

(19)

österreichisches  
patentamt

(10)

AT 413 748 B 2006-05-15

(12)

## Patentschrift

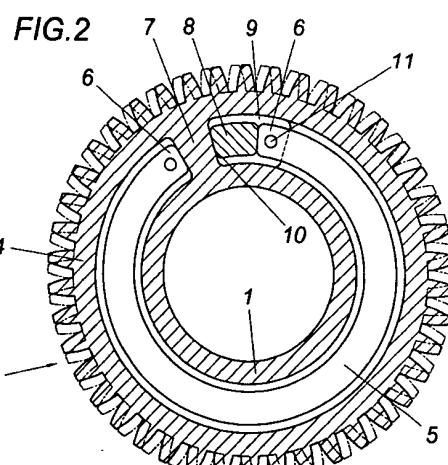
- (21) Anmeldenummer: A 495/2004 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F16H 55/18  
(22) Anmeldetag: 2004-03-22  
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-09-15  
(45) Ausgabetag: 2006-05-15

(56) Entgegenhaltungen:  
FR 2805327A1 JP 11153210A

(73) Patentinhaber:  
MIBA SINTER AUSTRIA GMBH  
A-4663 LAAKIRCHEN,  
OBERÖSTERREICH (AT).

### (54) ZAHNRAD FÜR EINE SPIELFREIE STIRNRADSTUFE

(57) Es wird ein Zahnrad für eine spielfreie Stirnradstufe mit einer Nabe (1), mit einem von der Nabe (1) getragenen Zahnkranz (2), der entlang einer achsnormalen Teilungsebene in zwei Teilkränze, nämlich in einen nabenfesten Kranzteil (3) und in einen diesem gegenüber koaxial drehbar gelagerten Kranzring (4), geteilt ist, und mit einer die Nabe (1) umschließenden Ringfeder (5) beschrieben, die sich mit ihren einander in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Enden (6) an einstückig mit den beiden Teilkränen ausgebildeten, einander in axialer Richtung überlappenden Stützstegen (7, 8) abstützt, die in Umfangsrichtung des Zahnkranzes (2) hintereinander angeordnet sind. Um eine Überlastung der pulvermetallurgisch hergestellten Teilkränze zu vermeiden und einfache Montagebedingungen sicherzustellen, wird vorgeschlagen, daß der Stützsteg (8) eines Teilkranzes den anderen Teilkranz in einer Durchtrittsöffnung (9) mit Spiel in Umfangsrichtung durchsetzt und daß der Stützsteg (7) des Teilkranzes mit der Durchtrittsöffnung (9) einen die Durchtrittsöffnung (9) begrenzenden Montageanschlag (10) für den anderen Stützsteg (8) bildet.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Zahnrad für eine spielfreie Stirnradstufe mit einer Nabe, mit einem von der Nabe getragenen Zahnkranz, der entlang einer achsnormalen Teilungsebene in zwei Teilkränze, nämlich in einen nabenfesten Kranzteil und in einen diesem gegenüber koaxial drehbar gelagerten Kranzring, geteilt ist, und mit einer die Nabe umschließenden Ringfeder, die

5 sich mit ihren einander in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Enden an einstückig mit den beiden Teilkränen ausgebildeten, einander in axialer Richtung überlappenden Stützstegen abstützt, die in Umfangsrichtung des Zahnkranzes hintereinander angeordnet sind.

Um eine spielfreie Stirnradstufe zur Übertragung wechselnder Drehmomente zu erhalten, ist der  
10 Einsatz von Zahnrädern mit einem entlang einer achsnormalen Teilungsebene geteilten Zahn-  
kranz bekannt, wobei die beiden Teilkränze, nämlich ein nabenfester Kranzteil und ein gegen-  
über diesem Kranzteil koaxial drehbarer Kranzring, gegeneinander federnd verspannt werden,  
so daß sich beim Eingriff eines solchen geteilten Zahnkranzes in ein Gegenrad die beiden  
15 Teilkränze federnd an die einander gegenüberliegenden Zahnflanken des Gegenrades spielfrei  
anlegen. Um die gegenseitige federnde Verspannung der beiden Kranzteile zu erreichen, wird  
eine die Nabe des Zahnrades umschließende Ringfeder eingesetzt, die sich mit ihren Enden  
beispielsweise an axialen Stiften einerseits des nabenfesten Kranzteiles und anderseits des  
20 Kranzringes unter einer entsprechenden Vorspannung abstützt. Um den mit dem paßgenauen  
Einsetzen der axialen Stifte verbundenen Aufwand zu vermeiden, wurde bereits vorgeschlagen  
(AT 004 880 U1), diese axialen Stifte durch Stützstege zu ersetzen, die einstückig mit dem  
nabenfesten Kranzteil einerseits und dem Kranzring anderseits ausgebildet und gegeneinander  
25 radial versetzt angeordnet sind, um sie in Umfangsrichtung aneinander vorbeibewegen zu  
können. Diese bekannte Konstruktion bedingt wegen der radialen Verkürzung der Stützstege  
und der damit verbundenen Verringerung der Abstützfläche für die Ringfeder eine vergrößerte  
Druckbelastung der Stützstege, was solche Konstruktionen für gesinterte Teilkräne wenig  
geeignet macht.

Zur Vermeidung dieser Nachteils wurde bereits vorgeschlagen (JP 11153210 A), die Stützstege  
30 in Umfangsrichtung hintereinander anzuordnen. Diese bekannte Konstruktion hat aber den  
Nachteil, daß die Ringfeder während des Montagevorganges nicht vorgespannt werden kann.

Schließlich ist es bei einem gattungsfremden Ketten- oder Zahnriemenrad bekannt  
(FR 2 805 327 A1), den einen von zwei Teilkränen gegenüber dem anderen mit Hilfe von über  
den Umfang verteilten, in Umfangsrichtung wirksamen Schraubenfedern zu verspannen, die je  
35 in eine Umfangsausnehmung des einen Teilkranzes eingesetzt sind und sich an einem in diese  
Umfangsausnehmung axial vorstehenden Anschlag des anderen Teilkranzes abstützen. Abge-  
sehen davon, daß auch bei einer solchen Konstruktion eine Vorspannung der Schraubenfedern  
vor einem Zahneingriff mit einer Kette bzw. einem Zahnriemen nicht möglich ist, liegen hinsicht-  
lich der Anordnung von über den Umfang verteilten Schraubenfedern nicht vergleichbare Ver-  
40 hältnisse vor.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Zahnrad für eine spielfreie Stirnradstufe der  
eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß die Teilkränze einstückig als allen Belas-  
tungsanforderungen entsprechende Sintereteile pulvermetallurgisch hergestellt werden können,  
45 die eine einfache Montage des Zahnrades erlauben.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der Stützsteg eines Teilkranzes den  
anderen Teilkranz in an sich bekannter Weise in einer Durchtrittsöffnung mit Spiel in Umfangs-  
richtung durchsetzt und daß der Stützsteg des Teilkranzes mit der Durchtrittsöffnung einen die  
50 Durchtrittsöffnung begrenzenden Montageanschlag für den anderen Stützsteg bildet.

Die einstückig mit den zugehörigen Teilkränen ausgebildeten, einander in axialer Richtung  
überlappenden Stützstege, die in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet sind, um mit  
ihren den Enden der Ringfeder zugekehrten Stirnseiten eine ausreichend große Abstützfläche  
55 für die Federenden sicherzustellen und damit eine Überlastung der Sintereteile zu vermeiden,

machen besondere Vorkehrungen für die Montage der Ringfeder zwischen den beiden Teilkränen erforderlich. Zu diesem Zweck ist in einem der Teilkräne eine Durchtrittsöffnung für den Steg des anderen Teilkranzes vorgesehen, dessen Stützsteg die Durchtrittsöffnung mit Spiel in Umfangsrichtung durchsetzt und im Stützsteg des die Durchtrittsöffnung aufweisenden

5 Teilkranzes einen dieser Durchtrittsöffnung begrenzenden Montageanschlag findet, so daß die Ringfeder mit Hilfe der sich in dieser Montagestellung gegenseitig abstützenden Stützstege unter einer entsprechenden Vorspannung gehalten werden kann, gegen die die beiden Teilkräne im Rahmen des Spiels des die Durchtrittsöffnung durchsetzenden Stützsteges in die Deckungslage der Zähne verdreht werden müssen, um in Eingriff mit einem Gegenrad gebracht

10 werden zu können.

Obwohl es für die Funktion keine Rolle spielt, in welchem der beiden Teilkräne die Durchtrittsöffnung für den Stützsteg des jeweils anderen Teilkranzes vorgesehen ist, ergeben sich besonders vorteilhafte Konstruktionsbedingungen, wenn der nabenfeste Kranzteil diese Durchtrittsöffnung für den Stützsteg des Kranzringes aufweist, weil dieser Kranzteil aufgrund seiner Verbindung mit der Nabe durch die Durchtrittsöffnung keine ins Gewicht fallende Schwächung erleidet.

Wie bereits ausgeführt wurde, müssen die beiden Teilkräne zur Deckung Ihrer Zähne gegen die Vorspannkraft der Ringfeder verdreht werden. Der durch den die Durchtrittsöffnung in Umfangsrichtung begrenzenden Stützsteg gebildete Montageanschlag bietet für das Festhalten dieser Deckungslage eine einfache konstruktive Möglichkeit, weil hiefür lediglich ein Abstandhalter zwischen die beiden Stützstege von der Seite des die Durchtrittsöffnung aufweisenden Teilkranzes her einzusetzen ist. Dieser Abstandhalter verhindert ein gegenseitiges Rückdrehen der beiden Teilkräne in die anschlagbegrenzte Ausgangsstellung, so daß das Zahnrad wie ein ungeteiltes Zahnrad mit dem Gegenrad in Eingriff gebracht werden kann, bevor der Abstandhalter entnommen wird und sich die Zähne der beiden Teilkräne unter einer entsprechenden Vorspannung federnd an die einander gegenüberliegenden Zahnflanken des Gegenrades angelegen.

30 In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Zahnrad für eine spielfreie Stirnradstufe in einem vereinfachten Axialschnitt,

35 Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 und

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung des Zahnrades in der durch einen Abstandhalter gesicherten Deckungslage der beiden Teilkräne.

Wie die Fig. 1 und 2 erkennen lassen, besteht das dargestellte Zahnrad aus einer Nabe 1 und einem Zahnkranz 2, der entlang einer zur Zahnradachse senkrechten Ebene in einen nabenfesten Kranzteil 3 und einen Kranzring 4 unterteilt ist, der auf der Nabe 1 drehbar gehalten wird. Zwischen dem nabenfesten Kranzteil 3 und dem diesem gegenüber verdrehbaren Kranzring 4 ist eine Ringfeder 5 vorgesehen, die die Nabe umschließt und sich mit ihren einander in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Enden 6 an Stützstegen 7 und 8 einerseits des Kranzteiles 3 und anderseits des Kranzringes 4 abstützt. Diese Stützstege 7 und 8 liegen in Umfangsrichtung des Zahnkranzes 2 hintereinander, wobei gemäß der Fig. 2 der Stützsteg 7 auf der dem zugehörigen Ende 6 der Ringfeder 5 abgekehrten Seite eine Durchtrittsöffnung 9 für den Stützsteg 8 des Kranzringes 4 begrenzt. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß der Stützsteg 8 des Kranzringes in die Durchtrittsöffnung 9 mit Spiel in Umfangsrichtung eingreift und zufolge der Vorspannung der Ringfeder 5 an den Stützsteg 7 des Kranzteiles 3 angedrückt wird, der somit einen Montageanschlag 10 für den Stützsteg 8 bildet. Zum Vorspannen der Ringfeder 5 wird diese zunächst über die Nabe 1 geschoben und am Stützsteg 7 des nabenfesten Kranzteiles 3 abgestützt, bevor sie durch die Durchtrittsöffnung 9 mittels eines Spannwerkzeuges gespannt wird, das an einer Ansatzöffnung 11 der Ringfeder 5 angreift. Durch ein Aufschieben des Kranzringes 4 auf die Nabe 1 kann dann der Stützsteg 8 des Kranzringes 4 zwischen dem Stützsteg

- 7 des Kranzteils 3 und dem durch das Spannwerkzeug aufgespreizten Ende 6 der Ringfeder 5 in die Durchtrittsöffnung 9 eingeführt werden, bevor das Spannwerkzeug entfernt und der Kranzring 4 auf der Nabe 1 beispielsweise mit Hilfe eines Sprengringes 12 axial gesichert wird. Aufgrund der Vorspannung der Ringfeder 5 wird der Stützsteg 8 des Kranzringes 4 gegen den Montageanschlag 10 des Stützsteges 7 gedrückt, wobei sich zwischen den beiden Teilkränzen des Zahnkranzes 2 eine gegenseitige Drehstellung ergibt, in der die in der Fig. 2 strichpunktiert angedeuteten Zähne des Kranzringes 4 gegenüber den Zähnen des Kranzteils 3 winkelversetzt sind.

Da das Zahnrad in dieser Winkelversetzung der beiden Zahnkränze nicht mit einem Gegenrad in Eingriff gebracht werden kann, müssen die beiden Teilkränze 3 und 4 des Zahnkranzes 2 entgegen der Vorspannung der Ringfeder 5 in eine Deckungslage gedreht werden, wie sie in der Fig. 3 dargestellt ist. Zum Festhalten dieser Deckungslage dient ein Abstandhalter 13 zwischen dem Montageanschlag 10 des Stützsteges 7 und dem Stützsteg 8. Dieser die Deckungslage der Teilkränze 3 und 4 sichernde Abstandhalter 13 verhindert ein gegenseitiges Rückdrehen der Teilkränze 3, 4 in die Ausgangslage nach der Fig. 2, so daß das Zahnrad ohne Schwierigkeiten mit einem Gegenrad in Eingriff gebracht werden kann. Nach dem Entfernen des Abstandhalters 13 bedingt die Vorspannung der Ringfeder 5 eine gegenseitige Verdrehung der Teilkränze 3 und 4, bis die Zähne der Teilkränze 3 und 4 federnd an den Gegenflanken der Zähne des Gegenrades anliegen und damit einen spielfreien Zahneingriff gewährleisten.

Mit der Ausbildung von Stützstegen 7, 8, die in Umfangsrichtung hintereinander vorgesehen sind, wobei der eine Stützsteg 7 einen Montageanschlag 10 für den anderen Stützsteg 8 bildet, kann die Belastung der Kranzteile 3 und 4 insbesondere im Bereich der Stützstege 7, 8 auf ein Maß begrenzt werden, das die pulvermetallurgische Herstellung dieser Teilkräne 3 und 4 erlaubt. Die Durchtrittsöffnung 9 in dem einen Teilkranz 3 für den Stützsteg 8 des anderen Teilkranzes 4 sichert dabei einfache Montagebedingungen.

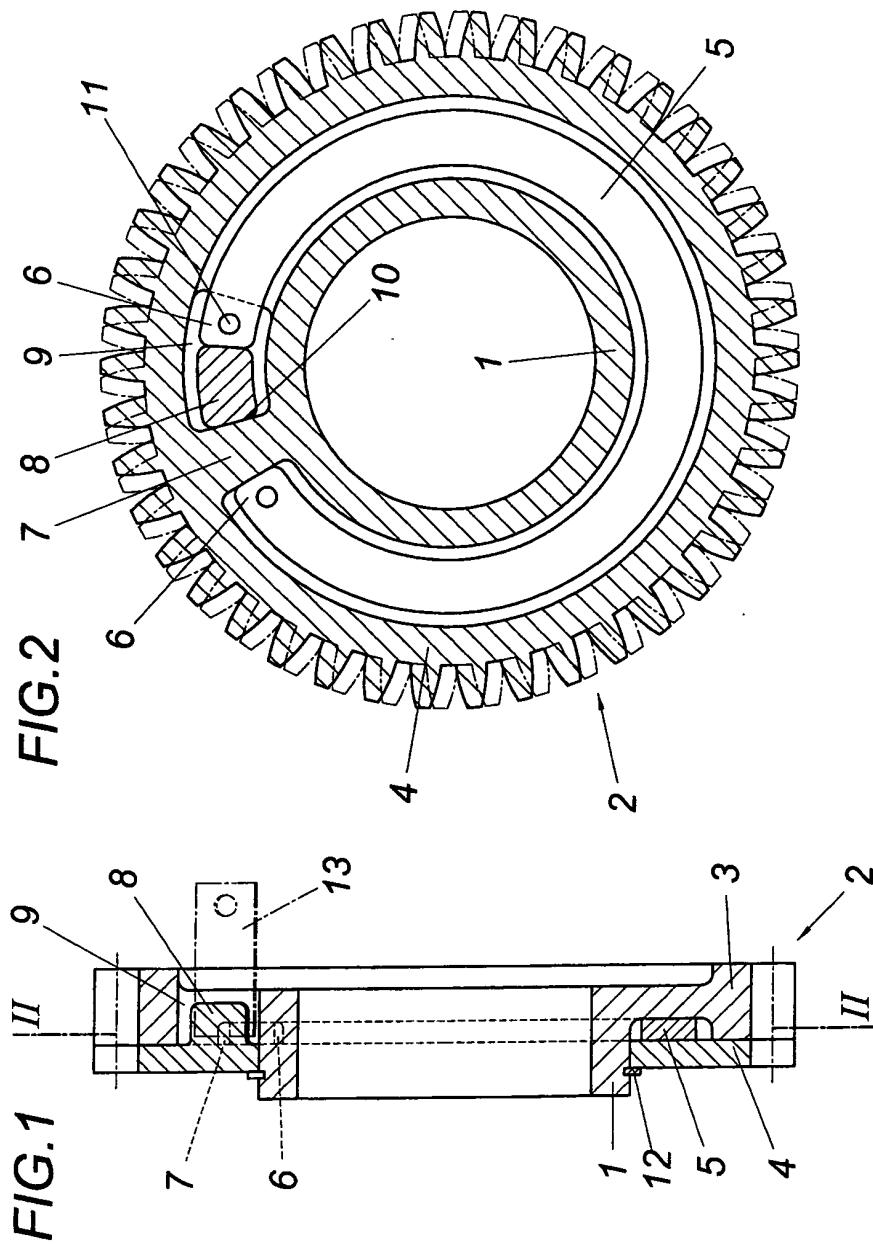
## 30 Patentansprüche:

- 35 1. Zahnrad für eine spielfreie Stirnradstufe mit einer Nabe, mit einem von der Nabe getragenen Zahnkranz, der entlang einer achsnormalen Teilungsebene in zwei Teilkränze, nämlich in einen nabenfesten Kranzteil und in einen diesem gegenüber koaxial drehbar gelagerten Kranzring, geteilt ist, und mit einer die Nabe umschließenden Ringfeder, die sich mit ihren einander in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Enden an einstückig mit den beiden Teilkränzen ausgebildeten, einander in axialer Richtung überlappenden Stützstegen abstützt, die in Umfangsrichtung des Zahnkränzes hintereinander angeordnet sind, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Stützsteg (8) eines Teilkranzes den anderen Teilkranz in an sich bekannter Weise in einer Durchtrittsöffnung (9) mit Spiel in Umfangsrichtung durchsetzt und daß der Stützsteg (7) des Teilkranzes mit der Durchtrittsöffnung (9) einen die Durchtrittsöffnung (9) begrenzenden Montageanschlag (10) für den anderen Stützsteg (8) bildet.

40 2. Zahnrad nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der nabenfeste Kranzteil (3) die Durchtrittsöffnung (9) für den Stützsteg (8) des Kranzringes (4) aufweist.

45 3. Zahnrad nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß zwischen die beiden Stützstege (7, 8) von der Seite des die Durchtrittsöffnung (9) aufweisenden Teilkranzes her ein Abstandhalter (13) einsetzbar ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen



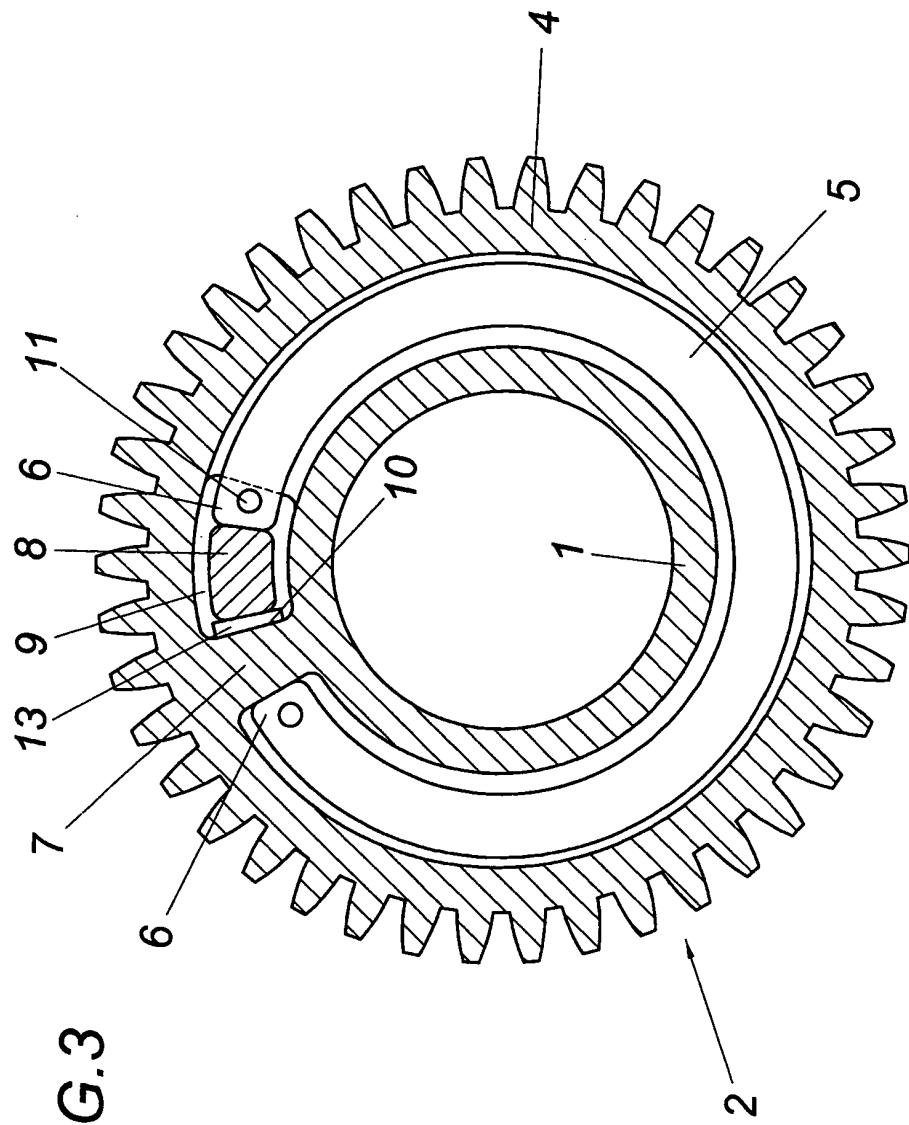


FIG. 3