



Ausschliessungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

212 702

Int.Cl.³

3(51) B 60 B 27/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 60 B/ 2539 934
(31) P3230509.5

(22) 16.08.83
(32) 17.08.82

(44) 22.08.84
(33) DE

(71) siehe (73)
(72) KLAUKE, DIETER, DIPL.-ING.; STEUER, WERNER; DE;
(73) FICHTEL U. SACHS AG; SCHWEINFURT, DE

(54) NABE FUER EIN ZWEIRADFahrZEUG

(57) Nabe für ein Zweiradfahrzeug, welche eine Nabenachse und eine drehbar an der Nabenachse gelagerte Nabenhülse umfaßt. Die Nabenhülse ist als Leichtmetall-Druckgußformteil ausgebildet, wobei einer ihrer beiden Speichenflansche einstückig an der Nabenhülse angegossen ist, während der andere, gesondert hergestellte Speichenflansch an einer an dem Druckgußformteil angegossenen Sitzfläche starr befestigt ist. Für die gesamte Außenmantelfläche des Druckgußformteils gilt, daß der radiale Drehachsenabstand der Außenmantelfläche ausgehend von einem Außenumfang mit maximalem Durchmesser auf axial beiden Seiten des maximalen Außenumfangs mit zunehmendem axialen Abstand von dem maximalen Außenumfang ausschließlich abnimmt oder zumindest gleich bleibt. Weiterhin gilt für die gesamte Innenmantelfläche des Druckgußformteils, daß der radiale Drehachsenabstand der Innenmantelfläche ausgehend von einem Innenumfang mit minimalem Durchmesser auf axial beiden Seiten des minimalen Innenumfangs mit zunehmendem axialen Abstand von dem minimalen Innenumfang ausschließlich zunimmt oder ebenfalls zumindest gleich bleibt. Ein derartiger Nabenhülsenkörper kann in einer schieberlosen Form gegossen werden und erfordert keinerlei spanabhebende Nachbearbeitung, so daß der Fertigungsaufwand reduziert und eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet wird. Fig. 1

Berlin, 19. 1. 1984
AP F 16 D/253 993 4
62 830 23

Nabe für ein Zweiradfahrzeug

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Nabe für ein Zweiradfahrzeug, insbesondere für ein Fahrrad, umfassend eine Nabenachse, eine die Nabenachse umschließende, drehbar an ihr gelagerte Nabenhülse, zwei in axialem Abstand voneinander angeordnete, fest mit der Nabenhülse verbundene und zur Nabenachse konzentrische Speichenflansche.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die bekannten Fahrradnaben umfassen eine Nabenachse und eine an der Nabenachse drehbar gelagerte Nabenhülse. Die Nabenhülse trägt mit axialem Abstand voneinander zwei konzentrische Speichenflansche. Bei der Nabenhülse handelt es sich vielfach um ein Gußformteil, an welchem beide Speichenflansche einstückig angegossen sind. Die Herstellung derartiger Gußformteile ist relativ aufwendig. Die Nabenhülsen weisen eine Vielzahl Hinterschneidungen auf, so daß an den Gußformen Schieber vorgesehen sein müssen, um die Gußteile entformen zu können. Darüber hinaus müssen die Gußteile spanabhebend nachbearbeitet werden.

Um die Herstellung derartiger Nabenhülsen zu vereinfachen, ist aus der US-PS 4 351 569 bekannt, die Nabenhülse aus mehreren Blech-Tiefziehteilen zu fertigen. Aber auch diese Art Nabenhülse muß nachträglich spanabhebend bearbeitet werden.

Aus der GB-PS 594 169 ist es bekannt, eine Nabenhülse für Fahrräder aus mehreren Einzelteilen zusammenzuschweißen. Ins-

besondere werden bei dieser bekannten Fahrradnabe beide Speichenflansche gesondert hergestellt und nachträglich an der mehrteiligen Nabenhülse angeschweißt. Abgesehen von dem relativ großen Fertigungsaufwand lassen die Bautoleranzen dieser Fahrradnabe zu wünschen übrig.

Schließlich sind aus der DE-PS 1 277 051 und der DE-OS 3 032 504 Fahrradnaben bekannt, an deren kompliziert geformter Nabenhülse gesondert hergestellte Speichenflansche nachträglich befestigt sind. Insbesondere bei Antriebsnaben dieser Art besteht die Gefahr, daß sich die Speichenflansche aufgrund des auf sie wirkenden Antriebs- oder Bremsmoments von der Nabenhülse lösen können.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, den Fertigungsaufwand sowie die auftretenden Bautoleranzen zu reduzieren und eine hohe Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Nabe für ein Zweiradfahrzeug, umfassend eine Nabenchse, eine die Nabenchse umschließende, drehbar an ihr gelagerte Nabenhülse, zwei in axialem Abstand voneinander angeordnete, fest mit der Nabenhülse verbundene und zur Nabenchse konzentrische Speichenflansche zu schaffen, deren Nabenhülse vollständig spanlos gefertigt werden, wobei die Nabenhülse einschließlich der daran vorgesehenen Speichenflansche höchsten Anforderungen hinsichtlich des Rundlaufs zylindrischer Bereiche der Nabenhülse entsprechen und zugleich die Speichenflansche das im Betrieb auf-

tretende Drehmoment sowie eventuelle axiale Radkräfte sicher aufnehmen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Nabenhülse als Metall-Druckgußformteil ausgebildet ist, an dem einer der beiden Speichenflansche einstückig angegossen ist. Der andere Speichenflansch ist an einer an dem Metall-Druckgußformteil angeformten Sitzfläche befestigt. Bei der gesamten Außenmantelfläche bzw. Außenumfangsfläche des Metall-Druckgußformteils ist der radiale Abstand der Außenmantelfläche von der Hülsendrehachse so bemessen, daß er ausgehend von einem Außenumfang mit maximalem Durchmesser, insbesondere dem Außenumfang des angegossenen Speichenflansches auf axial beiden Seiten mit zunehmendem axialen Abstand von dem maximalen Außenumfang ausschließlich abnimmt oder zumindest gleichbleibt. Bei der gesamten Innenmantelfläche bzw. Innenumfangsfläche des Metall-Druckgußformteils ist vorgesehen, daß der radiale Drehachsenabstand der Innenmantelfläche ausgehend von einem Innenumfang mit minimalem Durchmesser auf axial beiden Seiten dieses minimalen Innenumfangs mit zunehmendem axialen Abstand von dem minimalen Innenumfang ausschließlich zunimmt oder ebenfalls zumindest gleichbleibt. Ein derartiges Druckgußformteil kann in schieberlosen Gußformen hergestellt werden. Die Gußform kann durch ausschließlich axiale Bewegung ihrer beiden Formhälften geöffnet werden und hat keinerlei radial bewegliche Schieber oder dgl. Da es sich um ein Druckgußformteil handelt, können die Fertigungstoleranzen so klein gehalten werden, daß sich jede spanabhebende Nachbearbeitung erübrigt. Da im Gegensatz zu den vorstehend erläuterten bekannten Fahrradnaben lediglich einer der Speichenflansche nachträglich befestigt ist, der andere Speichenflansch hingegen einstückig angegossen ist, kann

die Nabe relativ große Drehmomente und axiale Seitenkräfte sicher aufnehmen. Gegebenenfalls können an dem nachträglich anzubringenden Speichenflansch sowie der für die Befestigung dieses Speichenflansches an dem Druckgußformteil angeformten Sitzfläche komplementäre Kupplungsorgane vorgesehen sein, die das zwischen dem Speichenflansch und der Nabenhülse übertragbare Drehmoment erhöhen. Lagerschalen für Kugellager, die die Nabenhülse an der Nabenachse lagern, können an dem Druckgußformteil einstückig angeformt oder angegossen sein. Sie sind jedoch vorzugsweise nachträglich eingesetzt. Gleiches gilt für innenverzahnte Mitnehmerschalen eines Klinkengesperres, soweit es sich bei der Nabe um eine Antriebsnabe, insbesondere um eine Getriebe-Antriebsnabe handelt. Das Druckgußformteil besteht bevorzugt aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Die Lagerschalen oder Mitnehmerschalen sind dann bevorzugt aus einem härteren Material gefertigt.

In einer Ausführungsform, bei der die Nabenhülse über wenigstens zwei im axialen Abstand voneinander angeordnete Kugellager gelagert ist, umfaßt vorteilhafterweise zumindest eines der beiden Kugellager einen Außenring, der an einer an dem Metall-Druckgußformteil angeformten zylindrischen Sitzfläche befestigt ist.

Zweckmäßigerweise ist der Außenring als in einer hohlzylindrischen Sitzfläche der Nabenhülse im Preßsitz gehaltene Lagerhülse ausgebildet. Von Vorteil ist es, wenn an dem Metall-Druckgußformteil eine bezogen auf die Nabenhülse axial nach außen weisende Schulterfläche angeformt ist und daß der Außenring eine axial entgegengesetzt gerichtete Schulterfläche aufweist, die an der Schulterfläche des Metall-Druckgußformteils anliegt.

Ist die Nabe als Antriebsnabe ausgebildet und die Nabenhülse über wenigstens ein Freilauf-Klinkengesperre, welches eine an der Nabenhülse angeordnete Innenverzahnung sowie wenigstens eine in die Innenverzahnung eingreifende Sperrklinke umfaßt, mit einem Antreiber gekuppelt, so ist vorzugsweise die Innenverzahnung an einer Mitnehmerhülse vorgesehen und die Mitnehmerhülse an einer Sitzfläche der Innenmantelfläche des Metall-Druckgußformteils befestigt. Vorzugsweise ist die Mitnehmerhülse im Preßsitz an der Sitzfläche gehalten.

In einer weiteren Ausführungsform, bei der die Antriebsnabe als Mehrgang-Getriebe- nabe ausgebildet ist, ist nach der Erfindung im Bereich einer der beiden Stirnseiten des Metall-Druckgußformteils ein Rohransatz gleichachsig zur Nabenhülse einstückig angegossen, dessen kleinster Innendurchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser der anderen Stirnseite des Metall-Druckgußformteils und an dem eine Laufringfläche eines die Nabenhülse an der Nabenachse lagernden Kugellagers angeformt oder befestigt ist und die Außendurchmesser der axial nebeneinander angeordneten Mitnehmerhülsen sind von Mitnehmerhülse zu Mitnehmerhülse zum Rohransatz hin kleiner bemessen. Vorteilhafterweise ist an der vom Rohransatz axial am weitesten entfernt angeordneten Mitnehmerhülse zugleich eine Laufringfläche eines weiteren die Nabenhülse an der Nabenachse lagernden Kugellagers angeformt.

Ist die Antriebsnabe als Mehrgang-Getriebe- nabe ausgebildet, so sieht ein weiteres Merkmal vor, daß an einer der beiden Stirnseiten der Nabenhülse einstückig eine hohlzylindrische Trommel einer Trommelbremse angegossen ist, daß axial zwischen der Trommel der Trommelbremse und der anderen Stirnseite einerseits und im Bereich der anderen Stirnseite an-

dererseits axial voneinander wegweisende Schultern an der Nabenhülse angeformt sind, an die sich hohlzylindrische, axial aufeinander zu sich erstreckende Sitzflächen anschließen und daß in den Sitzflächen Mitnehmerhülsen befestigt sind, die an den Schultern anliegen und zugleich Laufringflächen für zwei die Nabenhülse lagernde Kugellager bilden. Von Vorteil ist es, wenn die Sitzfläche des Metall-Druckgußformteils, an der der genannte andere Speichenflansch befestigt ist und der an dieser Sitzfläche befestigte Speichenflansch axial ineinander steckbare, zueinander komplementäre formschlüssige Kupplungsorgane tragen, die den Speichenflansch drehfest mit dem Metall-Druckgußformteil kuppeln. Vorzugsweise umfaßt die Sitzfläche des Metall-Druckgußformteils eine bezogen auf die Nabenhülse axial nach außen weisende Anlagefläche und der Speichenflansch liegt mit einer axial entgegengerichteten Anlagefläche an der Schulterfläche an und die Kupplungsorgane sind gebildet durch axial von der einen Anlagefläche absteigende Zapfen sowie durch axiale Ausnehmungen in der anderen Anlagefläche, in die die Zapfen eingreifen.

Es ist zweckmäßig, wenn die Sitzfläche eine axial verlaufende Außenverzahnung und der Speichenflansch eine komplementäre, axial verlaufende Innenverzahnung aufweist. Nach der Erfindung besteht das Metall-Druckgußformteil aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine teilweise geschnittene Dreigang-Freilaufantriebsnabe eines Fahrrads,

Fig. 2: eine teilweise geschnittene Explosionsdarstellung eines Nabenhülsenkörpers der Antriebsnabe nach Fig. 1,

Fig. 3: eine Detailansicht des Nabenhülsenkörpers, gesehen in Richtung eines Pfeils III in Fig. 1,

Fig. 4: eine teilweise geschnittene Explosionsdarstellung einer anderen Ausführungsform eines bei der Antriebsnabe nach Fig. 1 verwendbaren Nabenhülsenkörpers,

Fig. 5: eine Detailansicht des Nabenhülsenkörpers, gesehen in Richtung eines Pfeils V in Fig. 4,

Fig. 6: eine teilweise geschnittene Darstellung einer Dreigang-Freilaufantriebsnabe eines Fahrrads mit integrierter Trommelbremse und

Fig. 7: eine teilweise geschnittene Darstellung eines bei der Antriebsnabe nach Fig. 6 verwendeten Nabenhülsenkörpers.

Fig. 1 zeigt eine Dreigang-Freilaufantriebsnabe eines Fahrrads mit einer an der Hinterradgabel zu befestigenden, durchgehenden Nabenachse 1, auf der drehbar, jedoch axial fest ein Nabenhülsenkörper 3 drehbar gelagert ist. Der Nabenhülsenkörper 3 ist an seinem einen Ende über ein Kugellager 5 unmittelbar an der Nabenachse 1 und an seinem anderen axialen Ende über ein Kugellager 7 an einem ein Kettenrad 9 tragenden Antreiber 11 gelagert. Der Antreiber 11 ist seinerseits über ein Kugellager 13 drehbar an der Nabenachse 1 gelagert.

Innerhalb des Nabenhülsenkörpers 3 ist ein Planetengetriebe 15 mit einem drehfest auf der Nabenachse 1 sitzenden Sonnenrad 17, mehreren drehbar an einem Planetenradträger 19 gelagerten Planetenrädern 21 und einem Hohlrad 23 untergebracht. Der Antreiber 11 ist mittels einer drehbar auf der Nabenachse 1 gelagerten Kupplungsbüchse 25 abhängig von der axialen Stellung eines über ein Zuggestänge 27 in der Nabenachse 1 verschiebbaren Schubklotzes 29 wahlweise mit dem Planetenradträger 19 oder mit dem Hohlrad 23 kuppelbar. Der Planetenradträger 19 steht seinerseits über ein Klinkengesperre 31 in Eingriff mit dem Nabenhülsenkörper 3. Ebenso steht das Hohlrad 23 über ein Freilauf-Klinkengesperre 33 in Eingriff mit dem Nabenhülsenkörper 3.

In der in Fig. 1 dargestellten Stellung des Schubklotzes 29 wird die Drehzahl des Kettenzahnrad 9 in eine größere Drehzahl des Nabenhülsenkörpers 3 übersetzt. Der Drehmomentweg verläuft beim Vorwärtstreten wie folgt: Kettenrad 9, Antreiber 11, Kupplungsbüchse 25, Planetenradträger 19, Planetenräder 21, Hohlrad 23, Klinkengesperre 33, Nabenhülsenkörper 3. Da das Hohlrad 23 mit größerer Drehzahl umläuft als der Planetenradträger 19, werden die Klinken des Klinkengesperres 31 vom Nabenhülsenkörper 3 überholt.

Wird der Schubklotz 29 von dem Zuggestänge 27 um eine Stufe nach rechts verschoben, so wird die Kupplungsbüchse 25 vom Planetenradträger 19 abgekuppelt und mit dem Hohlrad 23 gekuppelt. Es ergibt sich folgender Drehmomentübertragungsweg: Kettenrad 9, Antreiber 11, Kupplungsbüchse 25, Hohlrad 23, Klinkengesperre 33, Nabenhülsenkörper 3. Das Hohlrad 23 und damit der Nabenhülsenkörper 3 rotiert mit der gleichen Drehzahl wie der Antreiber 11. Die Sperrklinken des Klinkenge-

sperres 31 werden hierbei überholt. Die Mehrgangnabe wird im "direkten Gang" betrieben.

Die Kupplungsbüchse 25 nimmt bei einer weiteren Verschiebung des Schubklotzes 29 um eine Stufe nach rechts in Fig. 1 das Hohlrad 23 und damit das Klinkengesperre 23 in axialer Richtung mit. Ein Steuerkonus 35 des Nabenhülsenkörpers 3 schwenkt die Klinken des Klinkengesperres 33 aus ihrem Eingriff mit einer Innenverzahnung des Nabenhülsenkörpers 3. Das Klinkengesperre 33 kann damit kein Drehmoment mehr übertragen. Der Drehmomentweg verläuft wie folgt: Kettenrad 9, Antreiber 11, Kupplungsbüchse 25, Hohlrad 23, Planetenräder 21, Klinkengesperre 31, Nabenhülsenkörper 3. Da der Planetenradträger 19 langsamer rotiert als das mit dem Antreiber 11 verbundene Hohlrad 23, wird die Drehzahl des Kettenrads 9 ins Langsame übersetzt.

Einzelheiten der vorstehenden Dreigang-Freilaufnabe sind in der US-PS 4 059 028 beschrieben, auf die hiermit Bezug genommen wird.

Der Nabenhülsenkörper 3 umfaßt ein Hülsenteil 37 mit zwei in axialem Abstand voneinander angeordneten, coaxialen Speichenflanschen 39, 41. Der dem Antreiber 11 benachbarte Speichenflansch 39 und das Hülsenteil 37 sind einstückig als Druckgußformteil aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gegossen. Der im wesentlichen ringförmige, gesondert hergestellte Speichenflansch 41 sitzt auf einer radial nach außen weisenden Umfangsfläche 43, wobei er mit seiner dem Speichenflansch 39 zugewandten Seitenfläche an einer axial vom Speichenflansch 39 wegweisenden Ringschulter 45 des Hülsenteils 37 anliegt. Die Flächen 43, 45 sind an dem Hülsenteil 37 angegossen. Wie

am besten aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, trägt der Speichenflansch 41 an seiner zur Anlage an der Fläche 45 bestimmten Seitenfläche axial abstehende Zapfen 47, die in Aussparungen 49 der Fläche 45 passend eingreifen. Die Zapfen 47 sorgen für eine drehfeste Verbindung des Speichenflansches 41 und des Hülseanteils 37. Die Zapfen 47 sind an ihrer bezogen auf die Nabenachse radial äußeren Seite mit Abflachungen 51 versehen, so daß in den Aussparungen 49 Hohlräume 53 zur Aufnahme von Klebstoff verbleiben, mit dem der Speichenflansch 41 an dem Hülseanteil 37 befestigt ist. Zusätzlich oder anstelle der Verklebung kann ein Ringansatz 55 verstemmt werden, um den Speichenflansch 41 axial an dem Hülseanteil 37 zu fixieren.

Der Außenumfang des Speichenflansches 39 bildet den größten Außendurchmesser des aus dem Hülseanteil 37 und dem Speichenflansch 39 bestehenden Druckgußformteils. Der radiale Abstand jedes Punkts der Außenmantelfläche des Druckgußformteils von der Drehachse des Nabenhülsekörpers 3 ist so bemessen, daß er mit wachsendem axialen Abstand von dem maximalen Außendurchmesser des Speichenflansches 39 ausschließlich abnimmt oder zumindest konstant bleibt. Der radiale Drehachsenabstand nimmt hierbei nach beiden axialen Richtungen ausgehend von dem maximalen Speichenflanschdurchmesser ab. Der minimale Innendurchmesser der Innenmantelfläche des Hülseanteils 37 befindet sich im Bereich des Kugellagers 5 an dem dem Speichenflansch 39 abgewandten Ende des Hülseanteils 37. Ausgehend von diesem minimalen Durchmesser nimmt der radiale Abstand jedes Punktes der Innenmantelfläche mit wachsendem axialen Abstand ausschließlich zu bzw. bleibt ebenfalls konstant. Das Druckgußformteil kann damit in einer ausschließlich axial entformbaren Druckgußform gegossen werden. Es sind keinerlei radial bewegbare Schieber an der Druckgußform erforderlich, die das Entformen von Hinterschneidungen ermöglichen sollen. Die Oberfläche des

auf diese Weise hergestellten Druckgußformteils bedarf keiner weiteren Nachbearbeitung, abgesehen von einer eventuellen Entgratung der im Bereich des Außenumfangs des Speichenflansches 39 gelegenen Gußformteilungskante.

In das Hülsenteil 37 sind mehrere, gesondert hergestellte Hülsen eingepreßt. In einem dem Speichenflansch 39 axial gegenüberliegenden Ansatz 57 des Hülsenteils 37 ist eine den äußeren Laufring des Kugellagers 5 bildende Hülse oder Lagerschale 59 eingepreßt. Die Lagerschale 59 greift mit einem radial nach außen stehenden Flansch 61 vor die axiale Stirnseite des Ansatzes 57. Auf den Ansatz 57 ist ferner ein Staubdeckel 63 aufgesetzt, der den radial äußeren Rand des Flansches 61 zentriert und das Kugellager 5 vor Verschmutzung schützt. Der Außendurchmesser des Flansches 61 ist zur besseren Zentrierung und Befestigung geringfügig größer als der Außendurchmesser benachbarter Umfangsbereiche des Ansatzes 57. Von der dem Kugellager 5 axial gegenüberliegenden Seite her ist eine Hülse 65 in das Hülsenteil 37 eingepreßt. Ein radial nach außen stehender Ringflansch 67 der Hülse 65 liegt an der zugewandten Seitenfläche des Speichenflansches 39 an. Axial außerhalb des Hülsenteils 37 ist die Hülse 65 mit einer Laufbahn 69 des Kugellagers 7 versehen. Die Flansche 61; 67 der Lagerschale 59 bzw. der Hülse 65 fixieren den Nabenhülsenkörper 3 relativ zur Nabenachse 1. Axial innerhalb des Hülsenteils 37 ist die Hülse 65 mit einer Innenverzahnung 71 des Klinkengesperres 33 sowie mit dem Steuerkonus 35 versehen. Axial zwischen der Lagerschale 59 und der Hülse 65 ist in das Hülsenteil 37 eine mit einer Innenverzahnung 73 des Klinkengesperres 31 versehene Mitnehmerschale 75 eingepreßt. Entsprechend dem in axialer Richtung wachsenden Innendurchmesser des Hülsenteils 37 hat die Mitnehmerschale 75 einen größeren Außendurchmesser als

die Lagerschale 59. Dementsprechend ist der Außendurchmesser der Hülse 65 seinerseits größer als der Außendurchmesser der Mitnehmerschale 75. Die in das Hülsenteil 37 eingepreßten Schalen bzw. Hülsen 59; 65; 75 können auf ihrem Außenumfang mit einer den Preßsitz verbessernden Rändelung oder dgl. versehen sein. Sie bestehen vorzugsweise aus einem härteren und damit verschleißärmeren Material als das Hülsenteil 37, beispielsweise aus Stahl.

Die Fig. 4 und 5 zeigen eine andere Ausführungsform eines Nabenhülsenkörpers, der sich von dem Nabenhülsenkörper 3 der Fig. 1 bis 3 lediglich durch die Befestigungsart seines gesondert hergestellten, dem Speichenflansch 41 entsprechenden Speichenflansches 141 an einem dem Hülsenteil 37 entsprechenden Hülsenteil 137 unterscheidet. Der ringförmige Speichenflansch 141 trägt an seinem Innenumfang eine axial gerippte Innenverzahnung 143, die in eine komplementäre, ebenfalls axial gerippte Außenverzahnung 145 eingreift. Die Außenverzahnung 145 ist einstückig an dem Hülsenteil 137 angegossen. Die Verzahnungen 143; 145 kuppeln den Speichenflansch 141 drehfest mit dem Hülsenteil 137. Eine dem Speichenflansch 141 axial zugewandte Ringschulter 147 stützt den Speichenflansch 141. Zur axialen Fixierung kann der Speichenflansch 141 an dem Hülsenteil 137 angeklebt sein und/oder durch Verstemmen eines Ringansatzes 149 befestigt sein. Im übrigen entspricht die Konstruktion und Wirkungsweise der Antriebsnabe vollständig der Antriebsnabe der Fig. 1 bis 3, auf deren Beschreibung hiermit Bezug genommen wird.

Die Fig. 6 und 7 zeigen eine andere Ausführungsform einer Dreigang-Freilauf-Antriebsnabe eines Fahrrads, die sich von der Antriebsnabe der Fig. 1 bis 3 im wesentlichen durch eine

zusätzliche Trommelbremse 200 und eine entsprechende, die Integration der Trommelbremse 200 ermöglichende Gestaltung ihres Nabenhülsenkörpers unterscheidet. Zur Erläuterung gleicher oder gleichwirkender Teile der in den Fig. 6 und 7 dargestellten Antriebsnabe wird auf die Beschreibung der Antriebsnabe der Fig. 1 bis 3 Bezug genommen, wobei gleiche bzw. gleichwirkende Teile mit um die Zahl 200 erhöhten Bezugswahlen bezeichnet sind. Die Antriebsnabe umfaßt hierbei insbesondere wiederum eine Nabenachse 201, einen Nabenhülsenkörper 203, ein erstes den Nabenhülsenkörper 203 an der Nabenachse 201 lagerndes Kugellager 205, ein zweites Kugellager 207, welches den Nabenhülsenkörper 203 an einem ein Kettenzahnrad 209 tragenden Antreiber 211 lagert und ein drittes Kugellager 213 zur Lagerung des Antreibers 211 auf der Nabenachse 201. Das Dreiganggetriebe umfaßt ein Planetenradgetriebe 215 mit einem Sonnenrad 217, an einem Planetenradträger 219 gelagerten Planetenrädern 221 sowie ein Hohlrad 223. Eine auf der Nabenachse 201 drehbar gelagerte Kupplungsbüchse 225 kuppelt den Antreiber 211 abhängig von der Zugstellung eines Zuggestänges 227 über einen Schubklotz 229 wechselweise mit dem Planetenradträger 219 oder dem Hohlrad 223. Im Abtriebsweg des Planetenradträgers ist ein Freilauf-Klinkengesperre 231 angeordnet. Im Abtriebsweg des Hohlrads 223 befindet sich ein Freilauf-Klinkengesperre 233, welches mittels eines Steuerkonus 235 ausgeschaltet werden kann. Zur weiteren Erläuterung der Funktionsweise des Dreiganggetriebes wird ferner auf die US-PS 4 059 028 Bezug genommen.

Der Nabenhülsenkörper 203 umfaßt wiederum ein Hülsenteil 237, welches zusammen mit einem Speichenflansch 239 einstückig als Leichtmetall-Druckgußformteil in einer schieberlosen Druckgußform gegossen ist. Ein zweiter Speichenflansch 241 ist als

ringförmiges Bauteil gesondert hergestellt und nachträglich mit axialem Abstand zum Speichenflansch 239 an dem Hülsenteil 237 drehfest befestigt. Der Speichenflansch 241 trägt hierzu an seinem Innenumfang eine Innenverzahnung 242 ähnlich der Innenverzahnung 143 des in den Fig. 4 und 5 dargestellten Speichenflansches 141. Die Innenverzahnung 242 greift in eine Außenverzahnung einer radial nach außen weisenden Sitzfläche 243 im Bereich der dem Antreiber 211 axial zugewandten Stirnseite des Hülsenteils 237. Der Speichenflansch 241 ist ferner mit seiner dem Kettenzahnrad 209 axial abgewandten Seitenfläche an einer axialen Schulter 245 des Hülsenteils 237 abgestützt. Der Speichenflansch 241 kann an dem Hülsenteil 237 angeklebt oder durch Verstemmen axial fixiert sein.

An dem Hülsenteil 237 ist auf der dem Antreiber 211 axial abgewandten Seite einstückig eine Trommel 246 angegossen. Die Trommel 246 trägt an ihrem Außenumfang den Speichenflansch 239. Der Außenumfang des Speichenflansches 239 bildet den größten Außendurchmesser des einstückigen Druckgußformteils. Nach axial beiden Seiten nimmt ausgehend von diesem größten Durchmesser der radiale Abstand jedes Punktes der Außenmantelfläche des Hülsenteils 237 von der Nabendrehachse 201 ausschließlich ab oder bleibt zumindest konstant. Der kleinste Innendurchmesser des Hülsenteils 237 findet sich im Bereich des antreiberseitigen Endes des Hülsenteils 237. Ausgehend von dem minimalen Durchmesser nimmt der radiale Abstand der Innenmantelfläche des Hülsenteils 237 einschließlich der Trommel 246 nach axial beiden Seiten mit wachsender axialer Entfernung von dem minimalen Durchmesser ausschließlich zu bzw. bleibt konstant. Das Druckgußformteil hat damit keinerlei Hinterschneidungen und kann in einer Druckgußform ohne radiale Schieber gegossen werden.

Das Kugellager 205 läuft in einer Lagerschale 259, die mit einem zylindrischen Ansatz 260 in das Hülsenteil 237 eingepreßt ist. Ein Anschlagflansch 261 der Lagerschale 259 stützt sich an einer den Durchmesser der Trommel 246 radial erweiternden Trommelstirnwand 262 auf der dem Kugellager 207 axial gegenüberliegenden Seite ab. In die der Trommel 246 axial abgekehrte Stirnseite des Hülsenteils 237 ist eine Lagerschale 265 des Kugellagers 207 eingepreßt. Die Lagerschale 265 weist einen radial nach außen ragenden Ringbund 267 auf, der von axial außen an der Stirnseite des Hülsenteils 237 anliegt. Der Ringflansch 261 und der Ringbund 267 erlauben die axiale Justierung des Nabenhülsenkörpers 203 relativ zur Nabenachse 201. Die Lagerschale 265 ist einstückig mit einer Innenverzahnung 271 des Freilauf-Klinkengesperres 233 versehen. Sie weist ferner den Steuerkonus 235 auf. Die Lagerschale 259 ist einstückig mit einer Innenverzahnung 273 des Klinkengesperres 231 versehen. Während der Hülsenteil 237 einschließlich der Trommel 246 aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht, sind die Lagerschalen 259; 265 aus einem härteren Material gefertigt, insbesondere Stahl.

Die Trommelbremse 200 ist herkömmlich ausgebildet und weist radial schwenkbar gelagerte Bremsbacken 274 auf. Um den Verschleiß der Trommel 246 zu mindern, ist die Innenseite der Trommel 246 mit einem Stahlblechring 276 bewehrt. Der Stahlblechring 276 ist, wie Fig. 7 zeigt, an axial von der Trommelstirnwand 262 abstehenden Zapfen 278 angenietet. Die Zapfen 278 sind einstückig an dem Druckgußformteil angegossen. Die in den Zeichnungsfiguren jeweils in den beiden Speichenflanschen 39, 41; 139, 141; 239, 241 erkennbaren Speichenlöcher sind einschließlich der beiderseitigen Ansenkungen gleich mit dem Druckgußvorgang eingeformt, so daß auch hier keine Nachbearbeitung erforderlich ist.

Erfindungsanspruch

1. Nabe für ein Zweiradfahrzeug, umfassend eine Nabenachse, eine die Nabenachse umschließende, drehbar an ihr gelagerte Nabenhülse, zwei in axialem Abstand voneinander angeordnete, fest mit der Nabenhülse verbundene und zur Nabenachse konzentrische Speichenflansche, gekennzeichnet dadurch, daß die Nabenhülse (37; 137; 237) als Metall-Druckgußformteil ausgebildet ist, an dem einer der beiden Speichenflansche (39; 239) einstückig angegossen ist, daß an der Außenmantelfläche des Metall-Druckgußformteils eine Sitzfläche (43; 45; 147, 149; 243, 245) für den anderen der beiden Speichenflansche (41; 141; 241) angeformt ist, an der dieser andere Speichenflansch (41; 141; 241) starr befestigt ist, daß bei der gesamten Außenmantelfläche des Metall-Druckgußformteils der radiale Drehachsenabstand der Außenmantelfläche ausgehend von einem Außenumfang mit maximalem Durchmesser auf axial beiden Seiten des maximalen Außenumfangs mit zunehmendem axialen Abstand von dem maximalen Außenumfang ausschließlich abnimmt oder zumindest gleichbleibt und daß bei der gesamten Innenmantelfläche des Metall-Druckgußformteils der radiale Drehachsenabstand der Innenmantelfläche ausgehend von einem Innenumfang mit minimalem Durchmesser auf axial beiden Seiten des minimalen Innenumfangs mit zunehmendem axialen Abstand von dem minimalen Innenumfang ausschließlich zunimmt oder zumindest gleichbleibt.
2. Nabe nach Punkt 1, wobei die Nabenhülse über wenigstens zwei in axialem Abstand voneinander angeordnete Kugellager an der Nabenachse gelagert ist, gekennzeichnet dadurch, daß zumindest eines der beiden Kugellager (5, 7; 205, 207) einen Außenring (59, 65; 259, 265) umfaßt, der

an einer an dem Metall-Druckgußformteil angeformten zylindrischen Sitzfläche befestigt ist.

3. Nabe nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Außenring als in einer hohlzylindrischen Sitzfläche der Nabenhülse (37; 137; 237) im Preßsitz gehaltene Lagerhülse (59, 65; 259, 265) ausgebildet ist.
4. Nabe nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß an dem Metall-Druckgußformteil eine bezogen auf die Nabenhülse (37; 137; 237) axial nach außen weisende Schulterfläche angeformt ist und daß der Außenring (59, 65; 259, 265) eine axial entgegengesetzt gerichtete Schulterfläche (61, 67; 261, 267) aufweist, die an der Schulterfläche des Metall-Druckgußformteils anliegt.
5. Nabe nach einem der Punkte 1 bis 4, wobei die Nabe als Antriebsnabe ausgebildet ist und die Nabenhülse über wenigstens ein Freilauf-Klinkengesperre, welches eine an der Nabenhülse angeordnete Innenverzahnung sowie wenigstens eine in die Innenverzahnung eingreifende Sperrklinke umfaßt, mit einem Antreiber gekuppelt ist, gekennzeichnet dadurch, daß die Innenverzahnung an einer Mitnehmerhülse (65, 75; 259, 265) vorgesehen ist und daß die Mitnehmerhülse (65, 75; 259, 265) an einer Sitzfläche der Innenmantelfläche des Metall-Druckgußformteils befestigt ist.
6. Nabe nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Mitnehmerhülse (65, 75; 259, 265) im Preßsitz an der Sitzfläche gehalten ist.
7. Nabe nach Punkt 5, wobei die Antriebsnabe als Mehrgang-

Getriebe-*nabe* ausgebildet ist, gekennzeichnet dadurch, daß im Bereich einer der beiden Stirnseiten des Metall-Druckgußformteils ein Rohransatz (57) gleichachsig zur *Nabenhülse* (37; 137) einstückig angegossen ist, dessen kleinster Innendurchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser der anderen Stirnseite des Metall-Druckgußformteils und an dem eine Laufringfläche (59) einer die *Nabenhülse* (37; 137) an der *Nabenachse* (1) lagernden Kugellagers (5) angeformt oder befestigt ist und daß die Außendurchmesser der axial nebeneinander angeordneten Mitnehmerhülsen (65; 75) von Mitnehmerhülse (65) zu Mitnehmerhülse (75) zum Rohransatz (57) hin kleiner bemessen sind.

8. *Nabe* nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß an der vom Rohransatz (57) axial am weitesten entfernt angeordneten Mitnehmerhülse (65) zugleich eine Laufringfläche einer weiteren die *Nabenhülse* (37) an der *Nabenachse* (1) lagernden Kugellagers (7) angeformt ist.
9. *Nabe* nach Punkt 5, wobei die Antriebs*nabe* als Mehrgang-Getriebe-*nabe* ausgebildet ist, gekennzeichnet dadurch, daß an einer der beiden Stirnseiten der *Nabenhülse* (237) einstückig eine hohlzylindrische Trommel (246) einer Trommelbremse (200) angegossen ist, daß axial zwischen der Trommel (246) der Trommelbremse (200) und der anderen Stirnseite einerseits und im Bereich der anderen Stirnseite andererseits axial voneinander wegweisende Schultern an der *Nabenhülse* (237) angeformt sind, an die sich hohlzylindrische, axial aufeinander zu sich erstreckende Sitzflächen anschließen und daß in den Sitzflächen Mitnehmerhülsen (259, 265) befestigt sind, die an den Schultern anliegen und zugleich Laufringflächen für zwei die *Nabenhülse* (237) lagernde Kugellager (205, 207) bilden.

10. Nabe nach einem der Punkte 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß die Sitzfläche des Metall-Druckgußformteils, an der der genannte andere Speichenflansch (43; 45; 147; 149; 243; 245) befestigt ist und der an dieser Sitzfläche befestigte Speichenflansch (41; 141; 241) axial ineinander steckbare, zueinander komplementäre formschlüssige Kupplungsorgane (47, 49; 143, 145; 242, 243) tragen, die den Speichenflansch 41; 141; 241) drehfest mit dem Metall-Druckgußformteil kuppeln.
11. Nabe nach Punkt 10, gekennzeichnet dadurch, daß die Sitzfläche des Metall-Druckgußformteils eine bezogen auf die Nabenhülse (37) axial nach außen weisende Anlagefläche (45) umfaßt, daß der Speichenflansch (41) mit einer axial entgegengerichteten Anlagefläche an der Schulterfläche anliegt und daß die Kupplungsorgane durch axial von der einen Anlagefläche abstehende Zapfen (47) sowie durch axiale Ausnehmungen (49) in der anderen Anlagefläche (45), in die die Zapfen (47) eingreifen, gebildet sind.
12. Nabe nach Punkt 10, gekennzeichnet dadurch, daß die Sitzfläche eine axial verlaufende Außenverzahnung (145) und der Speichenflansch (141; 241) eine komplementäre, axial verlaufende Innenverzahnung (143; 242) aufweist.
13. Nabe nach einem der Punkte 1 bis 12, gekennzeichnet dadurch, daß das Metall-Druckgußformteil aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

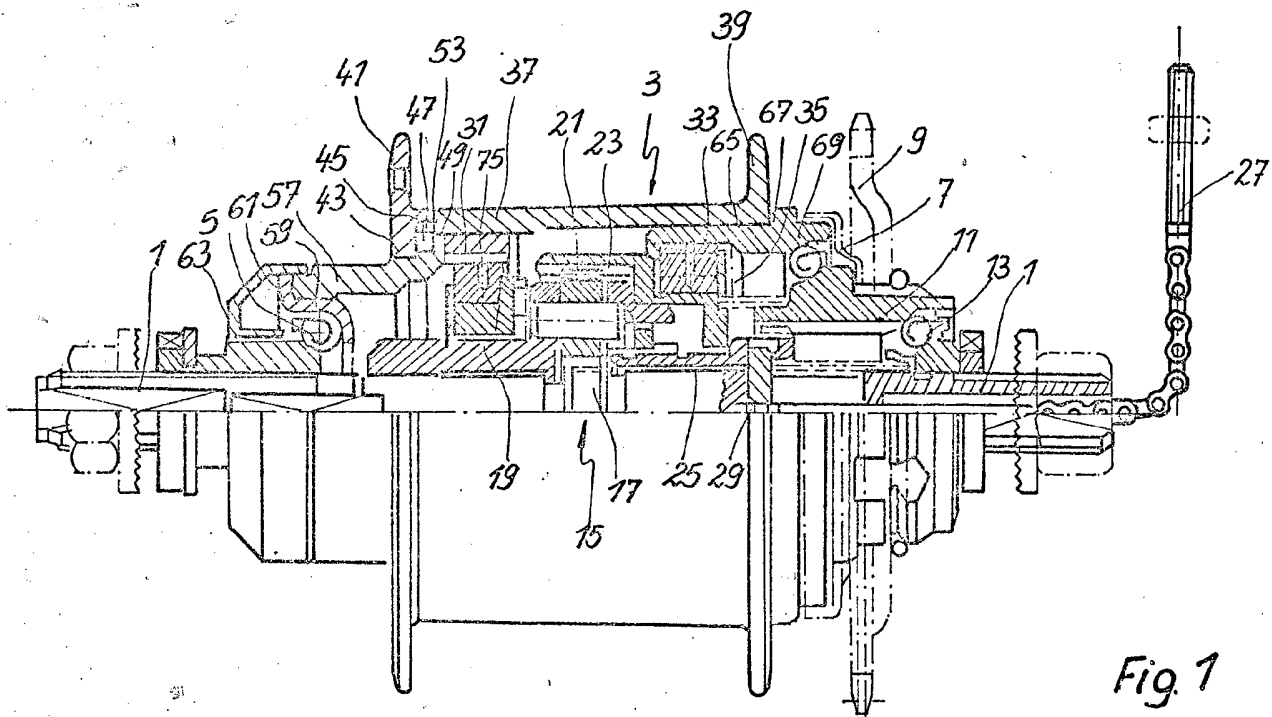


Fig. 1

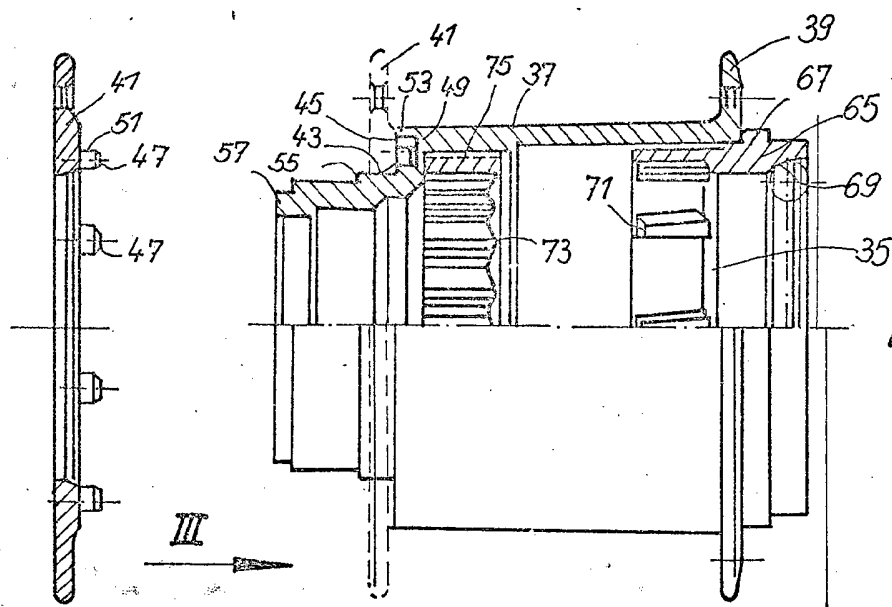


Fig. 2

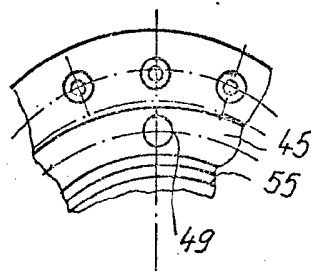
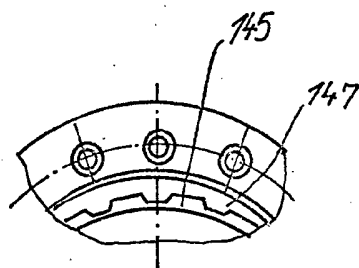
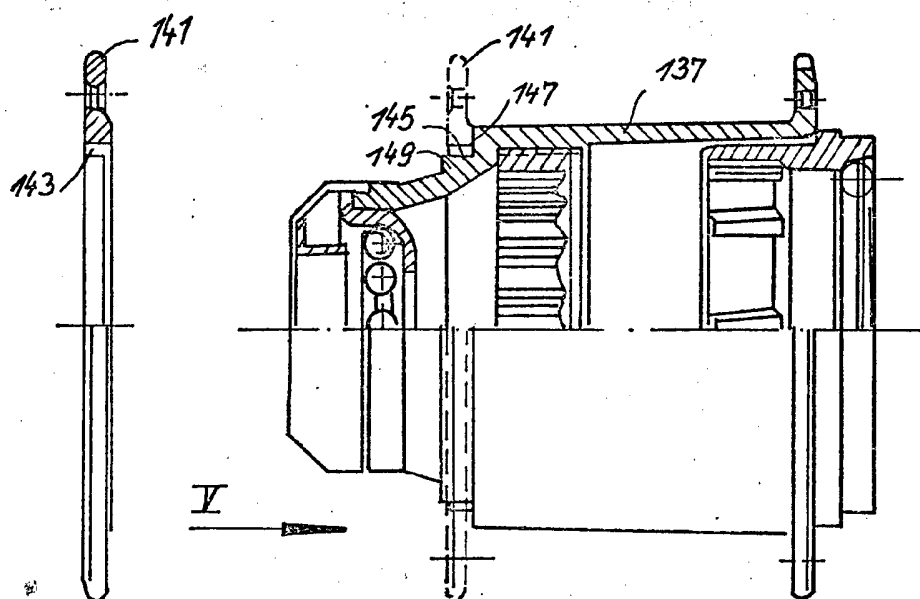


Fig. 3



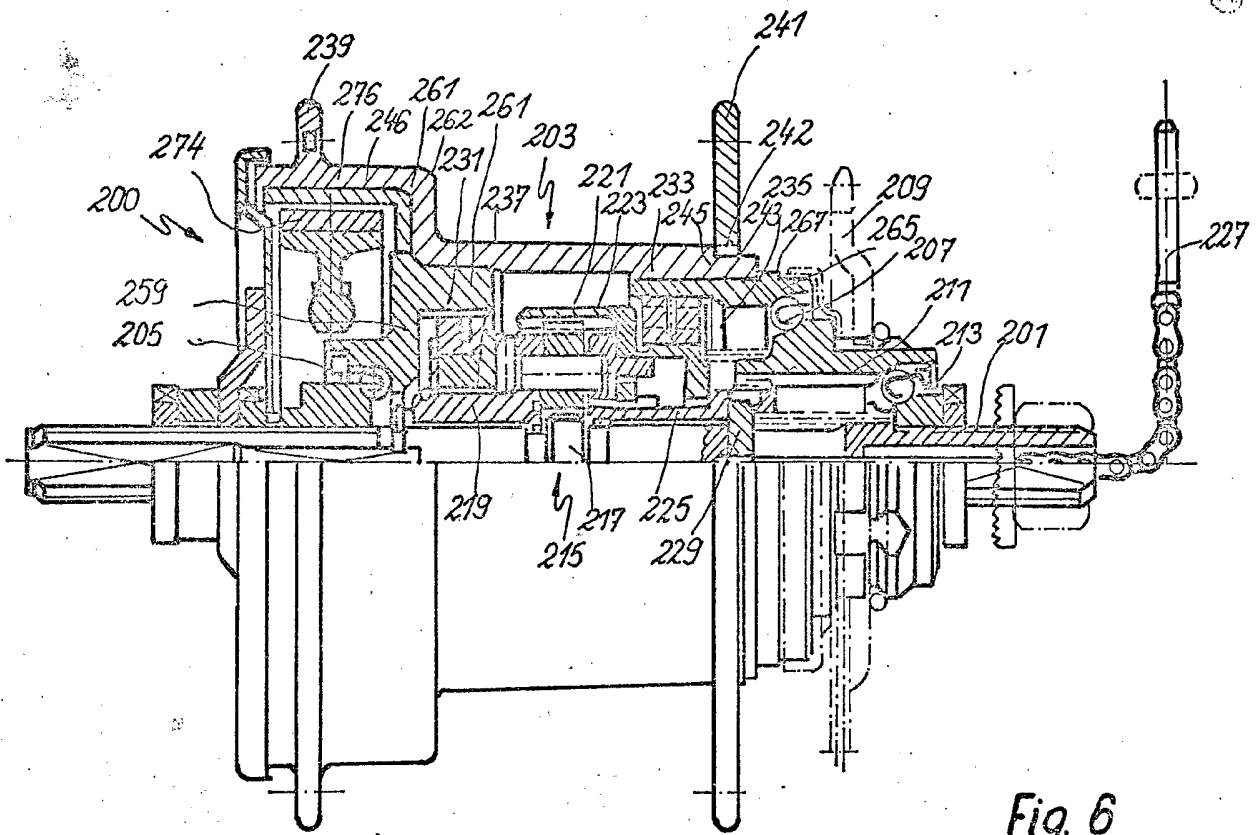


Fig. 6

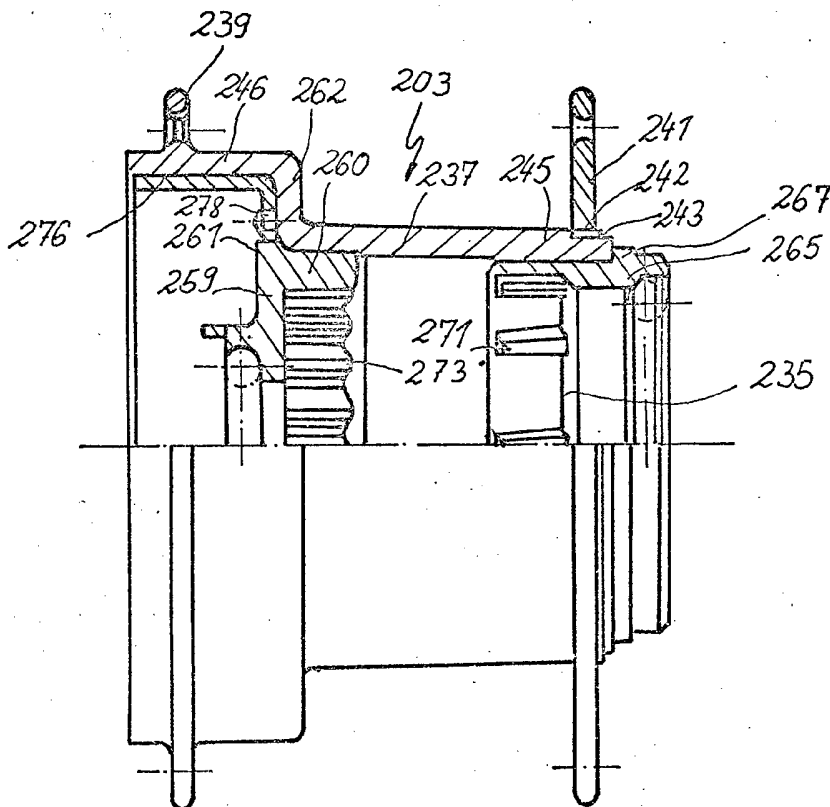


Fig. 7