



(10) **DE 10 2014 211 402 A1** 2015.12.17

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 211 402.0**

(22) Anmeldetag: **13.06.2014**

(43) Offenlegungstag: **17.12.2015**

(51) Int Cl.: **F16H 55/22 (2006.01)**

**B60S 1/18 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Moench, Jochen, 76547 Sinzheim, DE; Dommsch,  
Hans-Peter, 77839 Lichtenau, DE; Huesges, Mario,  
77815 Bühl, DE; Thoene, Holger, 76437 Rastatt,  
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

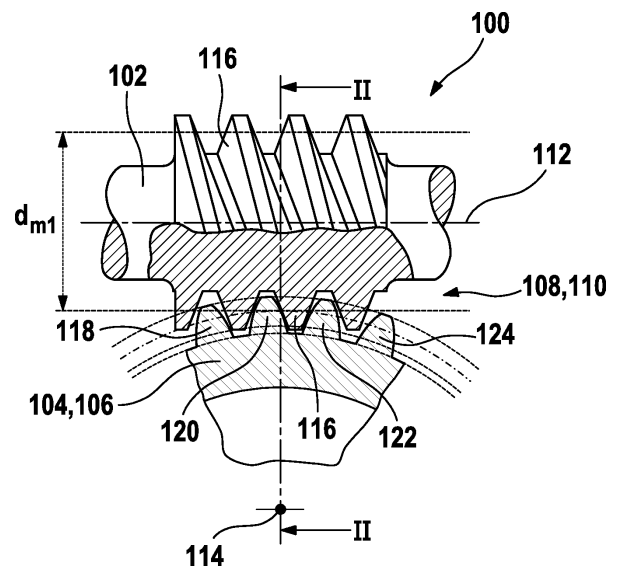
DE	29 34 874	A1
DE	10 2010 027 744	A1
DE	10 2012 200 834	A1
DE	85 08 681	U1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb mit einem Schneckengetriebe oder einem Schneckenschraubradgetriebe**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb (100) mit einem Schneckengetriebe (108) oder einem Schneckenschraubradgetriebe (110), das mindestens ein aus einem Kunststoffmaterial ausgebildetes und mit einer Schnecke (102) im Eingriff stehendes Zahnrad (106) aufweist, ist das zumindest eine Zahnrad (106) nach Art eines Globoidzahnrad (104) ausgebildet.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb mit einem Schneckengetriebe oder einem Schneckenschraubradgetriebe, das zumindest ein aus einem Kunststoffmaterial ausgebildetes und mit einer Schnecke im Eingriff stehendes Zahnrad aufweist.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind elektrische Kraftfahrzeugstellantriebe bzw. Kraftfahrzeugwischerantriebe bekannt, die nachfolgend gemeinsam als „Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantriebe“ bezeichnet werden und bei denen Untersetzungsgetriebe verwendet werden, um eine jeweilige Drehzahl und ein entsprechendes Drehmoment eines zugeordneten Elektromotors an eine jeweilige Aufgabenstellung anzupassen und zugleich ein möglichst kleines, leichtes und kostengünstiges Antriebssystem bereitzustellen. Zu diesem Zweck werden vor allem in einer ersten Stufe nach dem Elektromotor häufig Schraubradgetriebe eingesetzt. Diese umfassen gebräuchlicherweise eine auf einer Ankerwelle des Elektromotors befestigte Schnecke, die im Eingriff mit einem Schraubrad steht, wobei es sich bei dem Schraubrad um ein Stirnrad mit einer zylindrischen Hüllfläche handelt.

**[0003]** Derartige Schraubradgetriebe sind günstig herstellbar, decken einen breiten Übersetzungsbereich ab, tragen zur Selbsthemmung des Antriebs maßgeblich bei, sind toleranzunempfindlich und zeichnen sich darüber hinaus durch eine geringe Neigung zur Schwingungsanregung aus. Während die Schnecke im Allgemeinen aus metallischen Werkstoffen gefertigt ist, wird das Schraubrad in der Regel mit einem vergleichsweise weichen Kunststoffmaterial hergestellt. Dadurch entstehen in den zunächst punktförmigen Kontaktpunkten zwischen den beiden konvexen Oberflächen von Schnecke und Rad unter Last Berührungsellipsen, die einen funktionierenden tribologischen Kontakt zwischen Schnecke und Rad ermöglichen.

**[0004]** Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, dass durch die punktförmigen Kontakte in den Getriebebauteilen hohe lokale mechanische Spannungen entstehen, insbesondere in den Kontaktpunkten und im Bereich eines jeweiligen Zahnfußes, die sich begrenzend auf die Festigkeit auswirken. Infolge der hohen Flächenpressung ist die lokale tribologische Belastung hoch und die im Getriebe auftretenden Reibverluste können stark schwanken.

**[0005]** Darüber hinaus sind aus dem Stand der Technik Schnecken- und Schneckenschraubradgetriebe bekannt, bei denen die das Getriebe bildenden Elemente jeweils aus Metall ausgebildet sind und zu-

mindest eines der Elemente, also die Schnecke und/oder das Schraubrad, derart ausgebildet ist, dass abweichend von einem Punkt- oder Linienkontakt eine Berührungsfläche entsteht. Um dies zu ermöglichen, kann das Schraubrad z.B. als ein sogenanntes Globoidrad ausgebildet werden, bei dem eine entsprechende Zahnform durch einen Fräser oder eine Schleifscheibe erzeugt wird, der bzw. die die Form der Schnecke mit einer geringen Vergrößerung im Durchmesser aufweist.

**[0006]** Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, dass derartige, aus einem Metall hergestellte Globoidräder aufwändig und umständlich herzustellen sind und somit für eine kostengünstige Massenfertigung und Verwendung in vergleichsweise preiswerten Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieben nicht geeignet sind, insbesondere da nur eine vergleichsweise eingeschränkte mechanische Leistung durch diese Globoidräder im Betrieb übertragen werden kann.

## Offenbarung der Erfindung

**[0007]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen neuen Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb mit einer höheren mechanischen Belastbarkeit sowie verbesserten tribologischen Eigenschaften bereitzustellen, der einfach und kostengünstig herstellbar ist.

**[0008]** Dieses Problem wird gelöst durch einen Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb mit einem Schneckengetriebe oder einem Schneckenschraubradgetriebe, das zumindest ein aus einem Kunststoffmaterial ausgebildetes und mit einer Schnecke im Eingriff stehendes Zahnrad aufweist, wobei das zumindest eine Zahnrad nach Art eines Globoidzahnrad ausgebildet ist.

**[0009]** Die Erfindung ermöglicht durch den Einsatz eines Kunststoff-Globoidzahnrad eine Erhöhung der vom Getriebe übertragbaren mechanischen Leistung sowie eine Verbesserung der tribologischen Eigenschaften des Getriebes, was zugleich zu einer signifikanten Steigerung der Lebensdauer und einer Reduzierung der Betriebsgeräusche führt. Ferner kann das Globoidzahnrad mit steiferen und höherfesten Werkstoffen hergestellt werden, da sich die Kontaktflächen zur Schnecke nicht erst durch Verformungen der Zahngeometrie ausbilden.

**[0010]** Gemäß einer Ausführungsform weist das zumindest eine Zahnrad Zähne auf, die jeweils zwei gegenüberliegende Zahnflanken aufweisen, wobei zumindest annähernd im Bereich eines zugeordneten Zahnradmittenkreises mindestens eine konkave Vertiefung in mindestens einer der zwei gegenüberliegenden Zahnflanken ausgebildet ist.

**[0011]** Hierdurch wird erfindungsgemäß die Eingriffsfläche zwischen dem Globoidzahnrad und der Schnecke vergrößert, da die Schnecke bzw. eine relative Wölbung der Schnecken Zahnflanke mit der Vertiefung korrespondiert.

**[0012]** Bevorzugt ist die mindestens eine konkave Vertiefung dazu ausgebildet, eine Ausbildung einer linienförmigen Kontaktfläche zwischen der mindestens einen der zwei gegenüberliegenden Zahnflanken und der Schnecke zu ermöglichen, wenn das Getriebe unter Last betrieben wird. Wenn keine Kraft in Form einer Last auf das Getriebe aufgebracht wird, bildet sich ein Linienkontakt aus.

**[0013]** Hierdurch kann die Eingriffsfläche zwischen dem Globoidzahnrad und der Schnecke von einer punktförmigen Kontaktfläche in eine linienförmige Kontaktfläche umgewandelt werden.

**[0014]** Gemäß einer Ausführungsform ist an jeder Zahnflanke zumindest annähernd im Bereich ihres Außenkreises mindestens eine konkave Vertiefung ausgebildet.

**[0015]** Hierdurch kann die Eingriffsfläche zwischen dem Globoidzahnrad und der Schnecke weiter vergrößert werden.

**[0016]** Bei einer weiteren Ausgestaltung ist zumindest annähernd im Bereich jeder Zahnkopfmittle und/oder jeder Fußfläche zwischen jeweils zwei in Umfangsrichtung des zumindest einen Zahnrads jeweils benachbarten Zähnen mindestens eine konkave Vertiefung mit einem Kehlradius ausgebildet.

**[0017]** Hierdurch kann erfindungsgemäß die Eingriffsfläche zwischen dem Globoidzahnrad und der Schnecke noch weiter vergrößert werden. Darüber hinaus kann die Festigkeit des Globoidzahnrads durch die gewählte Fußausformung verbessert werden.

**[0018]** Bevorzugt ist das zumindest eine Zahnrad im Spritzgussverfahren in einem Formwerkzeug herstellbar, wobei die ausgebildeten Vertiefungen nach Art von axial ausgerichteten Hinterschneidungen ausgebildet sind und jeweils eine Tiefe aufweisen, die ein Entformen, insbesondere ein radiales Entformen, des zumindest einen Zahnrads aus einem zu dessen Herstellung benutzbaren Formwerkzeug ermöglicht.

**[0019]** Im Fall einer geringen Tiefe der Hinterschneidungen ist im Allgemeinen ein problemloses Entformen aus dem Formwerkzeug aufgrund der thermischen Schrumpfung des Kunststoffmaterials möglich. Sollte dies nicht ausreichen, kann das Entformen z.B. in hinterschnittfreien Richtungen durch radiale Schieber bzw. Kerne erfolgen. Alternativ kann die Herstellung des Globoidzahnrads spanend mittels eines Frä-

sers erfolgen, dessen Durchmesser im Vergleich zu einem Schneckendurchmesser vorzugsweise um 10 bis 40% und bevorzugt um 25 bis 60% größer ist (Übermaß).

**[0020]** Nach einer weiteren Ausführungsform weist das Kunststoffmaterial eine Faserarmierung auf.

**[0021]** Hierdurch ergibt sich eine höhere Steifigkeit und Festigkeit des Globoidzahnrads.

**[0022]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Schnecke aus einem Metall oder einer Metalllegierung ausgebildet.

**[0023]** Hierdurch ist ein verschleißarmer Betrieb des Getriebes möglich.

**[0024]** Gemäß einer Ausführungsform ist beidseits eines Globoidbereichs des zumindest einen Zahnrads jeweils ein eingriffsfreier Bereich ausgebildet, der keinerlei Kontakt mit Schnecken zähnen der Schnecke hat.

**[0025]** Im Bereich der Zone kann z.B. ein Fetterservoir zur Lebensdauerschmierung angelegt sein. Darüber hinaus kann durch diese Zone die mechanische Belastbarkeit des Globoidzahnrads optimiert werden. Dieser eingriffsfreie Bereich kann z.B. auf den Kopf- und Fußkreisen und mit der Zahnform am Rand des Globoidbereichs mit einem vorgegebenen Schrägungswinkel weiter nach außen laufen. Der vorgegebene Schrägungswinkel ist hierbei durch die Schrägstellung der Zähne des Globoidzahnrads in Bezug zu seiner Längsmittelachse bzw. Drehachse definiert und bezieht sich bevorzugt auf den Teilkreis nach Maßgabe von DIN 3960 für Stirnzahnräder.

**[0026]** Nach Maßgabe einer weiteren Ausgestaltung sind die Schnecke und/oder das zumindest eine Zahnrad beidseitig radial gelagert.

**[0027]** Hierdurch ist eine engtoleriertere und lastabhängige Lagerung der Schnecke in Relation zu dem Globoidzahnrad gegeben.

**[0028]** Bevorzugt weist das zumindest eine Zahnrad eine axiale Verstärkung auf.

**[0029]** Hierdurch ist eine zuverlässige Lagesicherung des Globoidzahnrads gegeben. Die axiale Verstärkung des Globoidzahnrads kann z.B. durch eine seitliche Abstützung des Globoidzahnrads an einer Innenseite eines Gehäuses des Getriebes realisiert sein.

**[0030]** Das Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb ist vorteilhaft, wenn die konkave Vertiefung entlang der Axialrichtung ausgerichtet ist, sodass die Vertiefung in den Bereichen an den axialen Enden der

Zahnflanken geringer ist als zwischen den axialen Enden der Zahnflanken. Dies gewährleistet eine große Kontaktfläche gegenüber herkömmlichen Zahnflanken ohne Vertiefung.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0031]** Die Erfindung ist anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

**[0032]** Fig. 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantriebs mit einer mit einem Globoidzahnrad im Eingriff stehenden Schnecke gemäß einer Ausführungsform,

**[0033]** Fig. 2 eine Schnittansicht des Globoidzahnrad von Fig. 1, gesehen entlang der Schnittlinie II-II von Fig. 1, mit zugeordneten Kehlradien, und

**[0034]** Fig. 3 eine vergrößerte perspektivische Ansicht der Verzahnung des Globoidzahnrad von Fig. 1 und Fig. 2.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0035]** Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb **100**, der gemäß einer Ausführungsform eine von einer Ankerwelle eines nicht dargestellten Elektromotors angetriebene Schnecke **102** aufweist, die mit einem nach Art eines Globoidzahnrad **104** ausgebildeten Zahnrad **106** im Eingriff steht. Die mechanisch miteinander in Eingriff stehende Schnecke **102** und das Globoidzahnrad **104** bilden bevorzugt ein Schneckengetriebe **108** oder ein Schneckenschraubradgetriebe **110**. Der mechanische Eingriff zwischen der Schnecke **102** und dem Globoidzahnrad **104** besteht zwischen den Schnecken­zähnen der Schnecke **102** – von denen lediglich ein Schnecken­zahn **116** gekennzeichnet ist – und den Zähnen des Globoidzahnrad **104**, von denen nur die vier dargestellten und im Eingriff befindlichen Zähne **118** bis **124** stellvertretend für die restlichen, über den Umfang des Globoidzahnrad **104** hinweg gleichmäßig verteilten Zähne gekennzeichnet sind.

**[0036]** Die Schnecke **102** verfügt illustrativ über einen Mittenkreisdurchmesser  $d_{m1}$ . Um einen mechanisch besonders robusten Aufbau zu erzielen, ist die Schnecke **102** vorzugsweise beidseitig radial gelagert. Eine Längsmittelachse bzw. Drehachse **112** der Schnecke **102** und eine Längsmittelachse bzw. Drehachse **114** des Globoidzahnrad **104** verlaufen senkrecht sowie parallel beabstandet zueinander.

**[0037]** Das Globoidzahnrad **104** ist bevorzugt mit einem gegebenenfalls faserverstärkten thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoffmaterial gebil-

det, während die Schnecke **102** aus einem Metall oder einer Metalllegierung gefertigt ist. Die Herstellung des Globoidzahnrad **104** erfolgt bevorzugt im Spritzgussverfahren unter Verwendung eines geeigneten Formwerkzeugs sowie eines faserverstärkten thermoplastischen Kunststoffmaterials. Um das Entformen der komplex hinterschnittenen Globoidgeometrie zu ermöglichen, kann es erforderlich sein, ein Formwerkzeug mit Schiebern bzw. verfahrbaren Kernen zu verwenden.

**[0038]** Fig. 2 zeigt das Globoidzahnrad **104** von Fig. 1 des Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantriebs **100** von Fig. 1 mit zugeordneten Kehlradien  $r_{K1}$  sowie  $r_{K2}$ . Der Kehlradius  $r_{K1}$  ist einer konkaven Vertiefung **130** im Bereich einer Zahnkopfmittle **132** des Zahns **120** des Globoidzahnrad **104** zugeordnet, während im Bereich einer Fußfläche **134** eine weitere konkave Vertiefung **136** mit dem Kehlradius  $r_{K2}$  besteht. Die Längsmittelachsen **112** und **114** der Schnecke **102** und des Globoidzahnrad **104** des Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantriebs **100** kreuzen sich bevorzugt rechtwinklig und sind parallel beabstandet zueinander angeordnet.

**[0039]** Illustrativ weist das Globoidzahnrad **104** im Bereich seiner Zähne **118** bis **124** von Fig. 1 jeweils zugeordnete Globoidbereiche auf, von denen in Fig. 2 ein Globoidbereich **138** des Zahns **120** stellvertretend gezeigt ist. Beidseitig dieses Globoidbereichs **138** ist jeweils ein eingriffsfreier Bereich **140**, **142** ausgebildet, in dem keinerlei Kontakt zwischen dem Zahn **120** und den Schnecken­zähnen **116** der Schnecke **102** von Fig. 1 im Betrieb besteht. In diesen Bereichen **140**, **142** kann auch ein Schmiermittelreservoir, wie z.B. ein Fettdepot, zur im Idealfall lebensdauerlangen Selbstschmierung der Schnecke **102** und des Globoidzahnrad **104**, angelegt sein.

**[0040]** Das mit einem ggfls. faserverstärkten Kunststoffmaterial gebildete Globoidzahnrad **104** kann mit einer bevorzugt scheibenförmigen axialen Verstärkung **144** ausgerüstet sein, die parallel beabstandet zu einer Axialschnittebene **146** verläuft, die mit dem Globoidzahnrad **104** z.B. durch Verkleben oder Verschweißen verbunden ist. Alternativ zur axialen zylinderförmigen Verstärkung **144** kann im Bereich des Zahnkontakts bzw. des Eingriffs zwischen dem Globoidzahnrad **104** und der Schnecke **102** auch eine axiale Führung vorgesehen sein.

**[0041]** Fig. 3 zeigt das Globoidzahnrad **104** von Fig. 1 und Fig. 2 zur Verdeutlichung einer beispielhaft ausgebildeten Verzahnung. Gemäß einer Ausführungsform verfügt das Globoidzahnrad **104** über eine Vielzahl von bevorzugt gleichartig ausgebildeten Zähnen, wobei die vier Zähne **118** bis **124** von Fig. 1 hier exemplarisch zur Veranschaulichung der räumlich komplexen, dreidimensionalen Globoidgeometrie dienen.

**[0042]** Lediglich der besseren zeichnerischen Übersicht halber ist nur an den Zähnen **118** bis **124** jeweils eine entsprechende Positionierung einer einzelnen zugeordneten konkaven Vertiefung demonstriert, obwohl jeder der Zähne **118** bis **124** sowie alle übrigen Zähne bevorzugt jeweils vier konkave Vertiefungen zur Ausbildung der Globoidform des Globoidzahnrad **104** aufweisen. Die konkaven Vertiefungen sind bevorzugt jeweils nach Art einer axial ausgerichteten Hinterschneidung ausgeführt.

**[0043]** Jeder Zahn des Globoidzahnrad **104** verfügt über zwei gegenüberliegende sowie entgegengesetzt zueinander geneigte, zumindest bereichsweise leicht ballige Zahnflanken, wobei zwecks Einfachheit und Klarheit der Zeichnungen jedoch insgesamt nur drei Zahnflanken gekennzeichnet sind. Dementsprechend weist der Zahn **120** eine dem Zahn **122** zugewandte Zahnflanke **160** auf und der Zahn **122** weist eine dem Zahn **120** zugewandte Zahnflanke **165** sowie eine von diesem abgewandte Zahnflanke **166** auf.

**[0044]** Die Zahnflanke **160** weist bevorzugt im Bereich eines (Zahnrad-)Mittlenkreises **200** eine konkave Vertiefung **162** mit einer Tiefe **164** auf. Die Zahnflanke **165** kann eine gleichartige, hier jedoch verdeckte Vertiefung aufweisen. In der Zahnflanke **166** ist im Bereich eines (Zahnrad-)Kopfkreises **202** eine weitere konkave Vertiefung **168** mit einer Tiefe **170** ausgeformt.

**[0045]** Darüber hinaus ist zwischen mindestens zwei in der Umfangsrichtung des Globoidzahnrad **104** benachbarten Zähnen **122**, **124** im Bereich eines (Zahnrad-)Teilkreises **204** bzw. innerhalb einer Fußfläche **172** eine weitere konkave Vertiefung **174** mit einer Tiefe **176** und einem Kehlradius  $r_{K1}$  eingelassen. Die Tiefe **176** ist hierbei so bemessen, dass die konkave Vertiefung **174** bis maximal an einen (Zahnrad-)Fußkreis **206** des Globoidzahnrad **104** heranreicht.

**[0046]** Darüber hinaus weist der Zahn **118** im Bereich einer Zahnkopfmittle **178** im Bereich eines (Zahnrad-)Außenkreises **208** des Globoidzahnrad **104** eine weitere konkave Vertiefung **180** mit einer Tiefe **182** sowie einem Kehlradius  $r_{K2}$  auf. Diese Vertiefung **180** erstreckt sich in radialer Richtung des Globoidzahnrad **104** zumindest annähernd zwischen dem Außenkreis **208** und dem Kopfkreis **202**.

**[0047]** Die Zahnkopfmittle **178** ist bevorzugt durch einen taillierten, illustrativ rechteckförmigen Bereich **184** definiert bzw. umgrenzt. Dieser verläuft bevorzugt allseitig symmetrisch zu einem Schnittpunkt **186** zwischen der Axialschnittebene (vgl. **Fig. 2**) des Globoidzahnrad **104** sowie einer parallel zu seiner Längsmittelachse **114** verlaufenden Mittelnachse **188** einer Zahnkopffläche **190** des Zahns **118**.

**[0048]** Die Tiefen **164**, **170**, **176**, **182** der bevorzugt als axiale Hinterschneidungen ausgebildeten konkaven Vertiefungen **162**, **168**, **174**, **180** sind bevorzugt jeweils so klein dimensioniert, dass sich das Globoidzahnrad **104** in seiner radialen Richtung infolge der abkühlungsbedingten Schrumpfung gerade noch problemlos aus dem nicht dargestellten (Spritzguss-)Formwerkzeug entformen lässt. Überschreiten die Tiefen **164**, **170**, **176**, **182** der konkaven Vertiefungen **162**, **168**, **174**, **180** ein kritisches Maß, so dass die thermische Schrumpfung des vorzugsweise im Spritzgussverfahren gefertigten Globoidzahnrad **104** zu dessen Entformung nicht mehr ausreicht, so muss ein Formwerkzeug mit beweglichen Schiebern bzw. mit Kernen eingesetzt werden.

**[0049]** Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die Vertiefungen **162**, **168**, **174**, **180** an den Zähnen **118** bis **124** lediglich beispielhaft beschrieben sind und nicht als Einschränkung der Erfindung. Vielmehr sind erfindungsgemäß bevorzugt an allen Zähnen des Globoidzahnrad **104** derartige Vertiefungen ausgebildet.

**[0050]** Erfindungsgemäß ist die Verwendung eines steiferen und höherfesten, ggfls. faserverstärkten bevorzugt thermoplastischen Kunststoffmaterials zur Herstellung des Globoidzahnrad **104** möglich, da sich die zum reibungsarmen Betrieb notwendigen Kontaktflächen nicht erst durch eine von der Schnecke induzierte, elastische und/oder plastische Deformation des Globoidzahnrad **104** ausbilden. Bereits beim Einsatz eines unverstärkten bzw. verstärkungsfaserfreien Kunststoffmaterials ergibt sich jedoch durch eine bessere Verteilung der Biege- und Schublasten sowohl in einer jeweiligen Kontaktfläche zwischen der Schnecke **102** von **Fig. 1** und **Fig. 2** und dem Globoidzahnrad **104**, als auch im Bereich eines jeweiligen Zahnfußes bzw. des Fußkreises **206** des Globoidzahnrad **104** eine deutlich höhere mechanische Belastbarkeit des Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantriebs **100** von **Fig. 1** und **Fig. 2** bei einer zugleich verringerten Energieaufnahme.

**[0051]** Infolge der sich erfindungsgemäß ergebenden, größeren sowie bereichsweise konvex-konkav geformten Kontaktflächen zwischen der Schnecke **102** von **Fig. 1** und **Fig. 2** und dem Globoidzahnrad **104** wird ferner der tribologische Kontakt verbessert, was zu weitgehend gleich bleibenden Reibungsverhältnissen innerhalb des mit der Schnecke **102** und dem Globoidzahnrad **104** gebildeten Schneckengetriebes **108** von **Fig. 1** oder Schneckenschraubradgetriebes **110** von **Fig. 1** führt.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- DIN 3960 [0025]

**Patentansprüche**

1. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb (**100**) mit einem Schneckengetriebe (**108**) oder einem Schneckenschraubradgetriebe (**110**), das zumindest ein aus einem Kunststoffmaterial ausgebildetes und mit einer Schnecke (**102**) im Eingriff stehendes Zahnrad (**106**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Zahnrad (**106**) nach Art eines Globoidzahnrad (**104**) ausgebildet ist.

2. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Zahnrad (**106**) Zähne (**118, 120, 122, 124**) aufweist, die jeweils zwei gegenüberliegende Zahnflanken (**160, 165, 166**) aufweisen, wobei zumindest annähernd im Bereich eines zugeordneten Zahnradmittenkreises (**200**) mindestens eine konkave Vertiefung (**162**) in mindestens einer der zwei gegenüberliegenden Zahnflanken (**160, 165**) ausgebildet ist.

3. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine konkave Vertiefung (**168**) dazu ausgebildet ist, eine Ausbildung einer linienförmigen Kontaktfläche zwischen der mindestens einen der zwei gegenüberliegenden Zahnflanken (**160, 165**) und der Schnecke (**102**) zu ermöglichen.

4. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass an jeder Zahnflanke (**160, 165, 166**) zumindest annähernd im Bereich ihres Außenkreises (**208**) mindestens eine konkave Vertiefung (**168**) ausgebildet ist.

5. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest annähernd im Bereich jeder Zahnkopfmittle (**132, 178**) und/oder jeder Fußfläche (**134, 172**) zwischen jeweils zwei in Umfangsrichtung des zumindest einen Zahnrad (**106**) jeweils benachbarten Zähnen (**120, 122, 124**) mindestens eine konkave Vertiefung (**174, 180**) mit einem Kehlradius ( $r_{K1}, r_{K2}$ ) ausgebildet ist.

6. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Zahnrad (**106**) im Spritzgussverfahren in einem Formwerkzeug herstellbar ist, wobei die ausgebildeten Vertiefungen (**162, 168, 174, 180**) nach Art von axial ausgerichteten Hinterschneidungen ausgebildet sind und jeweils eine Tiefe (**164, 170, 176, 182**) aufweisen, die ein Entformen, insbesondere ein radiales Entformen, des zumindest einen Zahnrad (**106**) aus dem zu dessen Herstellung benutzbaren Formwerkzeug ermöglicht.

7. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-**

**kennzeichnet**, dass das Kunststoffmaterial eine Fasermaterialierung aufweist.

8. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnecke (**102**) aus einem Metall oder einer Metalllegierung ausgebildet ist.

9. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass beidseits eines Globoidbereichs (**138**) des zumindest einen Zahnrad jeweils ein eingriffsfreier Bereich (**140, 142**) ausgebildet ist, der keinerlei Kontakt mit Schnecken-zähnen (**116**) der Schnecke (**102**) hat.

10. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnecke (**102**) und/oder das zumindest eine Zahnrad (**106**) beidseitig radial gelagert sind.

11. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Zahnrad (**106**) eine axiale Verstärkung (**144**) aufweist.

12. Kraftfahrzeugstell- oder -wischerantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die konkave Vertiefung (**168**) bezüglich der Axialrichtung ausgerichtet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

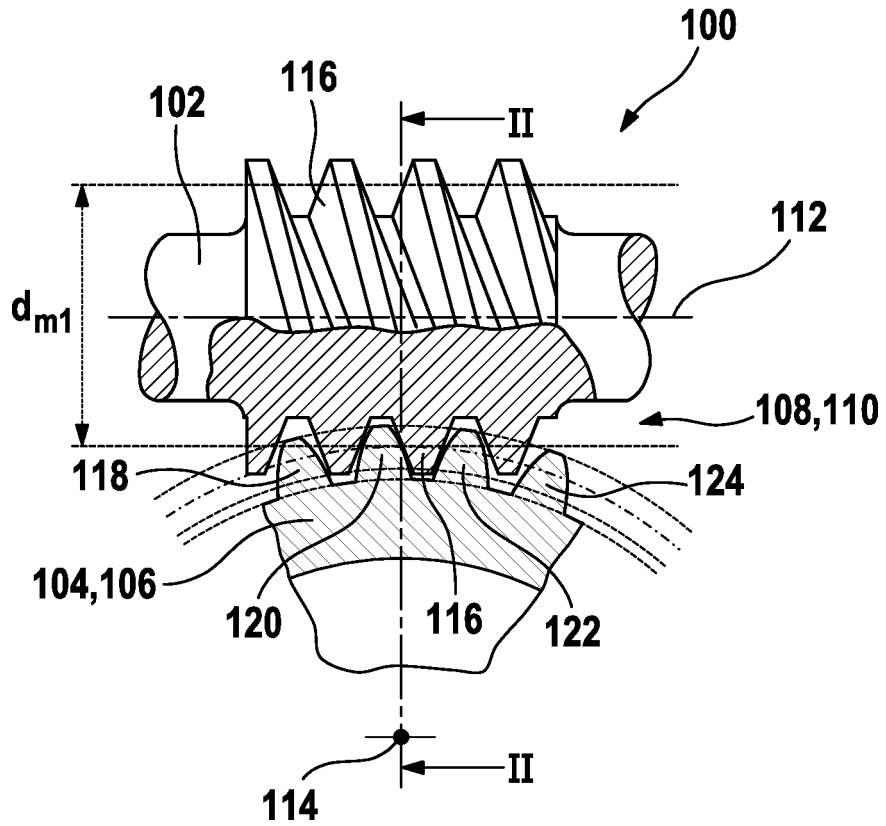
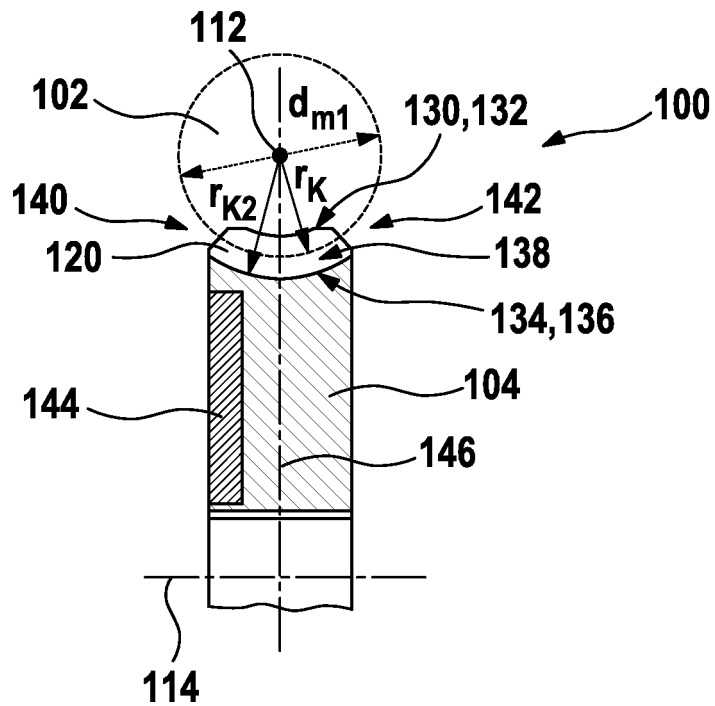


FIG. 2





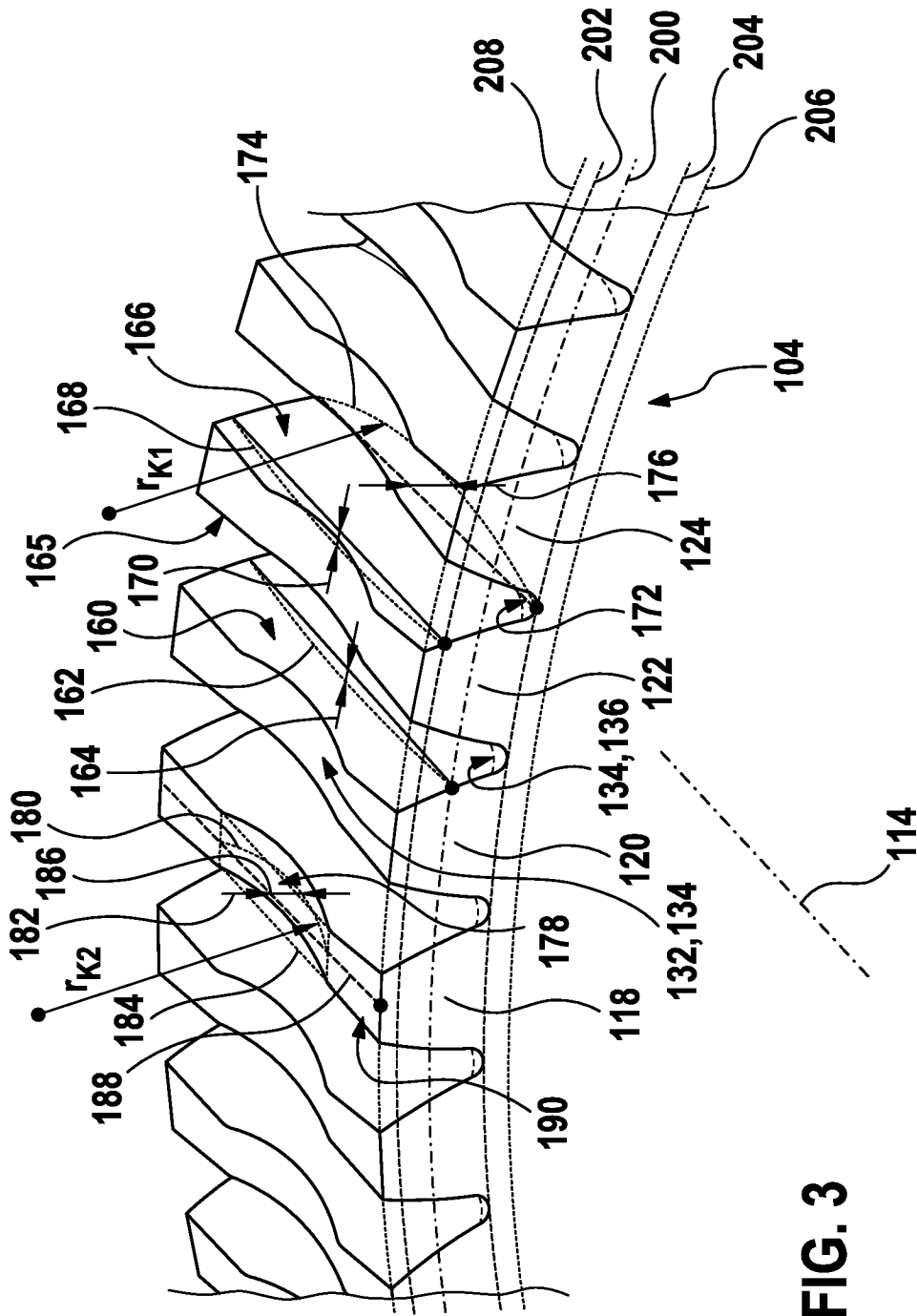


FIG. 3