetechnik besteht die Forderung eine hohe Tragfähigkeit der Stirnräder bei einem möglichst kleinen Bauvolumen zu gewährleisten. Daraus ist die Zielstellung abzuleiten, das Breite-Ritzelteilkreisdurchmesser-Verhältnis ($b:d_{o1}$) möglichst groß zu wählen. Gegenwärtig sind mit durchschnittlicher Fertigungsqualität hergestellte Zahnräder mit einem Verhältnis $b:d_{o1} = 0,6$ bei gehärteten und $b:d_{o1} = 1,2$ bei vergüteten Zahnflanken im Einsatz.

Einer weiteren Vergrößerung des Verhältnisses $b:d_{o1}$ sind Grenzen gesetzt, da dies zu einer Verschlechterung der Breitenlastverteilung und zu einer erhöhten Kantenpressung und damit zu einem erhöhten Verschleiß

der Zahnräder führen würde.

Herstellungsbedingte geometrische Abweichungen der Verzahnung, der Gehäusebohrungen und der Lager sowie elastische Verformungen der Wellen, der Radkörper und des Gehäuses bewirken einen nichtzentrischen Kraftangriff, der zu einer Überschreitung der mittleren Flankenpressung führt und die Lebensdauer der Stirnräder wesentlich vermindert.

Die bekannten Stirnräder besitzen also den Nachteil, daß zur Übertragung großer Umfangskräfte ein relativ großes Bauvolumen, d.h. ein hoher Materialaufwand erforderlich ist, um die erforderliche Tragfähigkeit der Stirnräder zu gewährleisten.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer von Getrieben, insbesondere Hochleistungsgetrieben, mit vermindertem Materialeinsatz zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe der Erfindung ist es, ein hochbelastbares Stirnrad für die Übertragung großer Umfangskräfte zu entwickeln. Das hochbelastbare Stirnrad soll ein gegenüber bekannten Lösungen vergrößertes Verhältnis $b:d_{o1}$ bei gleichzeitiger Gewährleistung einer hohen Tragfähigkeit aufweisen. Weiterhin soll das hochbelastbare Stirnrad herstellungsbedingte geometrische Abweichungen der Verzahnung, der Gehäusebohrungen und der Lager sowie elastische Verformungen der Wellen, der Radkörper und des Gehäuses ausgleichen bzw. abfangen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Radkranz und die Nabe des Stirnrades in der Radkranzmittelebene durch eine dünnwandige Platte biege-

elastisch miteinander verbunden sind.

Die Verbindung der dünnwandigen Platte mit dem Radkranz und der Nabe kann durch bekannte Fügeverfahren erfolgen.

Um die Elastizität des Radkranzes zu erhöhen, können die Wandstärke des Radkranzes von der Radkranzmitte zu den Stirnflächen hin abnehmend ausgebildet und von der Stirnfläche des Radkranzes aus in die Zähne parallel zum Zahn verlaufende, nicht bis zur Radkranzmitte reichende Hohlräume vorgesehen sein.

Die erfindungsgemäße Lösung ist für Stirnräder mit axialkraftfreier Verzahnung ohne Einschränkung anwendbar. Bei Stirnrädern mit Schrägverzahnung, die eine Axialkraftkomponente aufweisen, ist eine an das Stirnrad angeflanschte Spurscheibe vorzusehen, die die Axialkraftkomponente von der dünnwandigen Platte fernhält. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß bei gleichzeitiger Gewährleistung einer hohen Tragfähigkeit des Stirnrades zu einem größeren Verhältnis $b:d_{o1}$ übergangen werden kann. Es besteht praktisch die Möglichkeit, das Bauvolumen von Hochleistungsgetrieben weiter zu verringern. Damit kann der Materialaufwand für derartige Getriebe erheblich vermindert werden. Der Einsatz erfindungsgemäßer hochbelastbarer Stirnräder gewährleistet, daß sich die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer durch einen verringerten Verschleiß der Stirnräder erhöht, da herstellungsbedingte geometrische Abweichungen der Verzahnung, der Gehäusebohrungen und der Lager sowie elastische Verformungen der Wellen, der Radkörper und des Gehäuses durch die biegeelastische Verbindung zwischen Radkranz und Nabe weitgehend ausgeglichen bzw. abgefangen werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Figur 1 zeigt dazu ein erfindungsgemäßes Stirnrad mit axialkraftfreier Verzahnung, in Figur 2 ist ein Stirnrad in schrägverzahnter Ausführung dargestellt.

Das hochbelastbare Stirnrad besteht im wesentlichen aus einem Radkranz 1, einer dünnwandigen Platte 2 und der Nabe 3. Radkranz 1 und Nabe 3 ist über die dünnwandige Platte 2 biegeelastisch miteinander verbunden. Die Verbindung kann durch konventionelle Fügeverfahren erfolgen. Zur weiteren Erhöhung der Elastizität des Radkranzes 1 kann dieser zu den Stirnflächen 5 hin abnehmend ausgebildet sein und von den Stirnflächen 5 des Radkranzes 1 aus können in die Zähne parallel zum Zahn verlaufende Bohrungen 6, die nicht bis zur Radkranzmitte reichen, eingebracht sein.

Die derartige Ausführung ist für Stirnräder mit axialkraftfreier Verzahnung ohne Einschränkung einsetzbar. Bei Stirnrädern mit Schrägverzahnung, die eine Axialkraftkomponente aufweisen, ist zusätzlich eine Spurscheibe 7 vorzusehen, die in einer Führung 8 läuft und die Axialkraftkomponente von der dünnwandigen Platte 2 abfängt.

Erfindungsanspruch

1. Stirnrad für die Übertragung großer Umfangskräfte, bestehend aus einem Radkranz und einer Nabe, gekennzeichnet dadurch, daß der Radkranz und die Nabe in der Radkranzmittelebene durch eine dünnwandige Platte biegeelastisch miteinander verbunden sind.
2. Stirnrad nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Wandstärke des Radkranzes von der Radkranzmitte zu den Stirnflächen hin abnehmend ausgebildet und von der Stirnfläche des Radkranzes aus in die Zähne parallel zum Zahn verlaufende, nicht bis zur Radkranzmitte reichende Hohlräume eingebracht sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

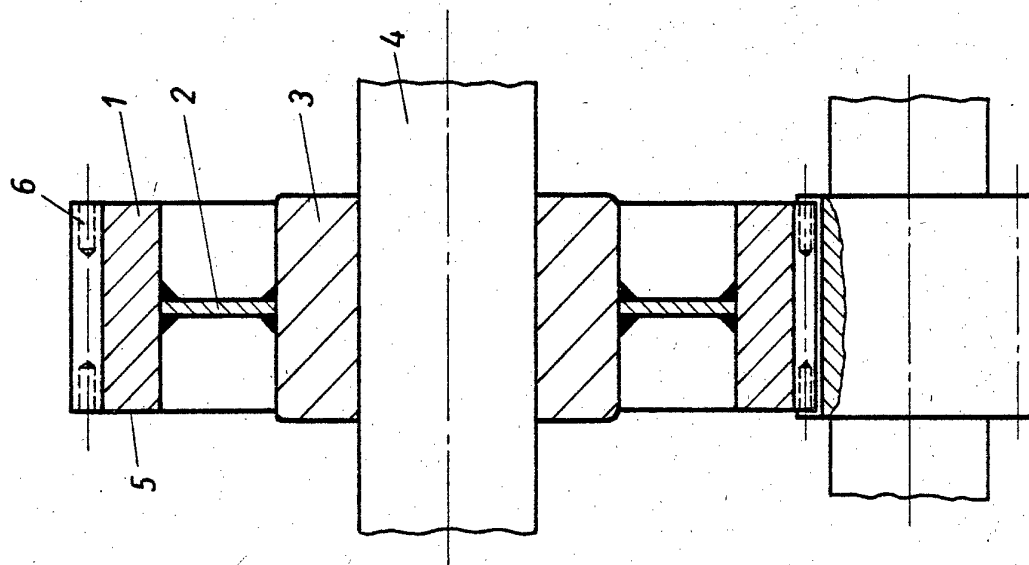


Fig. 1

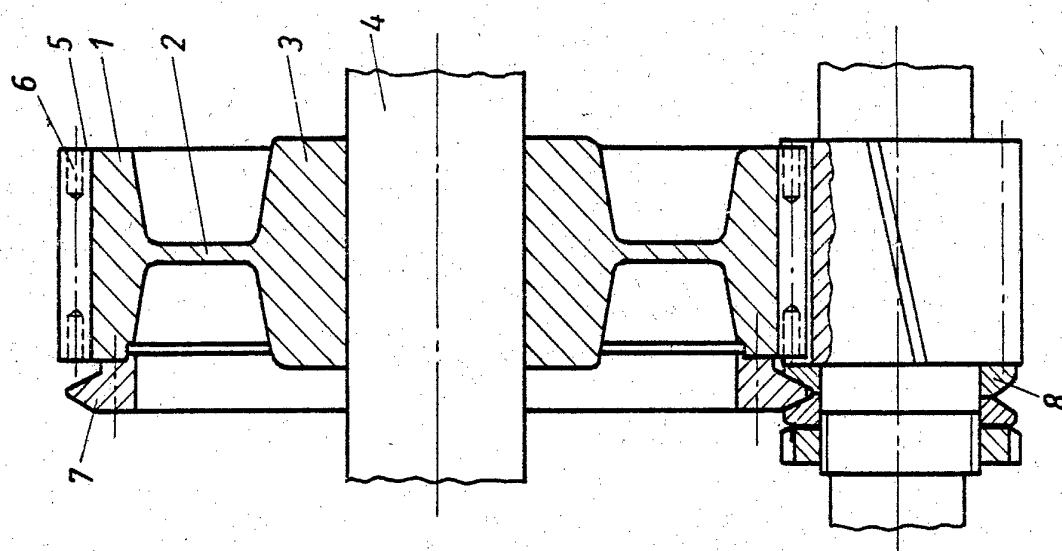


Fig. 2