



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 042 637 B4** 2008.09.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 042 637.1**

(22) Anmeldetag: **01.09.2006**

(43) Offenlegungstag: **20.03.2008**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.09.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 63/38 (2006.01)**

F16D 11/00 (2006.01)

F16B 1/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**GETRAG Getriebe- und Zahnradfabrik Hermann
Hagenmeyer GmbH & Cie KG, 74199
Untergruppenbach, DE**

(74) Vertreter:

Witte, Weller & Partner, 70178 Stuttgart

(72) Erfinder:

Kirchner, Markus, 71732 Tamm, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 8 45 126 C

DE 6 93 083 C

DE10 2004 021981 A1

DE 199 43 519 A1

DE 103 10 977 A1

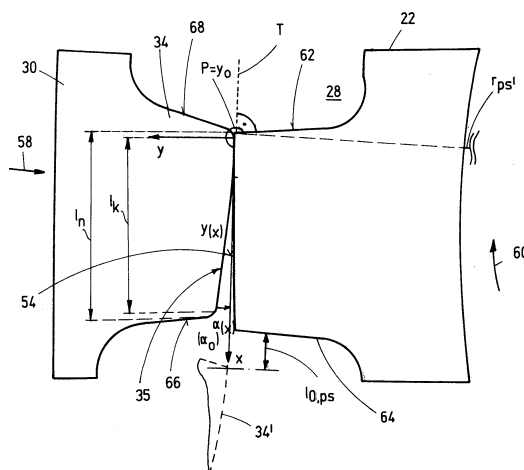
DE 27 33 884 A1

**JP 11094081 A (Abstract), In: Pat. Abstr. of Jp.
[CD-ROM];**

**JP 59073627 A (Abstract), In: Pat. Abstr. of Jp.
[CD-ROM];**

(54) Bezeichnung: **Parksperrenanordnung**

(57) Hauptanspruch: Sperrenanordnung (20) zum Sperren der Beweglichkeit eines in einer ersten Richtung (60) beweglich gelagerten ersten Gliedes (22) mittels eines zweiten Gliedes (30), das in einer zweiten Richtung (58) quer zu der ersten Richtung (60) beweglich gelagert ist, insbesondere in Form einer Parksperrenanordnung (20) für ein Fahrzeuggetriebe (10), wobei das erste Glied (22) eine Zahnkontur (24) mit wenigstens zwei Zähnen (26) und einer dazwischen liegenden Zahnücke (28) aufweist, wobei die Zahnücke (28) in der ersten Richtung (60) eine Zahnückenlänge (l_{ps}) besitzt, wobei das zweite Glied (30) eine Nase (34) aufweist, die in der ersten Richtung (60) eine Nasenlänge (l_k) aufweist, die kleiner ist als die Zahnückenlänge (l_{ps}), wobei die Nase (34) bei einer Bewegung in der zweiten Richtung (58) in die Zahnücke (28) einführbar ist, um das erste Glied (22) zu sperren, wobei die Zähne (26) jeweils eine zu dem zweiten Glied (30) hin weisende Fläche mit einer ersten Kontur...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sperrenanordnung zum Sperren der Beweglichkeit eines in einer ersten Richtung beweglich gelagerten ersten Gliedes mittels eines zweiten Gliedes, das in einer zweiten Richtung quer zu der ersten Richtung beweglich gelagert ist, insbesondere in Form einer Parksperranordnung für ein Fahrzeuggetriebe, wobei das erste Glied eine Zahnkontur mit wenigstens zwei Zähnen und einer dazwischen liegenden Zahnücke aufweist, wobei die Zahnücke in der ersten Richtung eine Zahnückenlänge besitzt, wobei das zweite Glied eine Nase aufweist, die in der ersten Richtung eine Nasenlänge aufweist, die kleiner ist als die Zahnückenlänge, wobei die Nase bei einer Bewegung in der zweiten Richtung in die Zahnücke einführbar ist, um das erste Glied zu sperren, wobei die Zähne jeweils eine zu dem zweiten Glied hin weisende Fläche mit einer ersten Kontur aufweisen, und wobei die Nase eine zu dem ersten Glied hin weisende Fläche mit einer zweiten Kontur aufweist, wobei die erste Kontur und die zweite Kontur so aufeinander abgestimmt sind, dass die Nase von den Zähnen gegenüber einem Einführen in die Zahnücke abgewiesen wird, wenn sich das erste Glied mit einer Geschwindigkeit bewegt, die größer ist als eine vorbestimmte Sperrengeschwindigkeit und kleiner ist als eine Maximalgeschwindigkeit des ersten Gliedes.

[0002] Eine derartige Sperrenanordnung ist bekannt aus dem Dokument DE 10 2004 021 981 A1.

[0003] In automatisierten Fahrzeuggetrieben werden beim Parken des Fahrzeugs sämtliche Gangstufen außer Eingriff geschaltet. Ein Wegrollen des Fahrzeugs unabhängig von dem Betätigen der Handbremse wird bei solchen Getrieben generell durch eine Parksperrung erreicht. Die Parksperrung weist in der Regel ein Parksperrnrad mit einer Verzahnung auf, das an einer Abtriebswelle des Fahrzeuggetriebes festgelegt ist. Ferner weist die Parksperrung generell eine Klinke auf, die gehäusefest gelagert ist und manuell oder mittels eines Aktuators in die Verzahnung des Parksperrnrades einführbar ist, um die Abtriebswelle des Getriebes gegen eine Verdrehung (und damit gegen ein Wegrollen des Fahrzeugs) zu sperren.

[0004] Derartige Parksperrungen sind generell dazu ausgelegt, dass die Klinke auch bei einer geringen Relativdrehzahl einrasten kann. Hierdurch kann ein sicheres Auslösen der Parksperrung auch dann gewährleistet werden, wenn die Parksperrung zu einem Zeitpunkt betätigt wird, bei dem sich die Klinke und ein Zahn unmittelbar gegenüberliegen.

[0005] Die Parksperrungen sind andererseits so ausgelegt, dass die Klinke bei höheren Drehzahlen selbst bei aktiver Betätigung nicht das Parksperrnrad blo-

ckieren kann. Denn dies hätte möglicherweise eine sofortige Zerstörung der Parksperrung bzw. des Fahrzeuggetriebes zur Folge.

[0006] Bei derartigen höheren Drehzahlen und einer beispielsweise versehentlichen Betätigung der Parksperrung „ratscht“ die Klinke über die Verzahnung. Dabei wird die Klinke aufgrund der gewählten Geometrien von der Verzahnung abgewiesen.

[0007] Problematisch ist hierbei, dass die involvierten Bauteile bei diesem „Ratschen“ mechanisch stark beansprucht werden.

[0008] Aus der eingangs genannten DE 10 2004 021 981 A1 ist es bekannt, am Fuß der Sperrklinke eine Fase anzubringen. Hierdurch soll erreicht werden, dass das Abweisen der Sperrklinke bei größeren Fahrzeuggeschwindigkeiten (beispielsweise größer als 10 km pro Stunde) über die abgeflachte Fase des Fußes der Sperrklinke erfolgt. Hierdurch soll die Beanspruchung der involvierten Bauteile verringert werden.

[0009] Aus dem Dokument DE 199 43 519 A1 ist es ferner bekannt, eine Parksperrung elektronisch abzuschließen. Hierbei wird ein Stellglied zum Einlegen einer Parksperrung nur in Abhängigkeit von bestimmten Parametern zugelassen, beispielsweise wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit unterhalb eines bestimmten Grenzwertes liegt.

[0010] Das Dokument DE 103 10 977 A1 offenbart eine Parksperrung, bei der an einem fest mit der Getriebeabtriebswelle verbundenen Zahnrad eine Parksperrverzahnung an einer axialen Stirnseite des Zahnrades vorgesehen ist.

[0011] Ein Parkbremsmechanismus ist ferner aus der DE 27 33 884 A1 bekannt, wobei die Kontur der Nase unter einem stumpfen Winkel satteldachartig zuläuft.

[0012] Die deutsche Patentschrift DE 693 083 offenbart eine Klauenkupplung mit an den Stirnflächen abgeschrägten Klauenzähnen.

[0013] Die DE-PS 845 126 offenbart ebenfalls eine Klauenkupplung, bei der die Stirnflächen der Zähne in mehrere gradlinige Abschnitte unterteilt sind, die winklig zueinander angeordnet sind.

[0014] In dem englischen Abstract der JP 11094081 A (in: Patent Abstracts of Japan) ist eine Parksperrung offenbart, die eine Klinke mit einer Sperrnase am vorderen Ende sowie eine zwischen Drehachse der Klinke und dem vorderen Ende angeordnete Zweitnase aufweist, die zum Absorbieren von Stößen dienen soll.

[0015] Vor dem obigen Hintergrund ist es die Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Sperrenanordnung anzugeben, bei der die Beanspruchung der involvierten Bauteile bei fehlerhaften Betätigungen der Sperrenanordnung verringert ist.

[0016] Diese Aufgabe wird durch eine Sperrenanordnung gemäß Anspruch 1 gelöst, wobei die erste und/oder die zweite Kontur derart logarithmisch oder exponentiell abgerundet ist, dass die Nase bei Geschwindigkeiten des ersten Gliedes über den gesamten Bereich von der Sperrengeschwindigkeit bis hin zur Maximalgeschwindigkeit mit geringer maximaler Impulsgröße abgewiesen wird.

[0017] Durch die erfindungsgemäße Abrundung der ersten/und oder der zweiten Kontur kann erreicht werden, dass das Abweisen des zweiten Gliedes generell mit relativ geringen Impulsen erfolgt. Bei einer Bewegung des ersten Gliedes im Bereich der Maximalgeschwindigkeit (beispielsweise bei einer Parksperre: eine Rotation des Parksperrenrades bei Autobahngeschwindigkeit von z. B. 150 km/h) wird das zweite Glied aufgrund der abgerundeten Form weniger heftig (mit einem geringeren Impuls) zurückgestoßen. Dies führt selbst bei einer Fehlbetätigung der Sperrenanordnung bei Geschwindigkeiten im Bereich der Maximalgeschwindigkeit zu einer deutlichen Verringerung der Belastung der involvierten Bauteile. Insbesondere können Spitzenbeanspruchungen des ersten und des zweiten Gliedes verringert werden. Dadurch kann die Sperrenanordnung leichter, optimierter im Hinblick auf Kosten, Materialaufwendung und Bauanforderungen konstruiert und realisiert werden. Beispielsweise kann das erste und/oder das zweite Glied als Stanzteil ausgebildet werden, da ein Stanzprozess aufgrund verringerter Dicke realisierbar ist.

[0018] Die Aufgabe wird somit vollkommen gelöst.

[0019] Von besonderem Vorzug ist es hierbei, wenn die Abrundung der ersten und/oder der zweiten Kontur einer logarithmischen Funktion entspricht.

[0020] Es hat sich gezeigt, dass eine solche logarithmische Funktion den Erfordernissen einer möglichst geringen Impulsgröße über einen möglichst großen Geschwindigkeitsbereich am weitesten entgegenkommt.

[0021] Von besonderem Vorteil ist es dabei, wenn die Abrundung der ersten und/oder der zweiten Kontur der Funktion eines natürlichen Logarithmus entspricht.

[0022] Es hat sich gezeigt, dass die Verwendung eines natürlichen Logarithmus im Hinblick auf die Verringerung der Impulsgröße über einen großen Geschwindigkeitsbereich noch optimalere Ergebnisse

ermöglicht als beispielsweise ein Logarithmus zur Basis **10** oder zur Basis **2**, obgleich auch derartige Funktionen generell eine Verbesserung gegenüber Konturen mit Fase versprechen.

[0023] Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Abrundung einem Abschnitt folgender Funktion entspricht:

$$\bar{y} = K1 \cdot \text{Logarithmus}(\bar{x} + K2),$$

wobei die $\bar{x}$ -Richtung der ersten Richtung entspricht und wobei die $\bar{y}$ -Richtung der zweiten Richtung entspricht und wobei $K1$ und $K2$ Konstanten sind, die im Wesentlichen von geometrischen Größen der Parksperrenanordnung abhängen.

[0024] Der Abschnitt der Funktion, der zur Bildung der Kontur(en) verwendet wird, lässt sich beispielsweise durch eine Koordinatentransformation bestimmen.

[0025] Die hier gemeinten geometrischen Größen können insbesondere die Länge der Zahnücken des ersten Gliedes in der ersten Richtung, die Länge der Nase des zweiten Gliedes in der ersten Richtung, das Lückenspiel zwischen der Nase und der Zahnücke im Eingriffszustand, etc. sein.

[0026] Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Konstante $K1$ auch von einem mittleren Einflugwinkel abhängig ist, der bei sich bewegendem ersten Glied zwischen der ersten und der zweiten Kontur einge richtet wird, wenn diese aufeinander treffen.

[0027] Ein solcher mittlerer Eingriffswinkel kann beispielsweise bei typischen Parksperrensystemen für Kraftfahrzeuge im Bereich von 1 Grad bis 5 Grad liegen, vorzugsweise im Bereich von 2 Grad bis 2,5 Grad.

[0028] Ein zweiter Faktor der Konstante $K2$ kann dabei wiederum von geometrischen Größen der Parksperrenanordnung abhängen, wie beispielsweise oben erwähnt.

[0029] Insbesondere ist es von Vorteil, wenn die Konstante $K1$ einen Faktor beinhaltet, der durch den Tangenswert des mittleren Einzugswinkels gebildet ist.

[0030] Es hat sich gezeigt, dass die Berücksichtigung des mittleren Einzugswinkels über die Tangensfunktion dazu beiträgt, dass die Größe der abweisenden Impulse über im Wesentlichen den Gesamtgeschwindigkeitsbereich von der Sperrengeschwindigkeit bis hin zur Maximalgeschwindigkeit verringert werden kann.

[0031] Gemäß einer weiteren insgesamt bevorzug-

ten Ausführungsform ist nur die erste Kontur oder nur die zweite Kontur gemäß einer logarithmischen Funktion abgerundet, wobei die andere Kontur in Bewegungsrichtung verläuft.

[0032] Beispielsweise kann die erfindungsgemäße Abrundung ausschließlich an der Kontur des zweiten Gliedes (Sperrklinkennase) ausgebildet sein, wohingegen das andere Glied in Bewegungsrichtung konturiert ist (bei einem Parksperrenrad also einer Kreisform folgend konturiert ist).

[0033] Insgesamt ist es ferner bevorzugt, wenn die Nase bei Geschwindigkeiten des ersten Gliedes über den gesamten Bereich von der Sperrengeschwindigkeit bis hin zur Maximalgeschwindigkeit mit im Wesentlichen gleicher Impulsgröße (Impulskonstanz) abgewiesen wird.

[0034] Dies ermöglicht es, dass bei keiner Geschwindigkeit innerhalb dieses Bereiches eine Spitzenbelastung der involvierten Bauteile auftritt. Daher kann für sämtliche Gefährdungssituationen eine geringe Belastung der involvierten Bauteile erreicht werden.

[0035] Obgleich es bevorzugt ist, dass die erfindungsgemäße Konturierung an der Nase des zweiten Gliedes (Parksperrenklinke) erfolgt, ist es natürlich auch möglich, eine solche Konturierung an dem ersten Glied, d. h. an den Zähnen des ersten Gliedes, auszubilden (d. h. in der Regel an dem Parksperrenrad).

[0036] Der Grundgedanke der Impulskonstanz ist auch deswegen von besonderer Bedeutung, weil bei einem Ausfall des Fahrzeuggetriebes und gleichzeitig einer Fehlbetätigung der Parksperre das Fahrzeug aus der Momentangeschwindigkeit bis hin zum Stillstand abgebremst wird bzw. ausrollt. Daher ist es von besonderer Bedeutung, dass über den gesamten Geschwindigkeitsbereich keine Spitzenbelastungen an den involvierten Bauteilen auftreten.

[0037] Gegenüber geraden Konturen an den Flächen des ersten bzw. des zweiten Gliedes kann eine Verringerung der Beanspruchung um 70% (d. h. Verringerung der Belastung auf ca. 30%) erzielt werden.

[0038] Obgleich als besonders bevorzugt herausgestellt worden ist, wenn die Abrundung der ersten und/oder der zweiten Kontur einer logarithmischen Funktion entspricht, ist es alternativ ebenfalls möglich, wenn die Abrundung der ersten und/oder der zweiten Kontur einer Exponentialfunktion entspricht.

[0039] Im Wesentlichen lassen sich ähnliche Vorteile erzielen wie bei der Verwendung einer logarithmischen Funktion, insbesondere, wenn die Kontur einer

Exponentialfunktion mit der Basis „e“ entspricht.

[0040] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0041] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0042] [Fig. 1](#) eine Darstellung eines Ausschnittes aus einem Fahrzeuggetriebe mit einer erfindungsgemäßen Parksperrenanordnung;

[0043] [Fig. 2](#) eine Parksperrenanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0044] [Fig. 3](#) eine Darstellung eines Details III der [Fig. 2](#);

[0045] [Fig. 4](#) eine Darstellung von logarithmischen Funktionen zur Verwendung bei der Konturierung von Flächen von erfindungsgemäßen Sperrenanordnungen; und

[0046] [Fig. 5](#) ein Beispiel einer Kontur einer Parksperrennase einer erfindungsgemäßen Sperrenanordnung.

[0047] In [Fig. 1](#) ist ein Ausschnitt aus einem Fahrzeuggetriebe **10** dargestellt, das eine Abtriebswelle **12** und ein Gehäuse **14** aufweist. Die Abtriebswelle **12** ist in zwei Richtungen **16** drehbar und ist starr mit Antriebsrädern des Fahrzeugs gekoppelt, das mit dem Getriebe **10** ausgestattet ist.

[0048] Das Getriebe **10** weist ferner eine Parksperrenanordnung **20** auf, die erfindungsgemäß ausgestattet ist.

[0049] Die Parksperrenanordnung **20** weist ein Parksperrenrad **22** auf, das drehfest mit der Abtriebswelle **12** des Getriebes **10** verbunden ist. Im vorliegenden Fall ist das Parksperrenrad **22** ein fest mit der Abtriebswelle **12** verbundenes Zahnrad zur Übertragung von Antriebsmoment auf die Abtriebswelle und ist an einer axialen Stirnseite mit einer Zahnkontur **24** ausgebildet.

[0050] Die Zahnkontur **24** erstreckt sich beispielsweise um die Achse der Getriebewelle **12** herum und weist axial vorstehende Zähne **26** und axial zurücktretende Zahnflächen **28** auf, wie es in [Fig. 1](#) schematisch dargestellt ist.

[0051] Die Parksperrenanordnung **20** weist ferner

eine Parksperrenklinke **30** auf, die drehbar an dem Gehäuse **14** gelagert ist, wie in [Fig. 1](#) durch einen Pfeil **32** dargestellt ist.

[0052] Die Parksperrenklinke **30** weist an ihrem freien Ende eine Nase **34** auf, die zum Eingriff in eine jeweilige Zahnücke **28** der Zahnkontur **24** ausgebildet ist.

[0053] Eine zu der Zahnkontur **24** hin weisende Fläche der Nase **34** ist mit einer erfindungsgemäßen abgerundeten Nasenkontur **35** versehen.

[0054] Generell ist die Nase **34** bei Verschwenkbewegungen der Parksperrenklinke **30** in einer Bewegungsrichtung **36** bewegbar, die senkrecht zu der Bewegungsrichtung **16** des Parksperrenrades **22** ausgerichtet ist.

[0055] In [Fig. 1](#) ist ferner im Bereich der Lagerung der Parksperrenklinke **30** an dem Gehäuse **14** eine Feder **38** dargestellt, die die Parksperrenklinke **30** in Richtung von dem Parksperrenrad **22** weg vorspannt. Hierdurch wird verhindert, dass die Parksperrenklinke **30** im unbetätigten Zustand mit der Zahnkontur **24** in Eingriff gelangt.

[0056] Zur Betätigung der Parksperrenanordnung **20** ist ferner ein Parksperrenaktuator **40** vorgesehen, der einen Sperrschieber **42** aufweist. Der Sperrschieber **42** ist in einer Richtung **44** bewegbar, die etwa tangential zu der Drehrichtung **16** des Parksperrenrades **22** verläuft.

[0057] Der Sperrschieber wird mittels einer Aktuatorkraft in Richtung auf die Parksperrenklinke **30** zu bewegt, wie es durch einen Pfeil **45** angedeutet ist. Dabei wirkt die Kraft **45** zunächst auf eine Haltefeder **46**, die die Betätigungsenergie speichert, für den Fall, dass die Nase **34** zum Zeitpunkt der Betätigung unmittelbar einem Zahn **26** gegenüberliegt.

[0058] Sobald die Nase **34** über einer Zahnücke **28** angeordnet ist, drückt ein an dem Sperrschieber **42** vorgesehener Konusabschnitt **48** die Parksperrenklinke **30** auf das Parksperrenrad **22** zu und in die entsprechende Zahnücke **28** hinein. Dabei kann sich der Sperrschieber **42** an einem Widerlager **50** an dem Gehäuse **14** abstützen, wenn dies konstruktiv vorteilhaft ist, wie im dargestellten Fall.

[0059] Demzufolge wird das Parksperrenrad **22** in den Bewegungsrichtungen **16** gesperrt. Ein Fahrzeug, das mit einem Fahrzeuggetriebe mit einer solchen Parksperre ausgerüstet ist, kann demzufolge in der Parkstellung nicht versehentlich wegrollen.

[0060] Sofern die Parksperre wieder gelöst werden soll, wird der Sperrschieber **42** zurückgezogen, so dass die Feder **38** die Nase **34** aus der Zahnücke **28**

herausdrücken kann.

[0061] Bei geringen Relativgeschwindigkeiten zwischen Parksperrenklinke **30** und der Zahnkontur **24** (entsprechend beispielsweise Geschwindigkeiten des Fahrzeugs von 2 bis 5 km pro Stunde) kann ein Eingriff der Parksperrenanordnung **20** möglich sein. Oberhalb solcher Geschwindigkeitsbereiche ist ein Eingriff der Parksperrenanordnung jedoch auf jeden Fall zu vermeiden, da dies zu erheblichen Beschädigungen der Parksperrenanordnung **20** und/oder des gesamten Fahrzeuggetriebes **10** führen kann.

[0062] Dies wird zum einen dadurch erreicht, dass ab einer solchen Grenz- bzw. Sperrengeschwindigkeit sich die Zahnücken so schnell an der Sperrklinke vorbei bewegen, dass diese jedenfalls nicht vollständig in die Zahnücken eingreifen kann. Vielmehr wird die Parksperrenklinke immer wieder von den Zähnen des Parksperrenrades **22** abgewiesen. Dabei kann dies mit einem erheblichen Impuls erfolgen, wenn die Nase **34** bereits etwas in eine Zahnücke eingedrungen ist, so dass eine Flanke der Nase **34** auf eine – in der Regel abgerundete – Flanke bzw. Kante eines Zahns **26** auftrifft. Generell wird dieser Zustand als „Ratschen“ bezeichnet.

[0063] Bei der erfindungsgemäßen Parksperrenanordnung, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist, ist die Nasenkontur **35** so abgerundet ausgebildet, dass die Nase bei Geschwindigkeiten des Parksperrenrades **22** über den gesamten Bereich von der Sperrengeschwindigkeit bis hin zur Maximalgeschwindigkeit mit geringer Impulsgröße abgewiesen wird, insbesondere mit annähernd konstanter Größe abgewiesen wird.

[0064] Unabhängig von der Geschwindigkeit, bei der eine Fehlfunktion auftritt und die Parksperrenanordnung **20** zum Eingriff angesteuert wird, kann das Abweisen der Parksperrenklinke **30** mit einer relativ geringen Impulsgröße erfolgen, so dass die Belastung der involvierten Bauelemente (Parksperrenklinke **30**, Parksperrenrad **22**, Parksperrenaktuator **40**, etc.) verringert werden kann.

[0065] In der Parksperrenanordnung **20** der [Fig. 1](#) sind die der Nasenkontur **35** gegenüberliegenden Konturen der Zähne **26** jeweils gerade ausgebildet. Es ist jedoch denkbar, auch diese Konturen abgerundet auszubilden, um das erfindungsgemäße Ziel zu erreichen.

[0066] Die Abrundung der Nasenkontur **35** folgt im Wesentlichen einer logarithmischen Kurve, wobei der Abstand zwischen den einander gegenüberliegenden Konturen der Nase **34** bzw. der Zähne **26** im Bereich einer hinteren Zahnflanke größer ist als im Bereich einer vorderen Zahnflanke. Die vordere Zahnflanke ist dabei jene, die bei der üblichen Bewegungsrichtung **16** des Parksperrenrades **22** (dies ist

gewöhnlich die Richtung bei Vorwärtsfahrt des Fahrzeugs) vorne liegt.

[0067] Generell erfolgt die Abrundung der Nasenkontur **35** (und ggf. der Kontur der Zähne **26**) jeweils in Bewegungsrichtung **16** asymmetrisch. Mit anderen Worten soll ein Abweisen der Parksperrenklinke **30** insbesondere bei Vorwärtsfahrt erzielt werden. Bei Rückfahrtsfahrt werden ohnehin keine hohen Geschwindigkeiten erzielt, so dass eine diesbezügliche Optimierung in der Regel nicht von hoher Priorität ist.

[0068] [Fig. 2](#) zeigt eine alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Parksperrenanordnung für ein Kraftfahrzeuggetriebe.

[0069] Die Parksperrenanordnung **20** der [Fig. 2](#) entspricht hinsichtlich Konstruktion und Funktionsweise generell der Parksperrenanordnung **20** der [Fig. 1](#). Im Folgenden werden lediglich Unterschiede erläutert.

[0070] Zum einen ist bei dem Parksperrenrad **22** die Zahnkontur **24** am Außenumfang ausgebildet. In entsprechender Weise ist die Parksperrenklinke **30** um eine Achse verschwenkbar, die parallel zur Drehachse des Parksperrenrades **22** verläuft.

[0071] [Fig. 3](#) zeigt eine Ansicht des Details III von [Fig. 2](#).

[0072] Eine zu der Parksperrenklinke hin weisende Fläche der jeweiligen Zähne **26** ist in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) generell mit **54** bezeichnet. Die Bewegungsrichtung der Parksperrenklinke **30** in Sperrrichtung ist in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) mit **58** bezeichnet (diese Richtung entspricht der Richtung **36** in [Fig. 1](#)). Ferner ist die Bewegungsrichtung des Parksperrenrades **22** bei Vorwärtsfahrt mit **60** bezeichnet (entsprechend der Drehrichtung **16** bei Vorwärtsfahrt).

[0073] Generell sind in Vorwärtsfahrtrichtung **60** jeweils vorne liegende Flanken der Zähne **26** mit **62** bezeichnet, und nachfolgende Flanken jeweils mit **64**. In entsprechender Weise ist eine vordere Flanke der Nase **34** der Parksperrenklinke **30** mit **66** bezeichnet und eine hintere Nasenflanke mit **68**.

[0074] Die obigen Bezeichnungen sind so gewählt, dass sich bei Bewegung des Parksperrenrades **22** in Vorwärtsrichtung **60** die jeweiligen vorderen Zahnflanken **62** der Zähne **26** der vorderen Nasenflanke **66** nähern und die hintere Zahnflanke **64** sich nach Vorbeilaufen an der Nase **34** von der hinteren Nasenflanke **68** entfernt.

[0075] In [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) sind ferner einige typische geometrische Abmessungen der Parksperrenanordnung **20** gezeigt, und zwar folgendermaßen:

l_{PS}	Länge einer Zahnücke 28 in Bewegungsrichtung 60
r_{PS}	Außenradius des Parksperrenrades 22
l_K	Länge der Nase 34 in Bewegungsrichtung 60 (ohne Verrundungsradien)
l_n	Länge der Nase 34 in Bewegungsrichtung 60 (mit Verrundungsradien)
T	Tangente des Außenradius r_{PS} ausgehend vom Berührungspunkt P des Parksperrenrades 22 mit der Nase 34
$l_{0,PS}$	Zahnflankenspiel zwischen Nase 34 und Zahnflanke ($l_{0,P} = l_{PS} - l_n$)
P	jener Berührungspunkt (genauer Berührungslinie) zwischen der Nasenkontur 35 und der gegenüberliegenden Zahnkontur 54 , der nahest möglich zur vorderen Zahnflanke 62 bzw. zur hinteren Nasenflanke 68 liegt; dieser Punkt bildet vorzugsweise den Nullpunkt des Abschnittes der Abrundungsfunktion (vorzugsweise logarithmische Funktionen), die zur Bildung der Nasenkontur 35 verwendet wird.
α	Winkel zwischen Tangente T und Nasenkontur 35 ausgehend vom jeweiligen Berührungspunkt P
α_0	Mittlerer Einflugwinkel
x	Koordinatenachse zur Beschreibung der Nasenkontur 35 , fällt mit Tangente T zusammen
y	Koordinatenachse zur Beschreibung der Nasenkontur 35 , senkrecht zur Achse x und ausgehend vom Berührungspunkt P in Richtung weg von dem Parksperrenrad 22

[0076] Die Nasenkontur **35** ist erfindungsgemäß so abgerundet, dass die Nase **34** bei Geschwindigkeiten des Parksperrenrades **22** über den Gesamtbereich von der Sperrengeschwindigkeit (ca. 2 bis 5 km pro Stunde) bis hin zur Maximalgeschwindigkeit (z. B. 150 km pro Stunde oder deutlich mehr) mit im Wesentlichen gleicher Impulsgröße abgewiesen wird.

[0077] Dabei ist die Nasenkontur **35** ausgehend von der hinteren Nasenflanke **68** so ausgebildet, dass die Kontur sich von der Tangente T bzw. von der Zahnkontur **54** immer weiter entfernt. Grundsätzlich wird die erfindungsgemäße Art der Abweisung der Parksperrenklinke **30** bereits dann erreicht, wenn die Nasenkontur **35** nicht plan oder polygon ausgebildet ist, sondern als kontinuierlich abgerundete Fläche, die sich ausgehend von der hinteren Nasenflanke **68** zur vorderen Nasenflanke **66** immer mehr von dem Außenumfangskreis des Parksperrenrades **22** entfernt.

[0078] Von besonderem Vorzug ist es, wenn diese Nasenkontur **35** der Form einer logarithmischen Funktion folgt, wie es beispielsweise in [Fig. 3](#) dargestellt ist.

[0079] Generell folgt die Nasenkontur **35** bei der Ausführungsform der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) einer Funkti-

on $\bar{y}(\bar{x}) = K1 \cdot \text{Logarithmus}(\bar{x} + K2)$, wobei $K1$ und $K2$ Konstanten sind, die im Wesentlichen von geometrischen Größen der Parksperrenanordnung **20** abhängen, wie beispielsweise der Zahnflankenlänge l_{PS} der Nasenlänge l_K , dem Zahnflankenspiel $l_{0,PS}$. Ferner kann die Konstante $K1$ auch von dem mittleren Einflugwinkel α_0 abhängig sein, beispielsweise dadurch, dass die Funktion Tangens α_0 einen Faktor der Konstanten $K1$ bildet (z. B. $K1 = K1 \cdot \tan(\alpha_0)$).

[0080] Der Winkel α hängt davon ab, wie der Berührungspunkt auf der Nasenflanke **35** liegt, also im Wesentlichen von der Relativposition zwischen Nase **34** und Zahn **26**. Der mittlere Einflugwinkel α_0 stellt eine geometrische Vereinfachung dar. Genauer gesagt entspricht der mittlere Einflugwinkel α_0 jenem Winkel, wenn die Nase **34** anstelle einer erfindungsgemäß abgerundeten Kontur eine plane Fase am Fuß der Parksperrenklinke **30** aufweist.

[0081] Bei der Ausführungsform der **Fig. 2** und **Fig. 3** ist der Logarithmus ein natürlicher Logarithmus (l_n).

[0082] Generell ist es erfindungsgemäß möglich, dass die Nase **34** bei Geschwindigkeiten des Parksperrenrades **22** über den gesamten Bereich von der Sperrengeschwindigkeit bis hin zur Maximalgeschwindigkeit mit im Wesentlichen gleicher Impulsgröße abgewiesen wird, wobei diese Impulsgröße relativ gering ist.

[0083] Belastungen der involvierten Bauteile bei Fehlbetätigung der Parksperrenanordnung **20** werden dadurch über den gesamten Geschwindigkeitsbereich vermieden.

[0084] **Fig. 4** zeigt in einem x-y-Diagramm die Kurven $y = l_n(x)$ und $x = \log_2(x)$.

[0085] Beide logarithmische Funktionen (oder auch andere logarithmische Funktionen mit anderer Basis) eignen sich zur Realisierung der Nasenkontur **35**.

[0086] In **Fig. 4** ist ferner schematisch angedeutet, welchen Einfluss die Konstanten $K1$ und $K2$ auf die Nasenkontur **35** haben können.

[0087] Man erkennt, dass die Konstante $K1$ im Wesentlichen die Steigung der logarithmischen Kurve bestimmt. Die Konstante $K2$ bestimmt im Wesentlichen den Beginn der Kurve für die Nasenkontur **35** ausgehend von dem Berührungspunkt **P**.

[0088] **Fig. 5** zeigt ferner in etwas genauerer Darstellung die Nase **34** mit der erfindungsgemäßen Nasenkontur **35**.

[0089] Man erkennt, dass die Nasenkontur **35** ausgehend von einem Ursprung $y_0 = P$ (entsprechend

Fig. 3) eine „umgekehrt“ logarithmische Funktion bildet. Man erkennt ferner, dass die Nasenkontur **35** in die jeweiligen Flanken **66**, **68** übergeht, in beiden Fällen über einen Radius r von beispielsweise 1 mm.

[0090] Die Nasenkontur **35** stellt einen Abschnitt einer logarithmischen Funktion nach einer Koordinatentransformation dar. Die der Nasenkontur **35** zugrunde liegende Funktion ist, wie bereits oben erwähnt,

$$\bar{y} = K1 \cdot \text{Logarithmus}(\bar{x} + K2).$$

[0091] Diese Funktion $y(x)$ ist in **Fig. 5** ebenfalls dargestellt. Die Nasenkontur **35** lässt sich durch folgende Koordinatentransformation aus der Funktion $y(x)$ erhalten:

$$y(x) = \bar{y}(\bar{x} = l_{PS}) - \bar{y}, \text{ mit } \bar{y} > l_{0,PS}$$

und

$$x = l_{PS} - \bar{x}, \text{ mit } \bar{x} > l_{0,PS}.$$

[0092] Allgemein ist anzumerken, dass das Abweisen der Parksperrenklinke **30** vom Parksperrenrad **22** beim Ratschen dadurch funktioniert, dass die Berührflächen bzw. Berührlinien, an denen sich die Bauelemente berühren, nicht senkrecht aufeinander stehen, vorzugsweise nahezu parallel zur Tangentialrichtung T der Bewegungsrichtung **60** sind. Durch die gekrümmte Nasenkontur **35** variiert der Winkel zwischen der Tangentialrichtung T und der Berührflächennormalenrichtung je nach Auftreffen bzw. je nach Fahrzeuggeschwindigkeit. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Nasenkontur **35** kann erreicht werden, dass über die wichtigen Geschwindigkeitsbereiche immer eine Abweisung der Parksperrenklinke **30** mit relativ geringer Impulsgröße erfolgt, so dass die Belastung der Bauteile insgesamt verringert wird, sofern ein solcher Fehler auftritt.

[0093] Die erfindungsgemäße Parksperrenanordnung **20** lässt sich bei automatisierten Schaltgetrieben, bei Doppelkupplungsgetrieben, aber natürlich auch bei herkömmlichen Wandlerautomatikgetrieben verwenden. Generell ist die Verwendung auch bei manuellen Schaltgetrieben möglich.

[0094] Obgleich die Verwendung der erfindungsgemäßen Parksperrenanordnung auch dann Sinn machen würde, wenn die Betätigung der Parksperrenanordnung **20** manuell erfolgt, so ist die erfindungsgemäße Ausbildung dieser Parksperrenanordnung von besonderer Bedeutung, wenn diese automatisiert betätigt wird.

Patentansprüche

1. Sperrenanordnung (**20**) zum Sperren der Be-

weglichkeit eines in einer ersten Richtung (60) beweglich gelagerten ersten Gliedes (22) mittels eines zweiten Gliedes (30), das in einer zweiten Richtung (58) quer zu der ersten Richtung (60) beweglich gelagert ist, insbesondere in Form einer Parksperranordnung (20) für ein Fahrzeuggetriebe (10), wobei das erste Glied (22) eine Zahnkontur (24) mit wenigstens zwei Zähnen (26) und einer dazwischen liegenden Zahnücke (28) aufweist, wobei die Zahnücke (28) in der ersten Richtung (60) eine Zahnückenlänge (l_{PS}) besitzt, wobei das zweite Glied (30) eine Nase (34) aufweist, die in der ersten Richtung (60) eine Nasenlänge (l_N) aufweist, die kleiner ist als die Zahnückenlänge (l_{PS}), wobei die Nase (34) bei einer Bewegung in der zweiten Richtung (58) in die Zahnücke (28) einführbar ist, um das erste Glied (22) zu sperren, wobei die Zähne (26) jeweils eine zu dem zweiten Glied (30) hin weisende Fläche mit einer ersten Kontur (54) aufweisen und wobei die Nase (35) eine zu dem ersten Glied (22) hin weisende Fläche mit einer zweiten Kontur (35) aufweist, wobei die erste und die zweite Kontur (54, 35) so aufeinander abgestimmt sind, dass die Nase (34) von den Zähnen (26) gegenüber einem Einführen in die Zahnücke (28) abgewiesen wird, wenn sich das erste Glied (22) mit einer Geschwindigkeit bewegt, die größer ist als eine vorbestimmte Sperrengeschwindigkeit und kleiner ist als eine Maximalgeschwindigkeit des ersten Gliedes (22), **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und/oder die zweite Kontur (54, 35) derart abgerundet ist, dass die Abrundung der ersten und/oder der zweiten Kontur (54, 35) einer logarithmischen Funktion oder einer Exponentialfunktion entspricht.

2. Sperrenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrundung der ersten und/oder der zweiten Kontur (54, 35) der Funktion eines natürlichen Logarithmus entspricht.

3. Sperrenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrundung einem Abschnitt folgender Funktion entspricht:

$$\bar{y} = K1 \cdot \text{Logarithmus}(\bar{x} + K2),$$

wobei die $\bar{x}$ -Richtung der ersten Richtung (60) entspricht und wobei die $\bar{y}$ -Richtung der zweiten Richtung (58) entspricht und wobei K1 und K2 Konstanten sind, die im Wesentlichen von geometrischen Größen der Sperrenanordnung (20) abhängen.

4. Sperrenanordnung nach Anspruch 3, wobei die Konstante K1 auch von einem mittleren Einflugwinkel (α_0) abhängig ist, der bei sich bewegendem ersten Glied (22) zwischen der ersten und der zweiten Kontur (54, 35) eingerichtet wird, wenn diese aufeinander treffen.

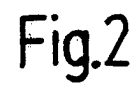
5. Sperrenanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Konstante K1 einen Faktor

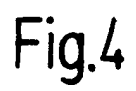
beinhaltet, der durch den Tangenswert ($\tan(\alpha_0)$) des mittleren Einflugwinkels (α_0) gebildet ist.

6. Sperrenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass nur die erste Kontur oder die zweite Kontur gemäß einer logarithmischen Funktion abgerundet ist, wobei die andere Kontur in Bewegungsrichtung verläuft.

7. Sperrenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nase (34) bei Geschwindigkeiten des ersten Gliedes (22) über den gesamten Bereich von der Sperrengeschwindigkeit bis hin zur Maximalgeschwindigkeit mit im Wesentlichen gleicher Impulsgröße abgewiesen wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen





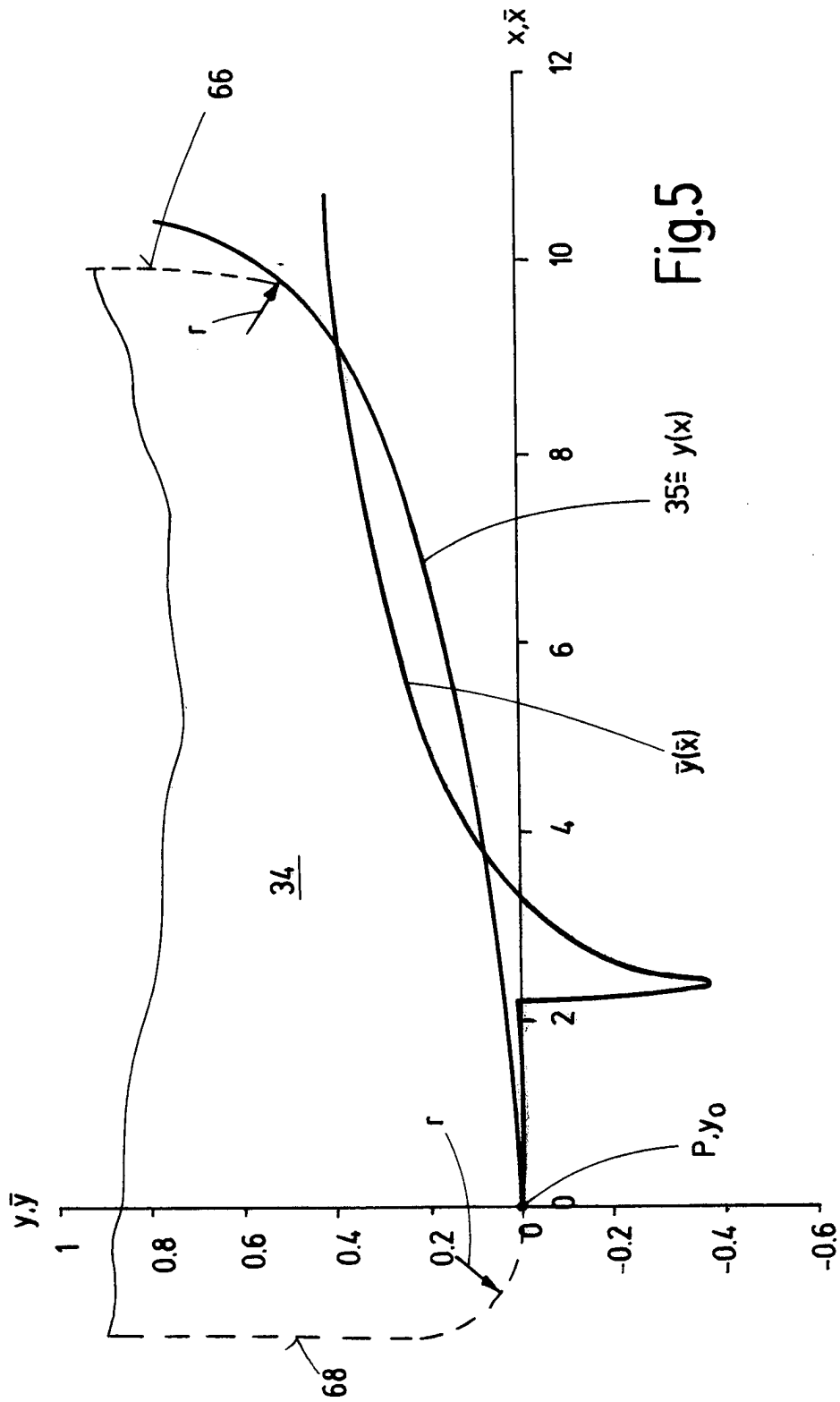


Fig.5