



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 334 040  
A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89103043.9

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: F01C 1/14 , F04C 2/14

(22) Anmeldetag: 22.02.89

(30) Priorität: 23.03.88 DE 3809721

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
27.09.89 Patentblatt 89/39

Postfach 10 60 50

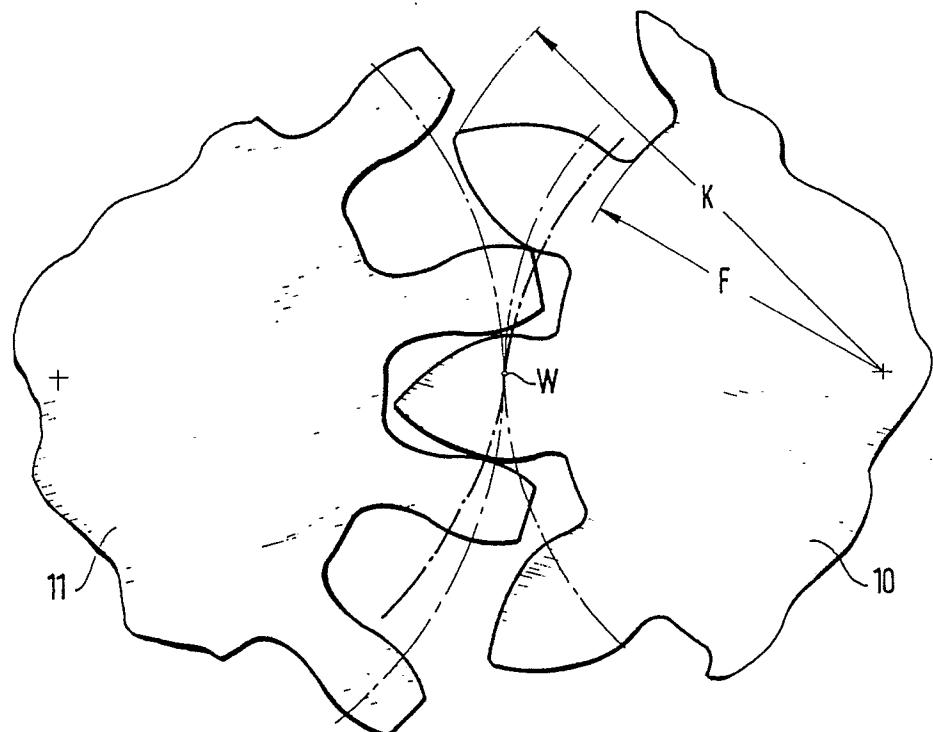
D-7000 Stuttgart 10(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

(72) Erfinder: Nonnenmacher, Gerhard, Dipl.-Ing.  
Tubizer Strasse 44  
D-7015 Korntal-Münchingen(DE)

(54) Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor).

(57) Die Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) weist zwei Zahnräder mit gleichem Außendurchmesser und gleichem Fußkreisdurchmesser auf, die im Außenring miteinander kämmen und von denen das getriebene Zahnrad (11) eine größere Zähnezahl hat als das treibende Zahnrad (10). Dies gelingt dadurch, daß das eine Zahnrad eine Minuskorrektur, das andere Zahnrad eine Pluskorrektur aufweist oder durch Verwendung geeigneter nichtevolventischer Verzahnungsgeometrien.



## Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor)

### Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Zahnradmaschine nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei bekannten Zahnradmaschinen mit gleicher Zähnezahl der kämmenden Zahnräder entsteht das Drehmoment infolge des Flüssigkeitsdrucks wechselweise an den beiden Zahnrädern. Dieses ist für das jeweilige Zahnrad um so höher, je weiter der abdichtende Eingriff von seinem Kopfkreis entfernt ist. Die Aufteilung des Drehmoments auf die Zahnräder kann so direkt aus der Eingriffslinie abgelesen werden. Während das Drehmoment des treibenden Zahnrads direkt an seiner Welle wirksam wird, muß das Drehmoment des getriebenen Zahnrads erst noch über die Verzahnung auf das treibende Zahnrad umgesetzt werden, wobei zwangsläufig mechanische Verluste entstehen.

### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zahnradmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß das hydraulische Moment so auf die beiden Zahnräder aufgeteilt wird, daß ein möglichst hoher Anteil direkt am treibenden Zahnrad entsteht. Dadurch wird der hydraulisch-mechanische Wirkungsgrad verbessert.

Dies gilt insbesondere für Betriebszustände, in denen mechanische Verluste vorherrschen, beispielsweise für den Anlaufvorgang von Zahnradmotoren.

### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in schematischer Darstellung in der Zeichnung wiedergegeben.

### Beschreibung der Erfindung

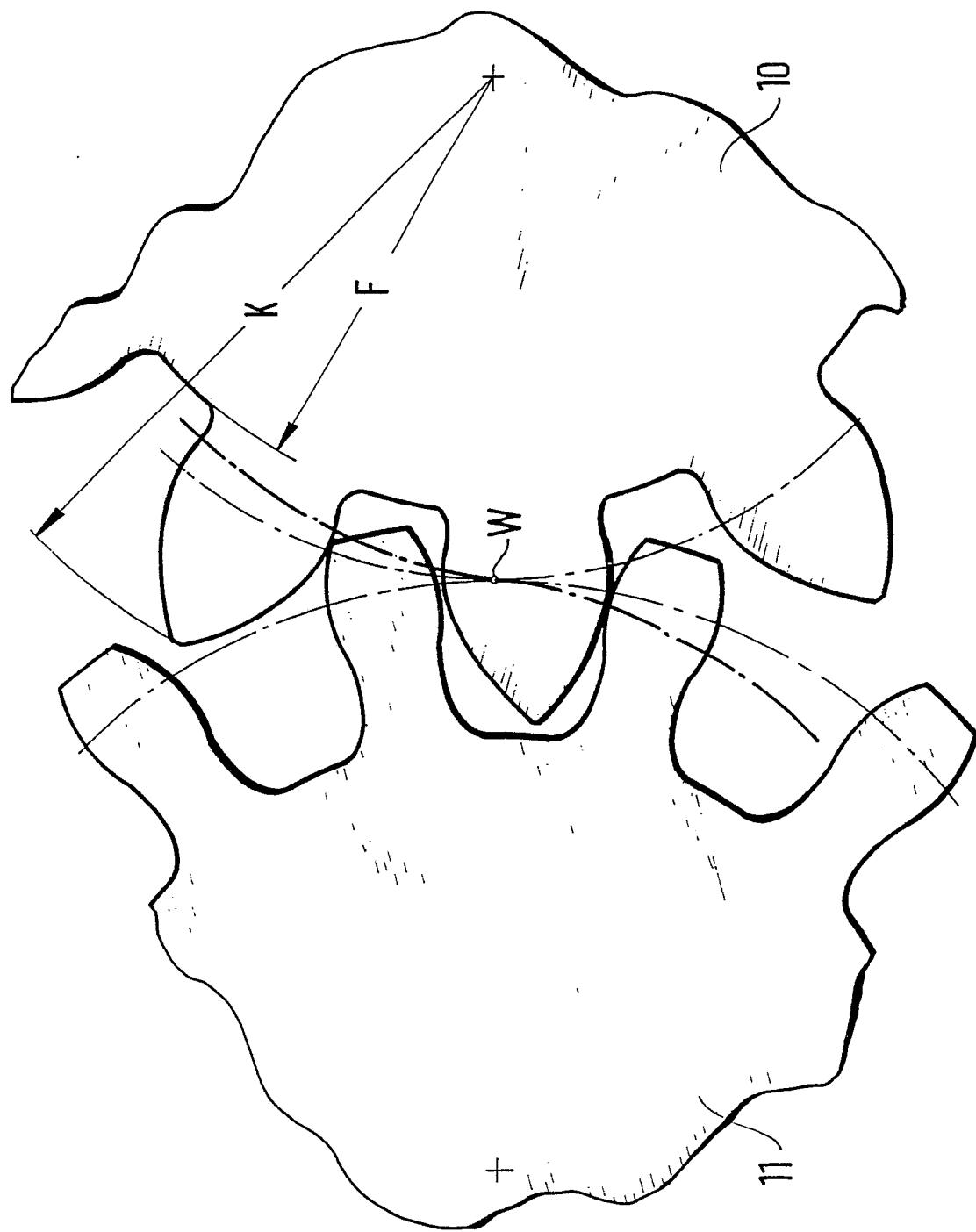
Die Zahnradmaschine weist in bekannter Weise ein treibendes Zahnrad 10 und ein getriebenes Zahnrad 11 auf. Trotz unverändertem Achsabstand und gleichem Kopfkreisdurchmesser K hat das getriebene Zahnrad 11 zwei Zähne mehr als das treibende Zahnrad 10. Durch diesen Unterschied verschiebt sich der Wälzpunkt W aus der Mitte, und der Eingriff am getriebenen Zahnrad 11 wandert in Richtung Kopfkreis, wobei dessen Drehmoment kleiner wird, und am treibenden Rad 10 in

Richtung Fußkreis F, wodurch dessen Drehmoment größer wird. Dank dem direkteren Fluß der durchgesetzten Leistung erhält man einen verbesserten hydraulisch-mechanischen Wirkungsgrad.

- 5      Bei Evolventenverzahnungen wird zu diesem Zweck das treibende Zahnrad 10 nach plus, das getriebene Zahnrad 11 nach minus korrigiert. Dabei bleiben die Zahnräder auch bei unterschiedlicher Zähnezahl abwälzfähig. Durch die Forderung nach identischem Kopfkreisdurchmesser beider Räder sind die geometrischen Möglichkeiten der Evolventenverzahnung beschränkt. Spitz werdende Zähne am treibenden Rad und Unterschnittneigung am getriebenen Rad bilden die Grenzen.
- 10     Besonders vorteilhaft ist die Kombination mit der Verwendung einer geeigneten, nichtevolventischen Verzahnung. Man erhält dadurch mehr Möglichkeiten für die Gestaltung der Zahnform. Zweckmäßig ist bei spielsweise als Eingriffslinie die Kombination zweier logarithmischer Spiralen um die Radmittelpunkte. Mit einer solchen Verzahnung lassen sich Zähnezahldifferenzen von mindestens zwei bei üblichem Kopfkreisdurchmesser darstellen.
- 15
- 20
- 25

### Ansprüche

- 30     1. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) mit im Außeneingriff kämmenden Zahnrädern (10, 11) mit gleichem Außendurchmesser und ungefähr gleichem Fußkreisdurchmesser, dadurch gekennzeichnet, daß das getriebene Zahnrad (11) trotz unverändertem Achsabstand eine größere Anzahl von Zähnen hat als das treibende Zahnrad (10), das eine Pluskorrektur aufweist.
- 35     2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei evolventenverzahnten Zahnrädern die unterschiedliche Zähnezahl durch Minuskorrektur des getriebenen Rades und durch Pluskorrektur des treibenden Rades verwirklicht wird.
- 40     3. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffslinie (E) nichtevolventisch ist.
- 45     4. Maschine nach Anspruch 1 und/oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffslinie (E) aus logarithmischen oder archimedischen Spiralen um die Radmittelpunkte zusammengesetzt ist.
- 50





EP 89103043.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	<u>US - A - 3 303 792</u> (LITTLEWOOD) * Gesamt * --	1, 2, 3	F 01 C 1/14 F 04 C 2/14
Y	<u>EP - A3 - 0 149 446</u> (BOGE) * Gesamt; insbesondere Fig. 1 * --	1, 2	
Y	<u>DE - A1 - 3 246 685</u> (SULLAIR) * Gesamt; insbesondere Fig. 1 * --	3	
A	<u>CH - A - 376 776</u> (WIGGERMANN) * Gesamt; insbesondere An- spruch 2 * --	1, 2	
A	<u>DE - B2 - 2 242 269</u> (SHIMADZU) * Gesamt * ----	1, 2	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)
			F 01 C 1/00 F 04 C 2/00 F 04 C 18/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 16-06-1989	Prufer WERDECKER	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			