

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
 PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
 Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
 Veröffentlichungsdatum
 9. Februar 2017 (09.02.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/021042 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 9/18 (2006.01) *F16H 63/06* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/063695
- (22) Internationales Anmeldedatum:
 15. Juni 2016 (15.06.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
 10 2015 214 842.4
 4. August 2015 (04.08.2015) DE
- (71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
 Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: **KRASTEV, Ianislav**; Stuttgarter Str. 92, 71638
 Ludwigsburg (DE). **SCHWARTZ, Daniel**;
 Zaisersweiherstrasse 5, 75447 Diefenbach (DE). **DREWE,**
Ingo; Beethovenstr. 4, 77815 Buehl (DE). **KLYMENKO,**
Mykhaylo; Max-Eyth Str. 6/4, 70839 Gerlingen (DE).
EYDAM, Rudolf; In der Reuth 9, 96129 Geisfeld (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
 jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
 BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
 DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
 GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
 KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
 MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
 OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
 SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
 TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
 ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
 jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
 GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
 SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
 KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
 CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
 IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
 RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
 GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
 3)

(54) Title: CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION AND VEHICLE COMPRISING A CVT

(54) Bezeichnung : CVT-GETRIEBE UND FAHRZEUG MIT EINEM CVT-GETRIEBE

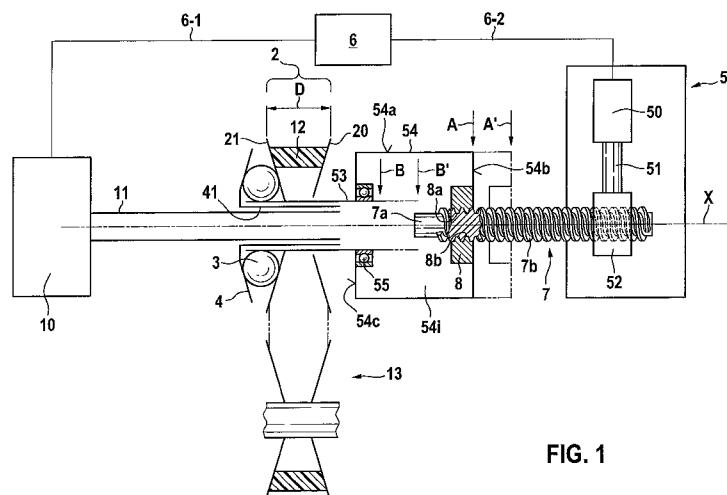
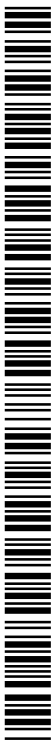


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a continuously variable transmission (CVT) and a vehicle comprising a CVT of said type. The CVT (1) comprises: a V-pulley (2) that includes an axially stationary cone pulley (20) and an axially movable cone pulley (21); an axially slidable inner sleeve (53) that is connected to the axially movable cone pulley (21) so as to rotate therewith and be translationally coupled thereto; and an axially slidable outer sleeve (54) that is arranged coaxially to the inner sleeve (53), is translationally coupled thereto, and is rotationally disconnected therefrom. The outer sleeve (54) includes a rotationally fixed threaded nut (8) designed to engage and cooperate with a rotatable, translationally stationary lead screw (7) in order for an axial position of the axially movable cone pulley (21) to be adjusted so that said cone pulley (21) is coupled to the outer sleeve (54) for translation and conjoint rotation therewith.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/021042 A1



Die vorliegende Erfindung betrifft ein CVT-Getriebe und ein Fahrzeug, welches ein derartiges CVT-Getriebe umfasst. CVT-Getriebe (1) weist ein Kegelscheibenpaar (2) mit einer axial ortsfesten Kegelscheibe (20) und einer axial beweglichen Kegelscheibe (21), eine axial verschiebbare Innenhülse (53), welche mit der axial beweglichen Kegelscheibe (21) drehfest und translatorisch gekoppelt verbunden ist, und eine axial verschiebbare Außenhülse (54) auf, welche koaxial zur Innenhülse (53) angeordnet, mit dieser translatorisch gekoppelt und von dieser rotatorisch entkoppelt ist, wobei die Außenhülse (54) eine drehfest ausgebildete Spindelmutter (8) aufweist, welche eingerichtet ist, mit einer rotierbaren, translatorisch ortsfesten Gewindespindel (7) zur Verstellung einer axialen Position der axial beweglichen Kegelscheibe (21) zu einer drehfesten translatorischen Kopplung mit der Außenhülse (54) einzugreifen und zusammenzuwirken.

Beschreibung

5

Titel

CVT-Getriebe und Fahrzeug mit einem CVT-Getriebe

Stand der Technik

10

Die vorliegende Erfindung betrifft ein CVT-Getriebe sowie ein Fahrzeug, umfassend ein CVT-Getriebe. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine Vorrichtung, die aktiv und fliehkraftunabhängig die Getriebeübersetzung eines CVT-Getriebes verstellt.

15

CVT-Getriebe (CVT : Continuously variable transmission, engl.: Getriebe mit stufenlos variabler Übersetzung) sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. Aufgrund des kontinuierlich variablen Getriebes können bei Fahrzeugen jeweils geeignete Übersetzungsverhältnisse im Vergleich mit Getrieben mit festgelegten Gängen erreicht werden. Ein besonderes Anwendungsgebiet derartiger – insbesondere fliehkraftgeregelter – CVT-Getriebe sind Kleinfahrzeuge, wie beispielsweise Zweiräder, Dreiräder, so genannte Tuk-Tuks, Schneemobile, Quads oder Scooter.

20

25

Bei derartigen CVT-Getrieben werden häufig mechanische Fliehkraftregler zur Verstellung einer Position eines Antriebsriemens an einem Kegelscheibenpaar verwendet. Ein derartiger mechanischer Fliehkraftregler befindet sich auf einer Primärseite des CVT-Getriebes. Diese sitzt direkt auf einer Kurbelwelle auf. Eine Sekundärseite steht im Momenten- und Kräftegleichgewicht mit der Primärseite. Primär- und Sekundärseite sind z.B. durch den Antriebsriemen als Leistungsübertragungsmittel gekoppelt. Last- und drehzahlabhängig verlagern Fliehkraftgewichte des mechanischen Fliehkraftreglers ihre radiale Position und verändert dadurch den axialen Abstand zweier kegelig ausgelegter und gegenüberliegender Riemenscheiben, die auch als Kegelscheiben bezeichnet werden. Der Antriebsriemen wird dadurch gezwungen, auf einem Radius zu laufen, welcher durch den Scheibenabstand bestimmt ist.

30

35

5 Abhängig von der Drehzahl verlagern die Fliehkraftgewichte des Fliehkraftreglers also ihre radiale Position, wodurch ein axialer Abstand zwischen den Kegelscheiben verändert wird, dadurch wird eine Übersetzung des Getriebes verändert.

10 Ein Nachteil derartiger Anordnungen ist es jedoch, dass kein gesteuerter bzw. geregelter Eingriff in die Getriebeübersetzung des CVT-Getriebes möglich ist. Dadurch werden die CVT-Getriebe mit Fliehkraftregler im Stand der Technik üblicherweise nicht an einem optimalen Punkt betrieben, so dass Kraftstoffverbrauch und/oder Emissionen des Fahrzeugs verschlechtert sind. Es wäre daher wünschenswert, dieses Potential bei fliehkraftgeregelten CVT-Getrieben zu nutzen und eine Möglichkeit einer Kraftstoffreduzierung und einer Emissionsreduzierung zu erhalten.

15 Ferner weisen fliehkraftgeregelte CVT-Getriebe auch hinsichtlich einer Fahrzeugdynamik keine optimale Ausgestaltung auf. Insbesondere bei einer Beschleunigung des Fahrzeugs aus dem Stand und bei einer Beschleunigung des Fahrzeugs während einer Fahrt, z.B. einer Elastizität ausgehend von einer ersten Geschwindigkeit auf eine zweite Geschwindigkeit, bestehen aufgrund des nicht optimal gewählten Übersetzungsverhältnisses des fliehkraftgeregelten CVT-Getriebes noch erhebliches Verbesserungspotential.

25 Ferner besteht keine direkte Verbindung zwischen Fahrer, Steuereinheit und Getriebeübersetzung. Es ist also keine aktive Übersetzungswahl durch den Fahrer möglich ist. Die Veränderung des Übersetzungsverhältnisses ist bisher durch den mechanischen Aufbau und die Charakteristik des CVT-Getriebes festgelegt.

30 Offenbarung der Erfindung

Das erfindungsgemäße CVT-Getriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass erfindungsgemäß möglich ist, die Übersetzung eines CVT-Getriebes aktiv und fliehkraftunabhängig zu verstellen.

35 Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass ein CVT-Getriebe vorgeschlagen wird, welches ein Kegelscheibenpaar mit einer axial ortsfesten

5 Kegelscheibe und einer axial beweglichen Kegelscheibe, eine axial verschiebbare Innenhülse, welche mit der axial beweglichen Kegelscheibe drehfest und translatorisch gekoppelt verbunden ist, und eine axial verschiebbare Außenhülse aufweist, welche koaxial zur Innenhülse angeordnet, mit dieser translatorisch gekoppelt und von dieser rotatorisch entkoppelt ist, wobei die Außenhülse eine drehfest ausgebildete Spindelmutter aufweist, welche eingerichtet ist, mit einer rotierbaren, translatorisch ortsfesten Gewindespindel zur Verstellung einer axialen Position der axial beweglichen Kegelscheibe zu einer drehfesten translatorischen Kopplung mit der Außenhülse einzugreifen und zusammenzuwirken.

10 Durch diese Maßnahmen wird eine aktive und fliehkraftunabhängige Änderung und Verstellung der Getriebeübersetzung des CVT-Getriebes möglich. Dies wird erreicht, indem die miteinander translatorisch gekoppelten und rotatorisch entkoppelten Innen- und Außenhülsen über die drehfeste translatorische Spindelmutter, welche mit der Außenhülse drehfest und translatorisch gekoppelt ist, entlang der gemeinsamen Drehachse in ihrer axialen Position durch Eingreifen einer rotierenden ortsfesten Gewindespindel in die Spindelmutter verstellbar sind, so dass über die Kopplung mit der axial beweglichen Kegelscheibe auch deren Position auf der Drehachse aktiv und fliehkraftunabhängig verstellbar ist, um so eine Übersetzungsanpassung des CVT-Getriebes zu bewirken.

25 Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

Vorzugsweise ist die Außenhülse im Wesentlichen rotationssymmetrisch zu einer Drehachse des Kegelscheibenpaars ausgebildet und die Spindelmutter ist auf der Drehachse angeordnet. Die Rotationssymmetrie der Außenhülse und die Anordnung der Spindelmutter auf der Drehachse des Kegelscheibenpaares machen eine besonders kompakte Bauweise des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes möglich.

35 Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform weist die Außenhülse einen Gehäusemantel und mindestens eine erste Gehäusestirnseite auf. Die Spindelmutter ist vorzugsweise an oder in der ersten Gehäusestirnseite ausgebildet. Dies kann durch eine beliebige Befestigung der Spindelmutter erfolgen. Denkbar ist aber insbesondere, die Spindelmutter in

materialeinstückiger Form in der Stirnseite der Außenhülse auszubilden. Durch diese Maßnahmen ergeben sich im Hinblick auf Produktion und Montage Vorteile, weil eine besonders geringe Anzahl von Komponenten miteinander zu kombinieren und aneinander zu befestigen ist.

5

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes weist der Gehäusemantel mindestens eine Durchbrechung auf, wobei die mindestens eine Durchbrechung eingerichtet ist, im montierten Zustand des CVT-Getriebes mindestens ein Element eines Kickstarters, d.h. einer mit dem Fuß betätigbaren Starteinrichtung, und insbesondere ein Doppelzahnrad eines Kickstartergetriebes aufzunehmen zum verschieblichen rotierbaren Lagern und/oder Haltern an der Gewindespindel. Durch diese Maßnahme lässt sich ein üblicher Kickstartmechanismus auf besonders einfache Art und Weise in das erfindungsgemäße CVT-Getriebe integrieren.

10

15

Dazu kann die Gewindespindel bevorzugt an einem Ende einen Lagerzapfen aufweisen, welcher zum verschieblichen und rotierbaren Lagern und/oder Haltern des mindestens einen Elements des Kickstartes eingerichtet ist.

20

Bei einer weiteren Ausführungsform weist der Gehäusemantel eine Glockenform auf mit einem ersten Bereich größeren Durchmessers und einem zweiten Bereich geringeren Durchmessers, wobei insbesondere der erste Bereich der Innenhülse zugewandt und zur Kopplung mit dieser eingerichtet ist und/oder der zweite Bereich die erste Gehäusestirnseite mit der Spindelmutter aufweist. Auch diese Maßnahmen ermöglichen eine besonders kompakte Bauform, weil durch die Glockenform des Gehäusemantels der Außenhülse die Möglichkeit besteht, dass der erste Bereich der Außenhülse einen Teil der Innenhülse umfasst oder umgibt, so dass ein besonders geringer Raum durch Ineinanderverschachteln der Innen- und Außenhülse eingenommen wird.

25

30

Gemäß einer anderen Ausführungsform ist das CVT-Getriebe mit einer Stelleinrichtung zur Verstellung der axialen Position der axial beweglichen Kegelscheibe ausgebildet, wobei die Stelleinrichtung über die Gewindespindel und die Spindelmutter mit der Außenhülse verbunden ist, wobei die Stelleinrichtung ein Stellgetriebe zur Rotation der translatorisch ortsfesten Gewindespindel aufweist und wobei die Stelleinrichtung einen Stellantrieb aufweist und so eingerichtet ist, dass im Betrieb über das Zusammenwirken von

35

Stellgetriebe, Gewindespindel und Spindelmutter eine Rotation im Stellantrieb in eine Rotation der Gewindespindel und eine translatorische Axialbewegung der Spindelmutter und der axial beweglichen Kegelscheibe wandelbar ist. Das Vorsehen der Stelleinrichtung mit dem Stellantrieb ermöglichen die aktive Beeinflussung der Gewindespindel und des Aufnahmedorns zur Verstellung des Abstandes der Scheiben des Kegelscheibenpaares in gesteuerter Art und Weise mit hoher Zuverlässigkeit.

Bei einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes ist eine Drehmomentstütze vorgesehen, welche zur Abstützung und drehfesten Halterung der Außenhülse ausgebildet und eingerichtet ist. Durch diese Maßnahmen ergibt sich ein besonders hohes Maß an funktioneller Zuverlässigkeit des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes.

Eine besonders einfache Auslegung der Drehmomentstütze mit einem besonders geringen Maß an produktions- und montagetechnischem Aufwand ergibt sich, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform das CVT-Getriebe mit einem Getriebegehäuse ausgebildet ist, welches eine Aufnahme aufweist, wobei die Außenhülse mit ihrer ersten Gehäusestirnseite in der Aufnahme des Getriebegehäuses aufgenommen ist und wobei die Form der ersten Gehäusestirnseite und der Aufnahme nicht rotationssymmetrisch und zumindest abschnittsweise zueinander komplementär sind, so dass durch ein Eingreifen der ersten Gehäusestirnseite und der Aufnahme des Getriebegehäuses in deren Umfangsrichtung miteinander die Drehmomentstütze realisiert und eine lagerichtige Montage ermöglicht und unterstützt wird.

Die Zuverlässigkeit des Betriebs des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes wird weiter gesteigert, indem gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform das CVT-Getriebe mit einer Steuereinheit ausgebildet ist, welche eingerichtet ist, die Stelleinrichtung zu betätigen, um eine Übersetzungsänderung am Kegelscheibenpaar zu erreichen.

Die erfindungsgemäß vorgesehenen Maßnahmen können auch bei einem ansonsten herkömmlich aufgebauten CVT-Getriebe ausgebildet werden, welches insbesondere ausgebildet ist mit wenigstens einem Fliehkräftelelement, welches beweglich an der axial beweglichen Kegelscheibe angeordnet ist, und einem Abstützelement, welches an der axial beweglichen Kegelscheibe angeordnet ist,

und mit einer Antriebs- oder Kurbelwelle verbunden ist, wobei das Fliehkraftelement zwischen dem Abstützelement und einer Rückwand der axial beweglichen Kegelscheibe angeordnet ist.

5 Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Fahrzeug, welches ein CVT-Getriebe gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst, wobei das Fahrzeug insbesondere ein Kleinfahrzeug ist, insbesondere ein Zweirad, ein Dreirad, ein Schneemobil, ein Quad oder dergleichen.

10 Kurzbeschreibung der Figuren

Unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren werden Ausführungsformen der Erfindung im Detail beschrieben.

15 **Figur 1** ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes teilweise nach Art eines Blockdiagramms.

20 **Figuren 2 und 3** zeigen in geschnittener und teilweise perspektivischer Darstellung eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes.

25 **Figuren 4 bis 8** zeigen in perspektivischer und teilweise in geschnittener Seitenansicht Details einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes, und zwar hinsichtlich der Außenhülse, der Gewindespindel und des Kickstarters.

30 **Figuren 9 bis 11** zeigen perspektivische Ansichten von Details einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes mit Fokus auf eine Drehmomentstütze.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

35 Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 11 Ausführungsbeispiele der Erfindung im Detail beschrieben. Dabei werden dieselben, gleiche oder gleichwirkende Komponenten mit denselben

Bezugszeichen bezeichnet, auch wenn nicht in jedem Einzelfall ihre Beschreibung wiederholt wird.

5 Allgemein ist ein Aspekt der vorliegenden Erfindung das Bereitstellen der Möglichkeit einer, insbesondere elektronisch gesteuerten Vorrichtung, die in das, insbesondere konventionelle, fliehkraftgeregelte System integriert ist oder wird und zur Einstellung einer Zielübersetzung eines CVT-Getriebes dienen soll.

10 Damit können die optimalen Betriebspunkte eines Antriebstrangs bezüglich Verbrauch und Fahrzeugdynamik erreicht werden.

15 Außerdem ist es möglich, mit der vorliegenden Erfindung eine optimale Auslegung des CVT-Getriebes in Bezug auf die Erweiterung der Spreizung in Richtung eines Overdrives, der Optimierung der Spannung des Riemens und weiterer Maßnahmen, die zur Verbesserung des Wirkungsgrades des CVT-Getriebes führen, zu erreichen.

20 Gemäß der vorliegenden Erfindung kann somit optional auch auf die Fliehkraftgewichte verzichtet werden. Bei der Beibehaltung einer schon vorhandenen Fliehkraftmechanik werden die Aktuierungsleistung sowie die Kosten für die elektronisch gesteuerte Vorrichtung reduziert.

25 Die Vorrichtung lässt sich also ohne große konstruktive Änderungen in ein konventionelles fliehkraftgeregeltes System integrieren.

Nun werden weitere allgemeine Aspekte und Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren weiter im Detail beschrieben.

30 Figur 1 zeigt in schematischer Form und teilweise nach Art eines Blockdiagramms eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes 1.

35 An eine Antriebswelle oder Kurbelwelle 11, welche von einer Brennkraftmaschine 10 angetrieben wird, ist über eine Klemmhülse 41 oder ein anderes Befestigungsmittel eine Innenhülse 53 angebracht. An der Innenhülse 53 ist eine axial bewegliche Kegelscheibe 21, die auch als zweite Kegelscheibe bezeichnet wird, drehfest befestigt. Die Innenhülse 53 und die Klemmhülse 41 sind zu

einander coaxial angeordnet – insbesondere zu einer gemeinsamen Symmetrieachse X, die mit einer gemeinsamen Drehachse und der Drehachse X der axial verschieblichen Kegelscheibe 21 zusammenfällt. Die Innenhülse 53 und die Klemmhülse 41 sind insbesondere zumindest teilweise in einander gesteckt, wobei die Innenhülse 53 die Klemmhülse 41 umgibt. Die Innenhülse 53 kann an der Klemmhülse 41 entlanggleiten, um entlang der Drehachse X in ihrer Position axial verstellt zu werden.

Die axial verschiebliche Kegelscheibe 21 und die Innenhülse 53 sind miteinander verbunden, sie können gemeinsam an der Klemmhülse 41 entlang gleiten.

Der axial beweglichen Kegelscheibe 21 gegenüberliegend ist eine axial ortsfeste Kegelscheibe 20 angeordnet, die auch als erste Kegelscheibe 20 bezeichnet wird und mit der axial beweglichen Kegelscheibe 21 rotatorisch gekoppelt, aber translatorisch entkoppelt ist.

Im Betrieb wird durch Rotation der Antriebs- oder Kurbelwelle 11, angetrieben vom Motor 10, die Anordnung aus erster und zweiter Kegelscheibe 20 und 21 des Kegelscheibenpaares 2 ein Umschlingungsmittel 12, zum Beispiel ein Riemen oder dergleichen, welches auf einem bestimmten Radius der Kegelscheiben 20, 21 läuft, in Bewegung versetzt, um ein auf einer Antriebsseite befindliches Antriebsmittel 13, zum Beispiel ein korrespondierendes zweites Kegelscheibenpaar 13 anzutreiben, welches dann seinerseits zum Beispiel mit einer Antriebswelle verbunden ist, insbesondere zum Antrieb eines Rades oder dergleichen.

An der Klemmhülse 41 ist ein Abstützelement 4 angebracht, um mit der Rückseite der zweiten Kegelscheibe 21 einen Aufnahmeraum für ein oder mehrere Fliehkraftelemente 3 in Form einer oder mehrerer Kugeln oder Rollen zu bilden. Eine Fliehkraftregelung über derartige Fliehkraftelemente 3 im Zusammenhang mit dem Abstützelement 4 an der Klemmhülse 41 ist jedoch nicht zwingend erforderlich, sondern stellt eine mögliche Maßnahmen der fliehkraftgeregelten Übersetzungseinstellung eines CVT-Getriebes dar, die bisher häufig verwendet wird.

Es sind geeignete Maßnahmen vorgesehen dem Abstützelement 4 und der zweiten Kegelscheibe 21 vorgesehen, die dafür sorgen, dass die zweite Kegelscheibe 21 mit derselben Drehzahl umläuft.

5 Die Darstellung der Figur 1 verdeutlicht, dass die erfindungsgemäßen Maßnahmen mit einer derartigen herkömmlichen Fliehkraftregelung kombiniert werden können, jedoch sind sie auch also solche mit Vorteil einsetzbar.

10 Ein Fliehkraftelement ist oder definiert dabei ganz allgemein einen oder mehrere Räume mit einer oder mit mehreren Kugel oder Rollen, die bei Rotation – durch die Fliehkraft senkrecht zur Rotationsachse von der Rotationsachse fort getrieben – die zweite Kegelscheibe 21 axial verschieben.

15 Mit der Innenhülse 53 ist translatorisch gekoppelt und rotatorisch entkoppelt eine Außenhülse 54 ausgebildet, wobei die rotatorische Entkopplung durch ein Radiallagers 55 bewirkt wird. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, dass sich eine Verschiebung der Außenhülse 54 auf eine entsprechende Verschiebung der Innenhülse überträgt, wobei aber Innen- und Außenhülse 53 bzw. 54 relativ zueinander rotieren können.

20 Die Außenhülse 54 besitzt einen Gehäusemantel 54a, eine erste Gehäusestirnseite 54b, welche von der Innenhülse 53 abgewandt am Mantel 54a vorgesehen ist, sowie eine zweite Gehäusestirnseite 54c, welche der Innenhülse 53 zugewandt ist und an welcher das Radiallager 55 ausgebildet ist.

25 Die Innenhülse 53 und die Außenhülse 54 sind in Bezug auf die Rotationsachse X des Kegelscheibenpaares 2 rotationssymmetrisch ausgebildet, wobei die Außenhülse 54 und insbesondere deren Mantel 54a die Innenhülse 53 konzentrisch oder coaxial zumindest zum Teil umgibt.

30 An oder in der ersten Gehäusestirnseite 54b ist ein Spindelmutter 8 ausgebildet, welche eine zentrale Bohrung 8a und dort ein Innengewinde 8b aufweist, in welches eine Gewindespindel 7 mit einem ihrem Außengewinde 7b eingreifen kann. Die Außenhülse 54 und die Spindelmutter 8 können zwar als separate Elemente vorgesehen sein, indem die Mutter 8 im Material der Außenhülse 54 eingebettet ist. Jedoch ist auch eine einstückige Ausführung denkbar, indem z.B.

35

in der Stirnseite ersten 54b einfach eine Bohrung 8a mit Innengewinde 8b ausgebildet wird.

5 Auch können die Spindel 7 und Spindelzapfen 7c oder Lagerzapfen 7c an deren Ende 7a als separate Elemente oder materialeinstückig ausgebildet sein.

Bei der Ausführungsform der Figur 1 sind Spindelmutter 8, Bohrung 8a, Gewindespindel 7 und deren Ende 7a koaxial zueinander und zur Drehachse X als Symmetrieachse angeordnet.

10

Die Gewindespindel 7 weist an der Außenumfangsfläche ein Gewinde 7b auf, zumindest außerhalb des den Zapfen 7c tragenden Endes 7a davon.

15

Das Gewinde 7b der Gewindespindel 7 ist dazu ausgebildet, mit einer Spindelmutter 8 der Außenhülse 54 zu kämmen, so dass die Spindel 7 als translatorisch ortsfestes, aber rotierendes Element die drehfeste Spindelmutter 8 und mithin Außenhülse 54 zu einer Translation, insbesondere entlang der Drehachse X antreiben werden kann.

20

Die Steuerung kann über erste und zweite Mess- und/oder Steuerleitungen 6-1 und 6-2 mittels einer Steuereinheit 6 bewirkt werden, wobei die zweite Steuerleitung 6-2 auf die Stelleinrichtung 5 und den Stellantrieb 50 einwirkt. Der Stellantrieb 50 treibt über eine Antriebswelle 51 das Stellgetriebe 52 und die dort eingreifende Gewindespindel 7 zur Rotation an, die dann über das Gewinde 7b der translatorisch ortsfesten, rotierbaren Gewindespindel 7 und die drehfeste Spindelmutter 8 in die Translation, hier koaxial und entlang der Rotationsachse X umgesetzt wird. Auf diese Weise können die Spindelmutter 8 und die damit translatorisch gekoppelten Außen- und die Innenhülsen 54 bzw. 53 zum Beispiel zwischen Positionen A bzw. A' einerseits und B bzw. B' andererseits entlang der Drehachse X verschoben werden, um so den Abstand D der Kegelscheiben 20 und 21 und folglich die Übersetzung für den Riemen 12 auf dem Kegelscheibenpaar 2 zu verändern.

25

30

35

Ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die aktive und ggf. fliehkraftunabhängige Verstellbarkeit der Position der zweiten und axialbeweglichen Kegelscheibe 21 gegenüber der ersten und axial ortsfesten ersten Kegelscheibe 20 über eine Kopplung an die Innenhülse 53 und die

Außenhülse 54 sowie an die translatorisch bewegbare und rotationsfeste Spindelmutter 8 und damit die steuerbare Änderung in ihrem Abstand zur ersten und axial ortsfesten Kegelscheibe 20 des Kegelscheibenpaars 2, wobei insbesondere eine Steuerung mittels der Steuereinheit 6 durch einen Benutzer, z.B. einen Fahrer eines Fahrzeugs aktiv möglich ist.

Die konventionelle Ansteuerung eines CVT-Getriebes besteht z.B. aus einem Fliehkraftregler primärseitig und einer Anpressfeder mit Momentrampe sekundärseitig.

Erfindungsgemäß ermöglicht das Anlegen der zusätzlichen Kraft von einem Aktuator, nämlich der mit dem Stellantrieb 5 betriebenen Kombination aus Innenhülse 53, Außenhülse 54, Gewindespindel 7 und Spindelmutter 8 die Änderung der CVT-Übersetzung, und zwar unabhängig von der Motordrehzahl und von Anpresskräften auf der Sekundärseite.

Daraus folgt ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass die Anpresskräfte auf der sekundären Seite reduziert werden können. Das einzig auslegungsrelevante Kriterium für die Feder und die Momentrampe sind dadurch die Realisierung eines schlupflosen Betriebs des CVT-Getriebes und zwar im Sinne eines Makroschlupfs.

Wie oben bereits erwähnt wurde, ist das Vorhandensein einer Fliehkraftregelung mit Fliehkraftelementen 3, die sich an einem Abstützelement oder einer Abstützplatte 4 abstützen, nicht zwingend erforderlich. Ist diese jedoch vorhanden, so kann eine Innenhülse 53, die auch als Gleitbüchse aufgefasst werden kann, mit drei Fingern fest mit der beweglichen Riemenscheibe 21, zum Beispiel durch Einpressen, Verstemmen oder dergleichen, verbunden sein oder werden. Die Gleitbüchse 53 mit der befestigten beweglichen Riemenscheibe 21 gleitet auf einer Verspannhülse 41. Über die Kickstartermutter 66 werden die feste Riemenscheibe 20, die Verspannhülse 41 und die Abstützplatte 4 fest mit der Kurbelwelle 11 verbunden.

Die Kickstartermutter 66 kann auch ein Festlager des Spindel systems aufnehmen.

Eine weitere Aufgabe der Kickstartermutter 66 besteht im Einleiten der Drehbewegung aus dem Kickstartergetriebe 62 der Kickstarteinrichtung 60 in die Kurbelwelle 11 zum Bewirken eines anlasserlosen und insbesondere manuellen Motorstarts.

5

Die ein oder mehreren - insbesondere drei - Finger der Innenhülse oder Gleitbüchse 53 ragen durch Aussparungen in der festen Riemenscheibe 20 hindurch. Mit einer Haltemutter wird ein Flanschring 68, wie er insbesondere in Figur 5 dargestellt ist, gegen einen Anschlagring gedrückt und so fest mit der Gleitbüchse 53 verbunden.

10

Ein Elektrotriebemotor als Stellantrieb 50 setzt ein Spindelsystem in Drehbewegung. Diese Drehbewegung wird durch ein Spindel-/Spindelmuttersystem im Getriebe 52 in eine translatorische Bewegung übersetzt und in die Außenhülse 54 oder Glocke eingeleitet.

15

Das andere Spindelende 7a ragt in das Innere 54i der Außenhülse 54 oder Glocke hinein, insbesondere mit dem an diesem Ende ausgebildeten Lager- oder Spindelzapfen 7c.

20

Über das Lager 55 zur Entkopplung von Dreh- und Linearbewegung, insbesondere durch ein Radiallager, in der Außenhülse 54 wird die Verstellbewegung in die Innenhülse 53 oder Gleitbüchse eingeleitet und somit auch auf die bewegliche Riemenscheibe 21 übertragen.

25

Der Abstand D der beiden Riemenscheiben 20 und 21 verändert sich und ein zwischen den Riemenscheiben 20, 21 laufender Riemen 12 muss somit auf dem jeweiligen Durchmesser laufen, der von den Riemenscheiben 20 und 21 und deren Abstand D vorgegeben wird.

30

Durch eine Aussparung 57 in der Außenhülse 54 greift der Zahnradantrieb 62 des Kickstarters 60 ein. Das Kickstarterdoppelzahnrad 67 ist direkt auf der Spindel 7 oder deren Lagerzapfen 7c am Ende 7a gelagert. Die Rotation des Kickstarterantriebs 62 überträgt sich durch das Antriebszahnrad 64 auf das Kickstarterdoppelzahnrad 67. Eine Schrägverzahnung bewirkt eine Verschiebung des Kickstarterdoppelzahnrades 67 bis dessen Kronen- oder Stirnverzahnung in eine Kronenverzahnung einer Kickstartermutter 66 eingreift.

35

Läuft die Brennkraftmaschine 10 selbsttätig, wird das erste Kickstarterzahnrad 67 durch eine Bremsfeder 65 leicht abgebremst. Die Zahnform der Kronenverzahnung und die Rückwärtsdrehung des Kickstarterantriebs verschieben das Kickstarterdoppelzahnrad 67 zurück in die Ausgangsposition, das heißt außer Eingriff mit der Kickstartermutter 66.

Die spezielle Geometrie der Außenhülse 54 nach Art einer Glocke und die komplementäre oder kooperierende Form des Gehäuses 14 verhindern ein ungewolltes Rotieren durch Reibung in den Lagern. Dadurch wird insbesondere eine Kollision der Glockenaussparung 57, 58 mit den Zähnen des Kickstarterantriebsrads 64 verhindert. Ferner führt diese Form zu einer lagerichtigen Montage zwischen Glocke und Gehäuse.

Figur 2 ist eine schematische und teilweise geschnittene Seitenansicht einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen CVT-Getriebes 1.

Zusätzlich zu den in der Figur 1 dargestellten Elementen ist bei der Figur 2 einerseits das Eingreifen der Gewindespindel 7 mit dem Außengewinde 7b in die Bohrung 8a und das Innengewinde 8b der Spindelmutter 8 und die Ausbildung des Endes 7a mit dem Spindelzapfen 7c oder Lagerzapfen 7c deutlicher dargestellt.

Des Weiteren ist aus Figur 2 ersichtlich, dass der Gehäusemantel 54a der Außenhülse 54 eine erste Durchbrechung 57 aufweist, welche auch als erstes Fenster oder erste Ausnehmung aufgefasst werden kann und in welche ein Teil eines Kickstartermechanismus 60 in die als Hohlkörper ausgebildete Außenhülse 54 eingreift, um mit einem ersten Kickstarterzahnrad 67, welches zum Beispiel als Doppelzahnrad ausgebildet ist, auf ein zweites Kickstarterzahnrad 66 – hier nach Art einer Kickstartermutter – zuzugreifen, um mit diesem zu kämmen.

Das erste Kickstarterzahnrad 67 als Doppelzahnrad ist auf der Außenumfangsfläche des Spindelzapfens 7c gelagert ist. Durch ein Verschieben entlang der Rotationsachse X in axialer Richtung kann das erste Kickstarterzahnrad 67 mit der Kickstartermutter als zweitem Kickstarterzahnrad 66 eingreifen, um beim Betätigen der Kickstarteinrichtung 60 einen Kickstartvorgang zu bewirken.

Des Weiteren weist der Gehäusemantel 54a der Außenhülse 54 ein zweites Fenster auf, welches auch als zweite Durchbrechung oder zweite Ausnehmung 58 aufgefasst werden kann, durch welches eine Bremsfeder 65 für der Kickstarteinrichtung 60 in das Innere 54i der Außenhülse 54 durchgeführt ist.

Aus der Figur 2 ist auch ersichtlich, dass der Gehäusemantel 54a einen ersten Bereich 54-1 mit einem größeren Durchmesser d_1 sowie einen zweiten Bereich 54-2 mit einem geringeren Durchmesser d_2 aufweist, wobei im ersten Bereich 54-1 das Radiallager 55 und im zweiten Bereich 54-2 die Spindelmutter 8 ausgebildet sind.

Figur 3 zeigt das Ausführungsbeispiel der Figur 2 mit derselben Stellung der ersten und zweiten Kegelscheiben 20 und 21 in Bezug auf ihren axialen Abstand zueinander, wobei in Figur 3 zusätzlich das Umschlingungsmittel 12 zwischen den Kegelscheiben 20 und 21 dargestellt ist.

Die Abfolge der Figuren 4 bis 8 zeigt im Detail die Außenhülse 54 bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und zwar teilweise in perspektivischer Darstellung, wobei Figur 7 eine seitliche Querschnittsansicht bietet.

Die Außenhülse 54 dieser Ausführungsform besitzt einen Gehäusemantel 54a mit einem ersten Bereich oder Abschnitt 54-1 größeren Durchmessers d_1 und einem zweiten Bereich oder Abschnitt 54-2 geringeren Durchmessers d_2 .

Der zweite Gehäuseabschnitt 54-2 umfasst eine erste Gehäusestirnseite 54b, welche die Öffnung des Gehäusemantels 54a im Wesentlichen verschließt. Über der ersten Gehäusestirnseite 54b ragt in das Innere 54i der Außenhülse 54 gerichtet der Lagerzapfen 7c der Gewindespindel 7 hinein. Die Gewindespindel 7 selbst greift dabei über die Bohrung 8a in der Spindelmutter 8 in deren Innengewinde 8b ein.

Zur Kopplung mit dem Kickstartermechanismus 60 besitzt der Gehäusemantel 54a ein erstes Fenster 57 als eine erste Durchbrechung. Des Weiteren ist eine zweite Durchbrechung 58 vorgesehen, die der Aufnahme der Bremsfeder 65 dient.

In Figur 4 ist die Gewindespindel 7 mit dem Lagerzapfen 7c am Ende 7a noch nicht montiert.

5 In den Figuren 5 bis 8 ist die Gewindespindel 7 mit dem Lagerzapfen 7c am Ende 7a und dem Gewinde 7b bereits durch die Bohrung 8a der Spindelmutter 8 durchgeführt.

10 In den Figuren 6 bis 8 sind zusätzlich Elemente der Kickstarteinrichtung 60 zu sehen. Das Kickstartgetriebe 62 besitzt ein erstes Kickstarterzahnrad 67 nach Art eines Doppelzahnrades, welches von außen vom Antriebszahnrad 64 des Kickstartgetriebes 62 der Kickstarteinrichtung 60 gekämmt und somit angetrieben wird. Das Doppelzahnrad 67 seinerseits ist auf dem Lagerzapfen 7c am Ende 7a der Gewindespindel 7 gelagert.

15 Die Figuren 9 bis 11 zeigen perspektivische Ansichten, die das Getriebegehäuse 14 und die Aufnahme 14b im Getriebegehäuse 14 zur Aufnahme Außenhülse 54 wiedergeben.

20 Die Außenhülse 54 besitzt an ihrer ersten Gehäusestirnseite 54b - insbesondere im Querschnitt - eine Gestalt, die komplementär ausgebildet ist zur Gestalt der Aufnahme 14b des Getriebegehäuses 14. Insbesondere besitzt die erste Gehäusestirnseite 54b neben der Bohrung 8a für die Spindelmutter 8 an der Außenumfangsfläche eine Ausnehmung 54d, durch welche die
25 Außenumfangsfläche der ersten Gehäusestirnseite 54b nicht mehr rotationssymmetrisch ist, also im Querschnitt von einer strikten Kreisform abweicht.

30 Die Aufnahme 14b im Gehäuse 14 besitzt zur Drehmomentabstützung 9 in ihrer Innenumfangsfläche eine entsprechend Ausstülpung 14c, die auch als Nase oder Schulter aufgefasst werden kann, so dass gemäß Figur 11 beim
Ineinanderstecken der Aufnahme 14b mit der ersten Gehäusestirnseite 54b eine verdrehsichere Halterung und lagerrichtige Montage der Außenhülse 54 am
Getriebegehäuse 14 erfolgt, indem nämlich über die Ausnehmung 54d und die
35 Ausstülpung 14c ein Formschluss erzeugt wird. Über das Durchgangsloch 14d greift im montierten Zustand die Gewindespindel 7 mit dem Antrieb im Getriebegehäuse 14 ein.

Ansprüche

- 5 1. CVT-Getriebe, umfassend:
- ein Kegelscheibenpaar (2) mit einer axial ortsfesten Kegelscheibe (20) und einer axial beweglichen Kegelscheibe (21),
 - eine axial verschiebbare Innenhülse (53), welche mit der axial beweglichen Kegelscheibe (21) drehfest und translatorisch gekoppelt
10 verbunden ist, und
 - eine axial verschiebbare Außenhülse (54), welche koaxial zur Innenhülse (53) angeordnet, mit dieser translatorisch gekoppelt und von dieser rotatorisch entkoppelt ist,
 - wobei die Außenhülse (54) eine drehfest ausgebildete Spindelmutter (8)
15 aufweist, welche eingerichtet ist, mit einer rotierbaren, translatorisch ortsfesten Gewindespindel (7) zur Verstellung einer axialen Position der axial beweglichen Kegelscheibe (21) zu einer drehfesten translatorischen Kopplung mit der Außenhülse (54) einzugreifen und zusammenzuwirken.
- 20
2. CVT-Getriebe nach Anspruch 1,
- wobei die Außenhülse (54) im Wesentlichen rotationssymmetrisch zu einer Drehachse (X-X) des Kegelscheibenpaars (2) ausgebildet ist und
 - wobei die Spindelmutter (8) auf der Drehachse (X-X) angeordnet ist.
- 25
3. CVT-Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche,
- wobei die Außenhülse (54) einen Gehäusemantel (54a) und mindestens eine erste Gehäusestirnseite (54b) aufweist und
 - wobei die Spindelmutter (8) an der ersten Gehäusestirnseite (54b)
30 ausgebildet ist, insbesondere in materialeinstückiger Form.
- 35
4. CVT-Getriebe nach Anspruch 3,
- wobei der Gehäusemantel (54a) mindestens eine Durchbrechung (57, 58) aufweist und
 - wobei die mindestens eine Durchbrechung (57, 58) eingerichtet ist, im montierten Zustand des CVT-Getriebes (1) mindestens ein Element eines Kickstarters (60) und insbesondere ein Doppelzahnrad (67) eines

Kickstartergetriebes (62) aufzunehmen zum verschieblichen und rotierbaren Lagern und/oder Haltern an der Gewindespindel (7).

5. CVT-Getriebe nach Anspruch 4,
5 wobei an einem distalen Ende (7a) der Gewindespindel (7) ein Lagerzapfen (7c) ausgebildet ist, welcher zum verschieblichen und rotierbaren Lagern und/oder Haltern des mindestens einen Elements (67) des Kickstarters (60) eingerichtet ist.
- 10 6. CVT-Getriebe nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
- wobei der Gehäusemantel (54a) eine Glockenform aufweist mit einem ersten Bereich (54-1) größeren Durchmessers (d1) und einem zweiten Bereich (54-2) geringeren Durchmessers (d2),
15 - wobei insbesondere der erste Bereich (54-1) der Innenhülse (53) zugewandt und zur Kopplung mit dieser eingerichtet ist und/oder der zweite Bereich die erste Gehäusestirnseite (54b) mit der Spindelmutter (8) aufweist.
- 20 7. CVT-Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche,
- mit einer Stelleinrichtung (5) zur Verstellung der axialen Position der axial beweglichen Kegelscheibe (21),
- wobei die Stelleinrichtung (5) über die Gewindespindel (7) und die Spindelmutter (8) mit der Außenhülse (54) verbunden ist,
- wobei die Stelleinrichtung (5) ein Stellgetriebe (52) zur Rotation der
25 Gewindespindel (7) aufweist und
- wobei die Stelleinrichtung (5) einen Stellantrieb (50) aufweist und so eingerichtet ist, dass im Betrieb über das Zusammenwirken von Stellgetriebe (52), Gewindespindel (7) und Spindelmutter (8) eine
30 Rotation im Stellantrieb (50) in eine Rotation der Gewindespindel (7) und eine translatorische Axialbewegung der Spindelmutter (8) und der axial beweglichen Kegelscheibe (21) wandelbar ist.
- 35 8. CVT-Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche,
mit einer Drehmomentstütze (9), welche zur Abstützung und drehfesten Halterung der Außenhülse (54) eingerichtet ist.

9. CVT-Getriebe nach Anspruch 8,
- mit einem Getriebegehäuse (14), welches eine Aufnahme (14b) aufweist,
 - 5 - wobei die Außenhülse (54) mit ihrer Gehäusestirnseite (54b) in der Aufnahme (14b) des Getriebegehäuses (14) aufgenommen ist und
 - wobei die Form der ersten Gehäusestirnseite (54b) und der Aufnahme (14b) nicht rotationssymmetrisch und zumindest abschnittsweise zueinander komplementär sind,
 - 10 - so dass durch das Eingreifen der ersten Gehäusestirnseite (54b) und der Aufnahme (14b) des Getriebegehäuses (14) in deren Umfangsrichtung miteinander die Drehmomentstütze (9) realisiert wird.
10. CVT-Getriebe nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
- 15 mit einer Steuereinheit (6), welche eingerichtet ist, die Stelleinrichtung (5) zu betätigen, um eine Übersetzungsänderung am Kegelscheibenpaar (2) zu erreichen.
11. CVT-Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche,
- 20 mit:
- wenigstens einem Fliehkrachtelement (3), welches beweglich an der axial beweglichen Kegelscheibe (21) angeordnet ist, und
 - einem Abstützelement (4), welches an der axial beweglichen Kegelscheibe (21) angeordnet ist, und mit einer Antriebs- oder
 - 25 Kurbelwelle (11) verbunden ist,
 - wobei das Fliehkrachtelement (3) zwischen dem Abstützelement (4) und einer Rückwand (22) der axial beweglichen Kegelscheibe (21) angeordnet ist.
12. Fahrzeug, umfassend ein CVT-Getriebe (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
- 30 wobei das Fahrzeug (100) insbesondere ein Kleinfahrzeug, insbesondere ein Zweirad oder ein Dreirad oder ein Schneemobil oder ein Quad oder dergleichen ist.
- 35

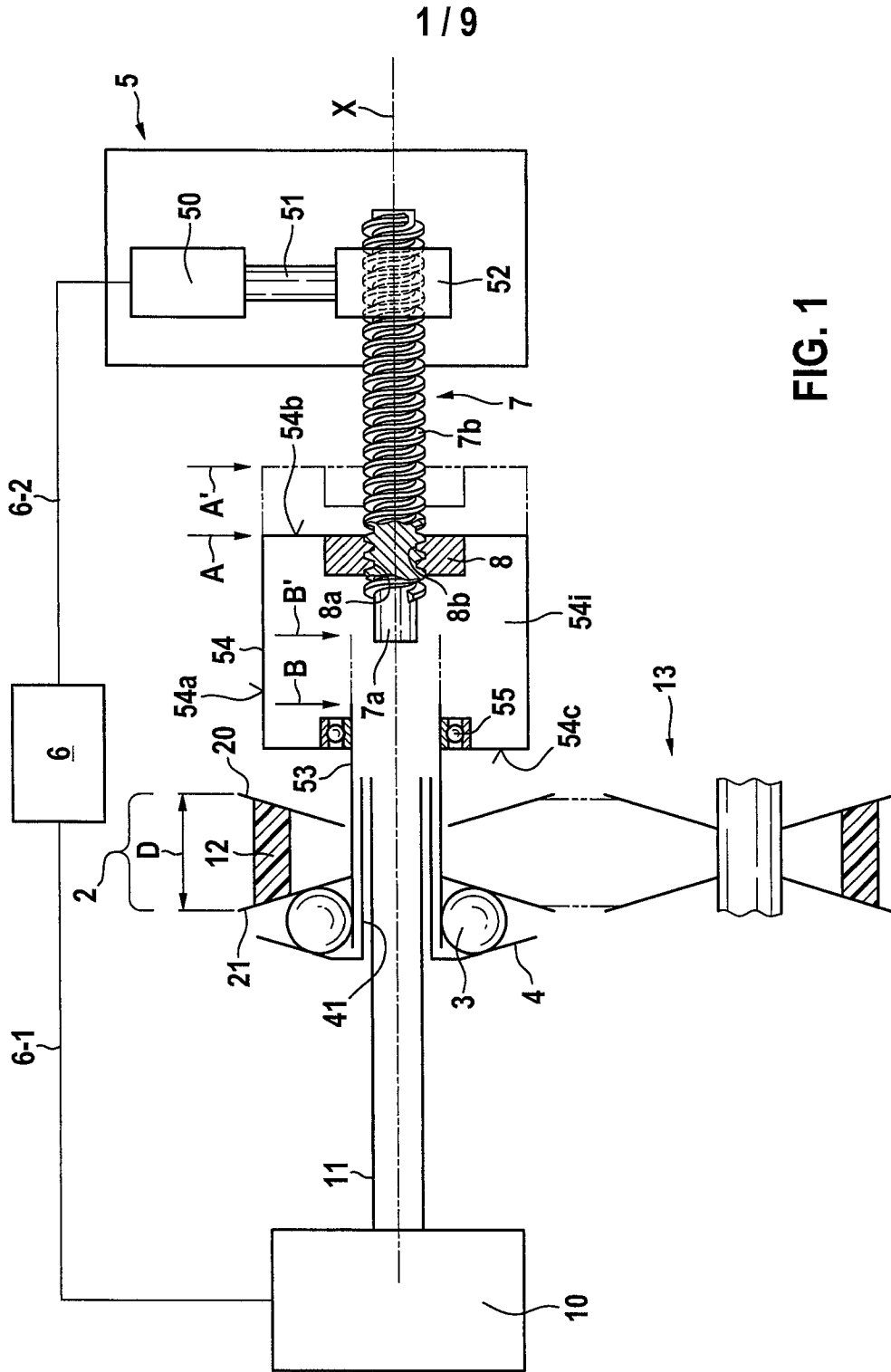


FIG. 1

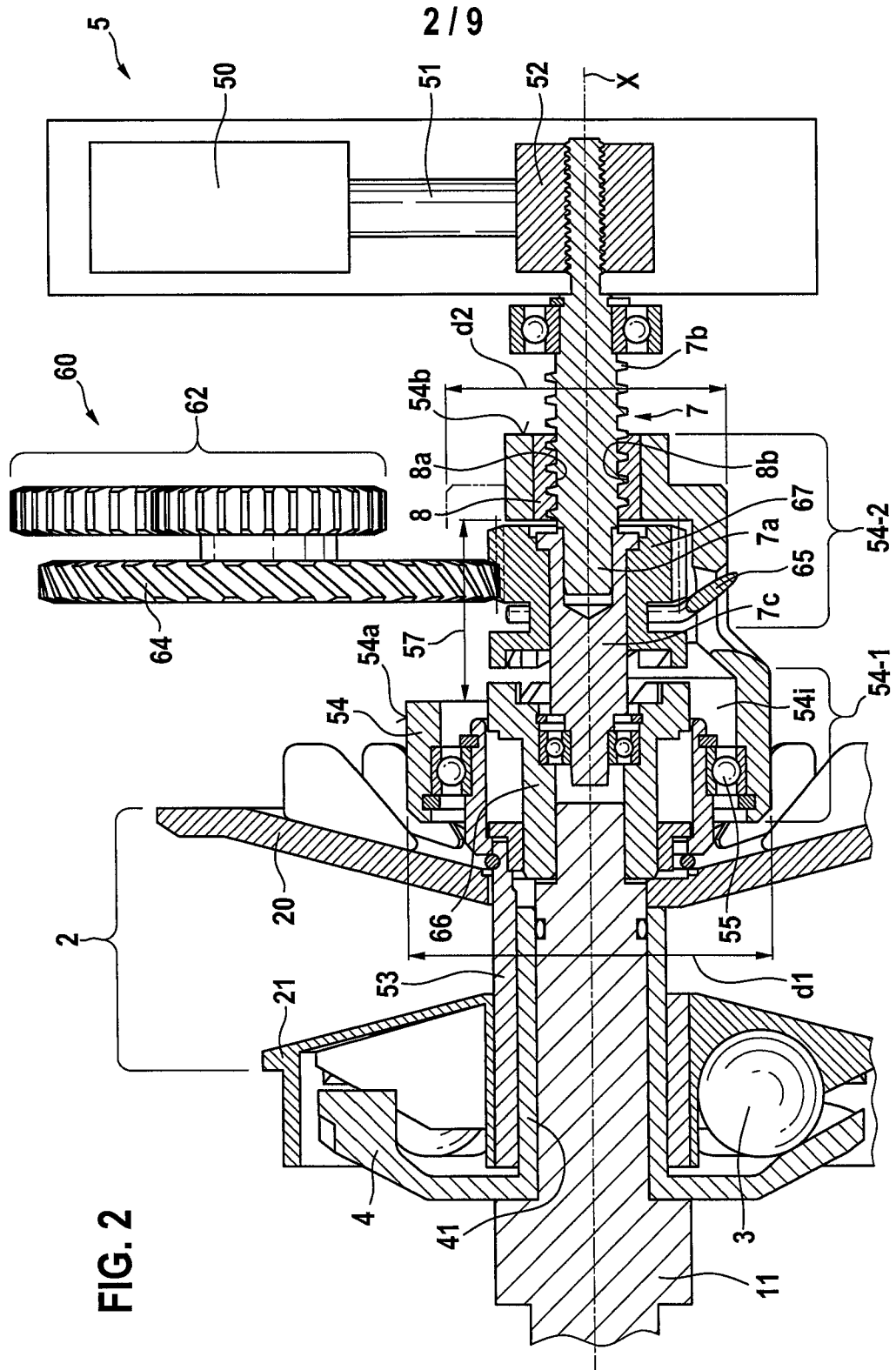


FIG. 2

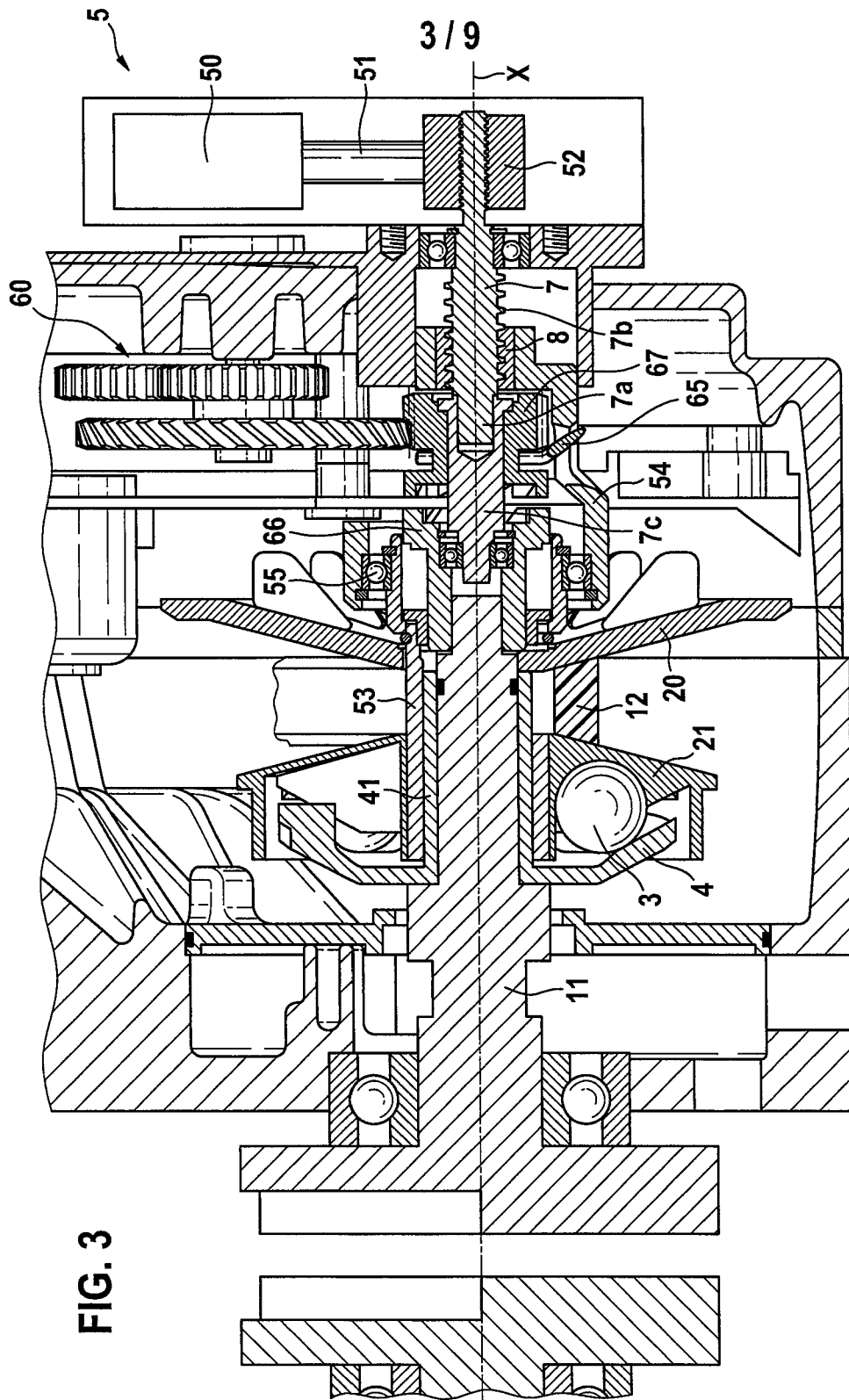


FIG. 4

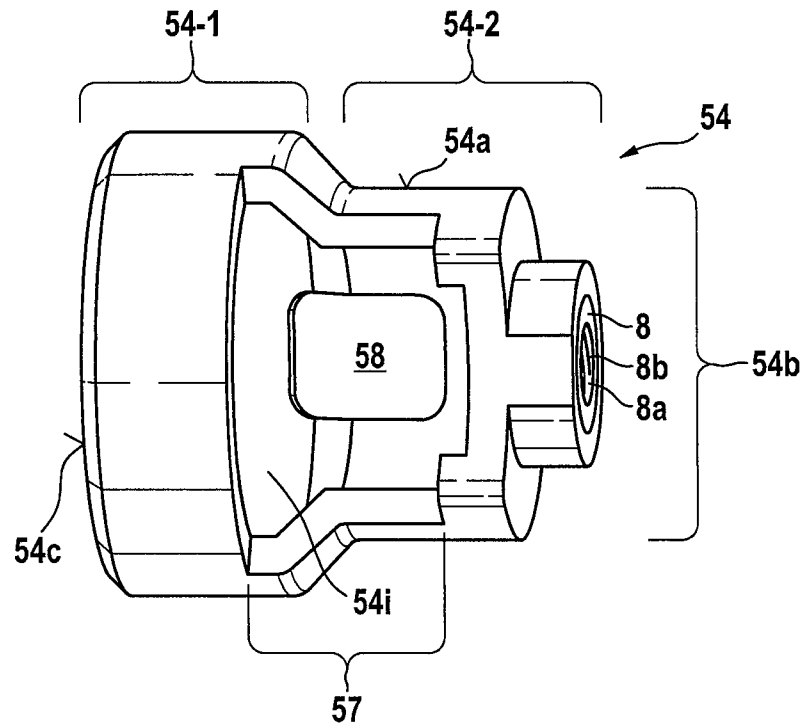
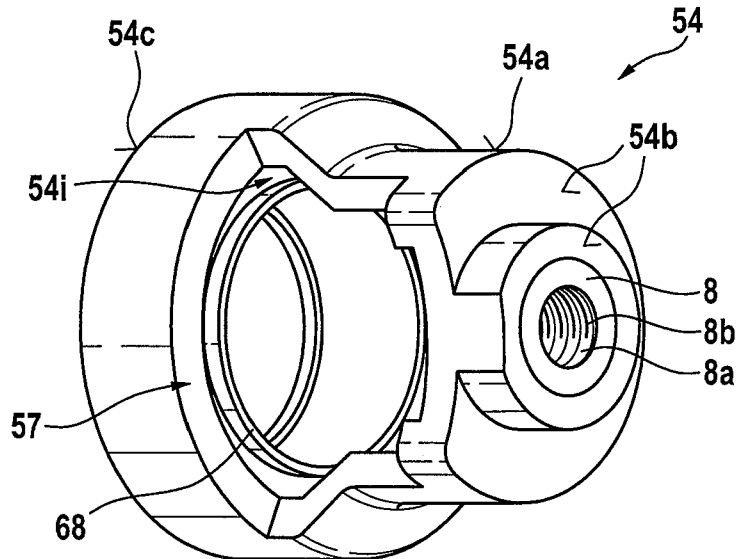
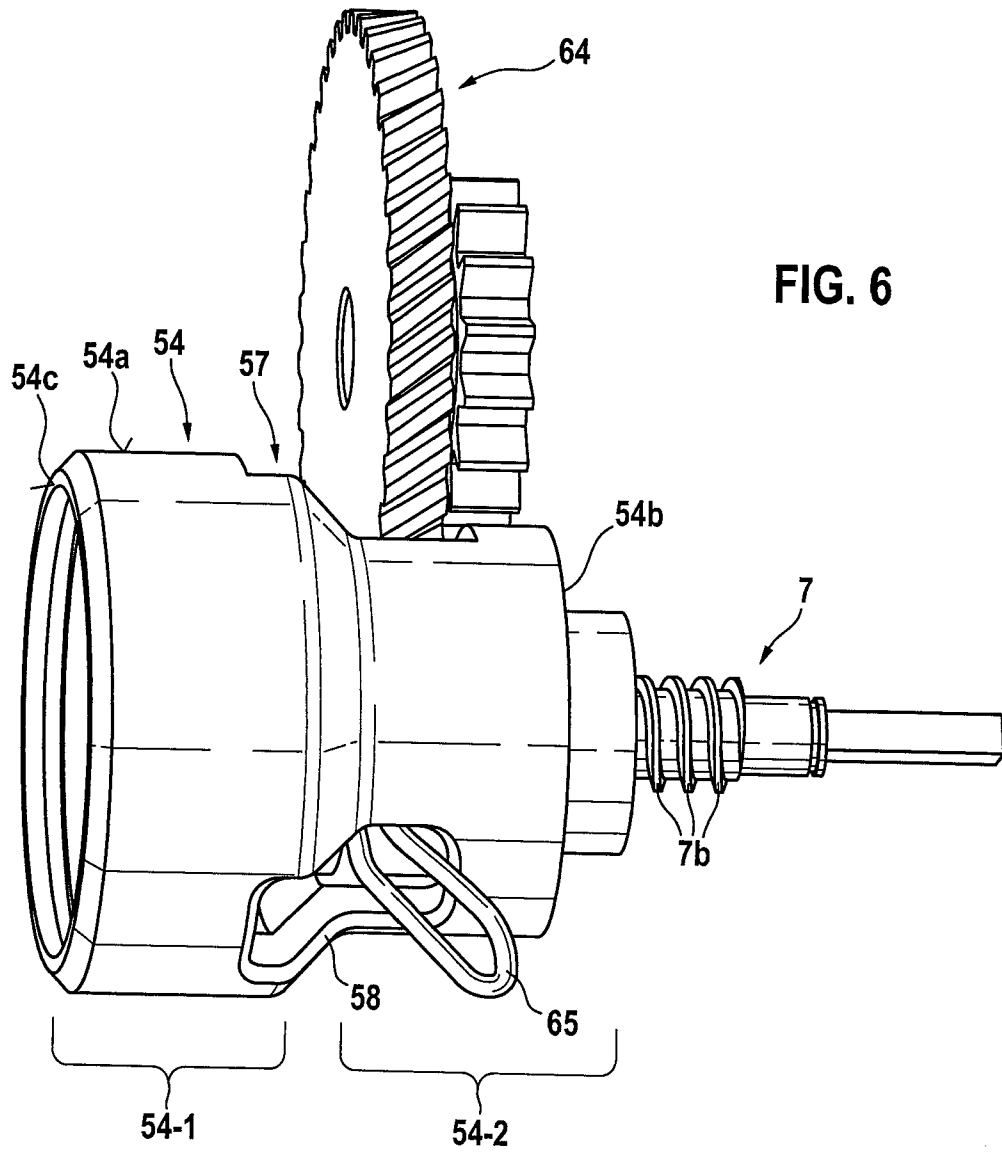


FIG. 5





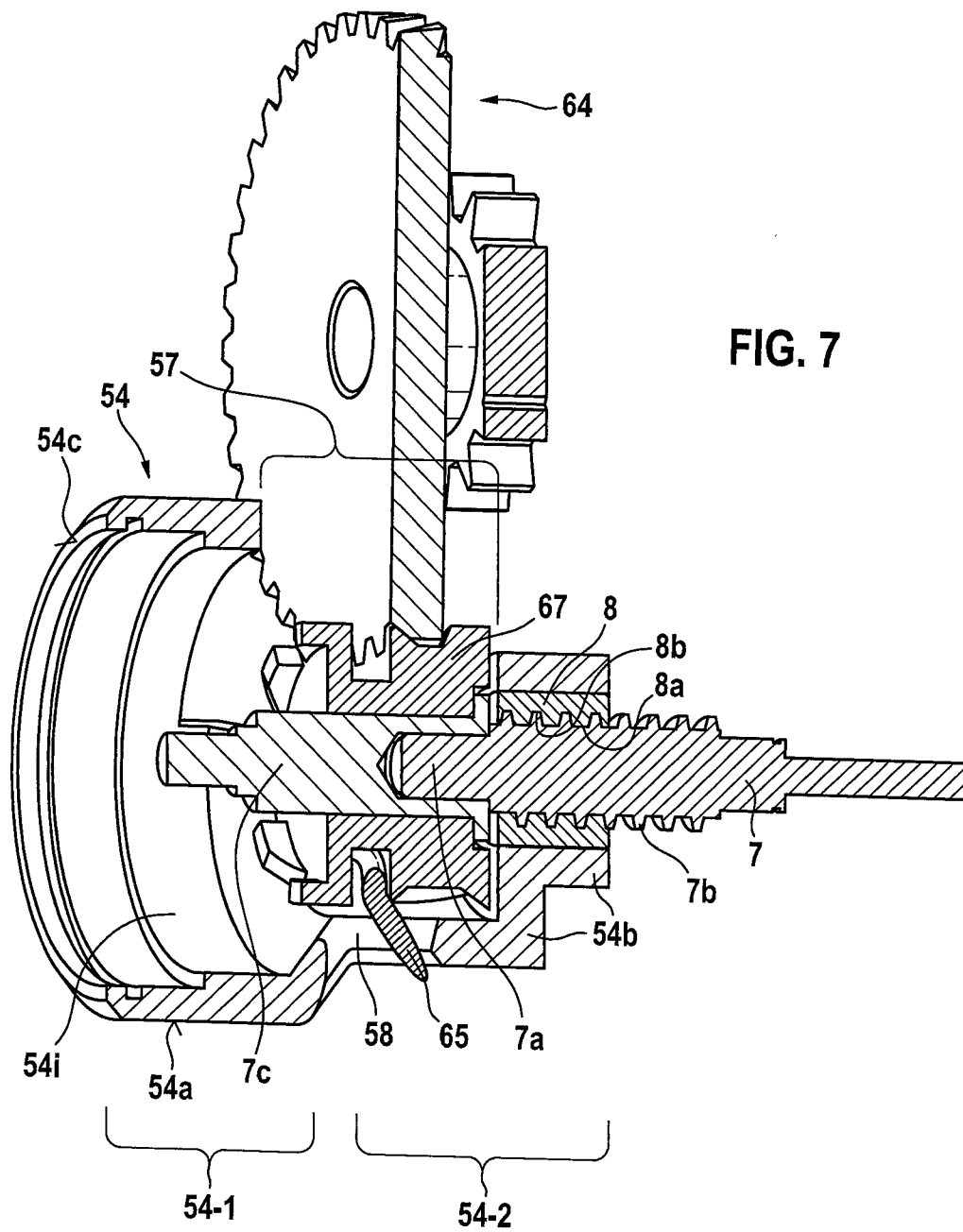


FIG. 7

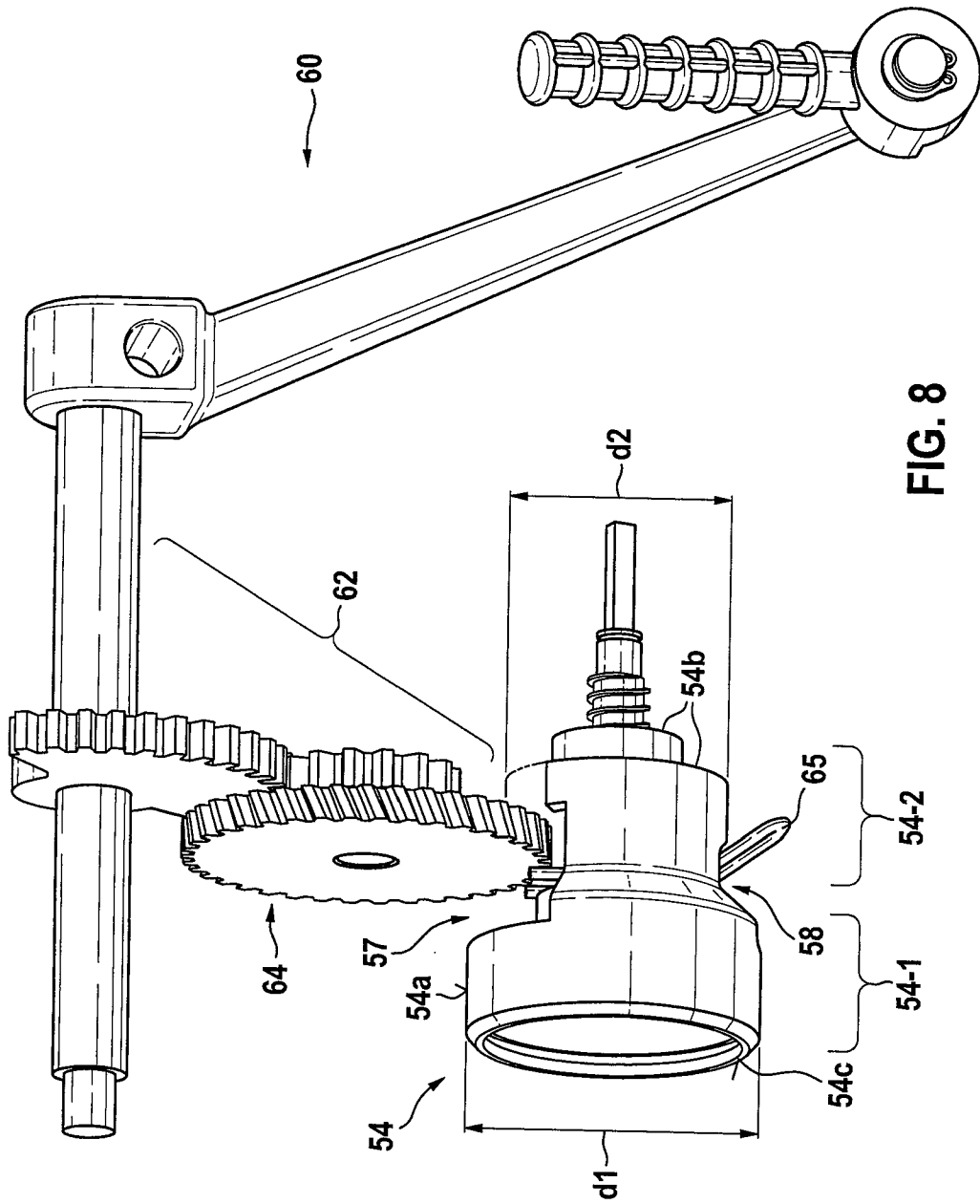


FIG. 8

8 / 9

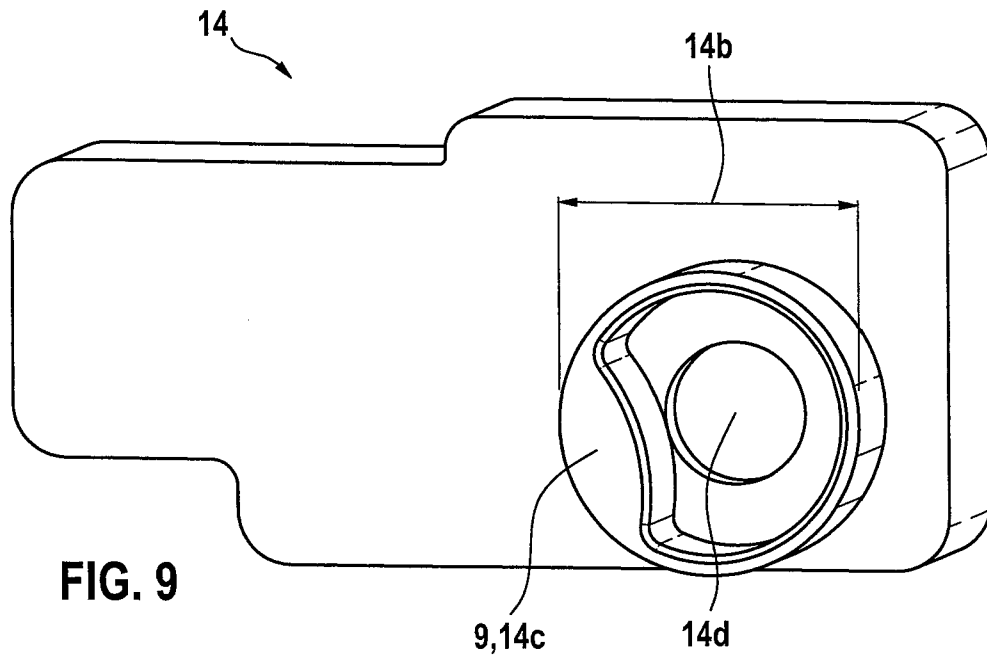
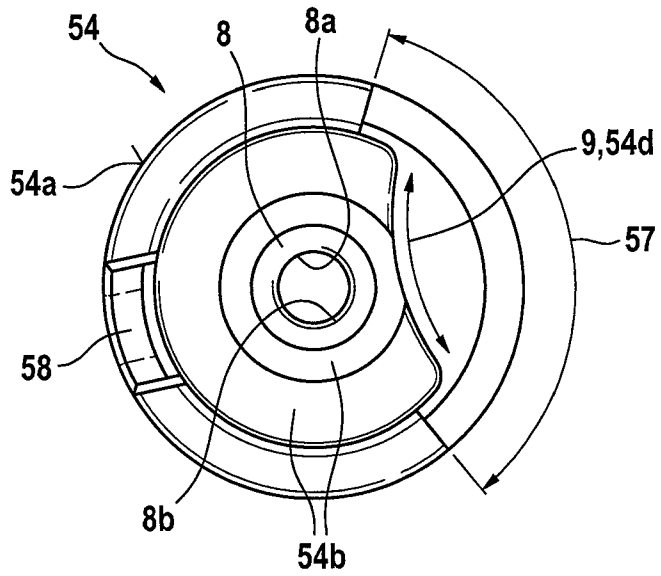
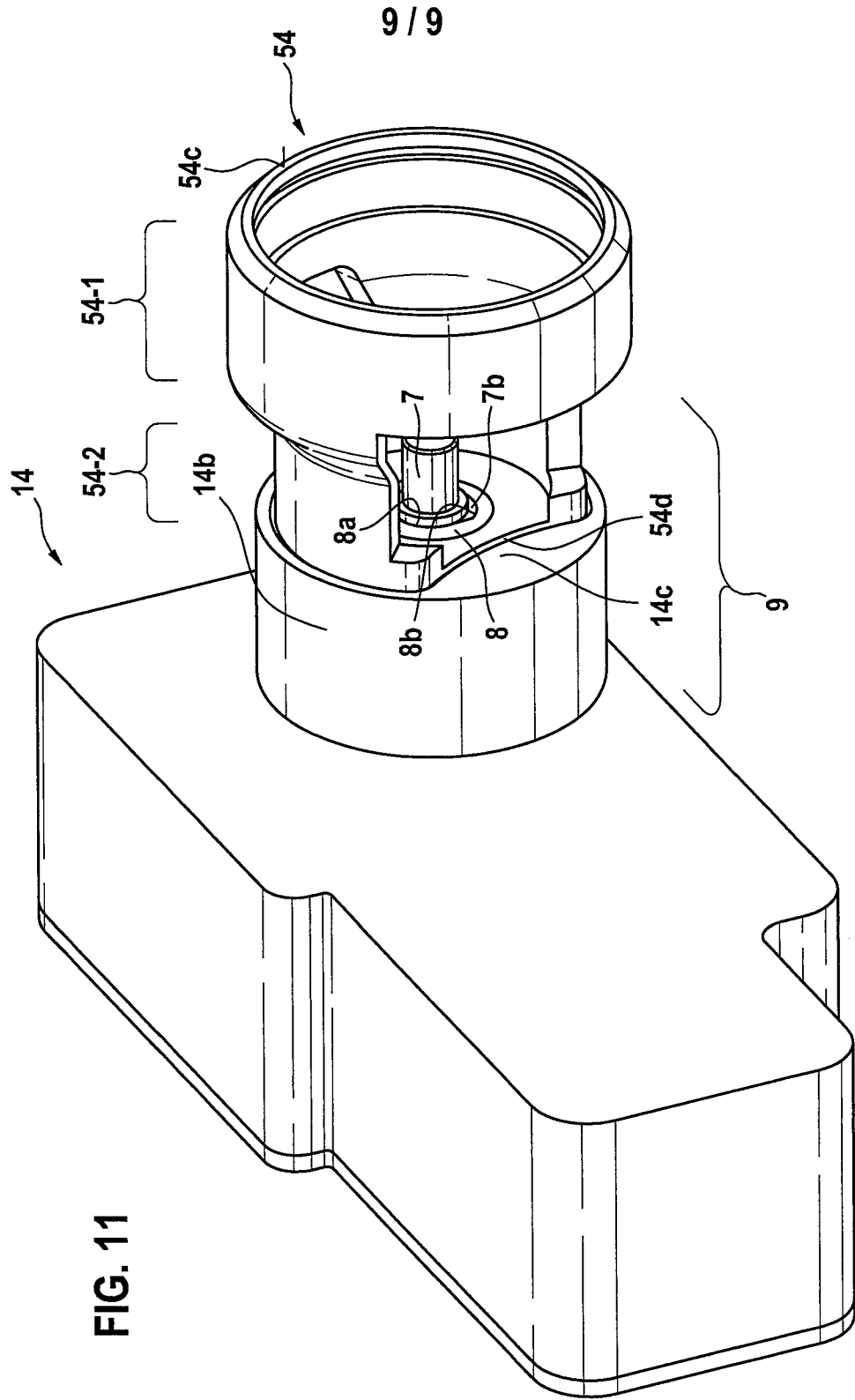


FIG. 10





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/063695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H9/18 F16H63/06
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/015243 A1 (MUSASHI SEIMITSU INDUSTRY CO LTD [JP]; OKITSU YUICHI [JP]; SHIGIHARA A) 31 January 2013 (2013-01-31) figure 3	1,7,10,12
A	US 2015/011344 A1 (EBIHARA TOMOYUKI [JP] ET AL) 8 January 2015 (2015-01-08) figure 2	1-12
A	US 7 980 973 B1 (STARKEY JOHN M [US] ET AL) 19 July 2011 (2011-07-19) the whole document	1-12
A	US 7 980 972 B1 (STARKEY JOHN M [US] ET AL) 19 July 2011 (2011-07-19) the whole document	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 September 2016	30/09/2016

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Hassiotis, Vasilis
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/063695

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 2013015243	A1	31-01-2013	JP	2013029130 A		07-02-2013
			TW	201314083 A		01-04-2013
			WO	2013015243 A1		31-01-2013

US 2015011344	A1	08-01-2015	EP	2837850 A1		18-02-2015
			US	2015011344 A1		08-01-2015
			US	2016186841 A1		30-06-2016

US 7980973	B1	19-07-2011	NONE			

US 7980972	B1	19-07-2011	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/063695

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H9/18 F16H63/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2013/015243 A1 (MUSASHI SEIMITSU INDUSTRY CO LTD [JP]; OKITSU YUICHI [JP]; SHIGIHARA A) 31. Januar 2013 (2013-01-31) Abbildung 3	1,7,10, 12
A	US 2015/011344 A1 (EBIHARA TOMOYUKI [JP] ET AL) 8. Januar 2015 (2015-01-08) Abbildung 2	1-12
A	US 7 980 973 B1 (STARKEY JOHN M [US] ET AL) 19. Juli 2011 (2011-07-19) das ganze Dokument	1-12
A	US 7 980 972 B1 (STARKEY JOHN M [US] ET AL) 19. Juli 2011 (2011-07-19) das ganze Dokument	1-12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
16. September 2016	30/09/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Hassiotis, Vasilis
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/063695

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013015243 A1	31-01-2013	JP 2013029130 A	07-02-2013
		TW 201314083 A	01-04-2013
		WO 2013015243 A1	31-01-2013

US 2015011344 A1	08-01-2015	EP 2837850 A1	18-02-2015
		US 2015011344 A1	08-01-2015
		US 2016186841 A1	30-06-2016

US 7980973 B1	19-07-2011	KEINE	

US 7980972 B1	19-07-2011	KEINE	
