



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 24 335 B4 2007.08.23**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 24 335.2**
 (22) Anmeldetag: **27.05.1999**
 (43) Offenlegungstag: **07.12.2000**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **23.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 63/16 (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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
GETRAG Getriebe- und Zahnradfabrik Hermann Hagenmeyer GmbH & Cie KG, 74199 Untergruppenbach, DE

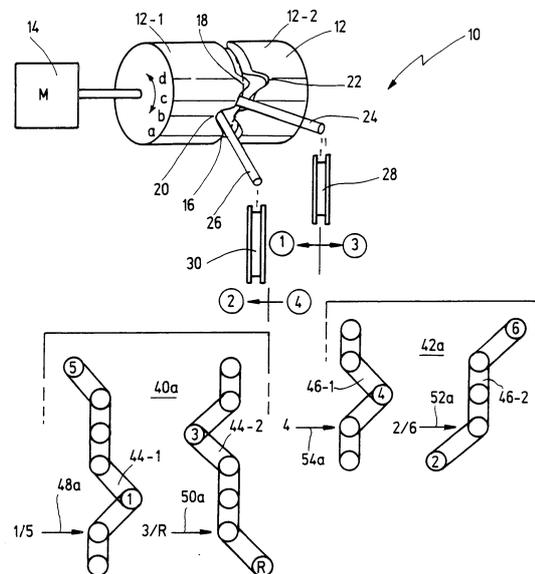
(74) Vertreter:
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil, 70178 Stuttgart

(72) Erfinder:
Brdjanin, Muris, 74366 Kirchheim, DE;
Schaarschmidt, Reinhard, 75428 Illingen, DE;
Leitermann, Wulf, 70806 Kornwestheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 197 13 749 A1
DE 196 45 791 A1
DE 195 43 645 A1
DE 195 16 651 A1
DE 44 41 967 A1
US 44 09 858

(54) Bezeichnung: **Stellvorrichtung und Stufengetriebe mit Stellvorrichtung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Stellvorrichtung für ein schaltbares Stufengetriebe mit einer Mehrzahl von Gängen für ein Kraftfahrzeug, mit einer Mehrzahl von Schaltwalzen (40, 42) zum Umwandeln von Drehbewegungen jeweiliger Stellantriebe (14) in Axialbewegungen von Stellgliedern (28, 30) zum Schalten des Stufengetriebes, wobei die Schaltwalzen (40, 42) jeweils wenigstens eine Umfangsspur (44, 46) aufweisen, an der ein oder zwei axial verschiebbliche Führungselemente (48, 50; 52, 54) geführt sind, die jeweils mit einem Stellglied (28, 30) gekoppelt sind, und wobei die Umfangsspuren (44, 46) jeweils wenigstens eine Schaltzacke (56-59) aufweisen, an der die zugehörigen Führungselemente (48, 50; 52, 54) bei Drehbewegungen der Schaltwalze (40, 42) axial verschoben werden, derart, daß die Schaltzacke (56-59) der Umfangsspur (44, 46) einer Schaltwalze (40, 42) je nach Drehposition eines der zwei zugeordneten Stellglieder (28, 30) axial bewegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellvorrichtung genau zwei Schaltwalzen (40, 42) mit jeweils genau einer Umfangsspur (44, 46) zur Führung von jeweils zwei...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stellvorrichtung für ein schaltbares Stufengetriebe mit einer Mehrzahl von Gängen für ein Kraftfahrzeug, mit einer Mehrzahl von Schaltwalzen zum Umwandeln von Drehbewegungen jeweiliger Stellantriebe in Axialbewegungen von Stellgliedern zum Schalten des Stufengetriebes, wobei die Schaltwalzen jeweils wenigstens eine Umfangsspur aufweisen, an der ein oder zwei axial verschiebliche Führungselemente geführt sind, die jeweils mit einem Stellglied gekoppelt sind, und wobei die Umfangsspuren jeweils wenigstens eine Schaltzacke aufweisen, an der die zugehörigen Führungselemente bei Drehbewegungen der Schaltwalze axial verschoben werden, derart, daß die Schaltzacke der Umfangsspur einer Schaltwalze je nach Drehposition eines der zwei zugeordneten Stellglieder axial bewegt, sowie ein durch solch eine Stellvorrichtung gekennzeichnete, Stufengetriebe für ein Kraftfahrzeug. Eine solche Stellvorrichtung ist aus der US 4,409,858 bekannt.

[0002] Auf dem Gebiet der Motorräder ist es seit langem bekannt, zum Ein- und Auslegen von Gängen des Getriebes eine Schaltwalze zu verwenden, die eine Umfangsspur aufweist, in der ein axial verschiebliches Führungselement geführt ist. Drehbewegungen der Schaltwalze werden durch einen Fußhebel mit zugeordneter Klinkeinrichtung eingeleitet. Schaltwalzen als Stellvorrichtungen ermöglichen generell nur ein sequentielles Schalten des Stufengetriebes.

[0003] Auf dem Gebiet der Vierradfahrzeuge besteht ein steigender Bedarf nach automatischen Getrieben. Herkömmliche automatische Getriebe mit hydrodynamischem Drehmomentwandler haben jedoch in der Regel einen schlechten Wirkungsgrad. Stufengetriebe in an sich herkömmlicher Vorgelegebauweise mit zugeordneter Anfahr- und Trennkupplung sind ebenfalls in automatisierter Bauweise erhältlich.

[0004] Als Stellvorrichtung kommen dabei bislang in der Regel hydraulische Vorrichtungen zum Einsatz. Die notwendigen Hydraulickreisläufe machen solche automatisierten Handschaltgetriebe (ASGs) jedoch vergleichsweise teuer.

[0005] Schaltwalzen als Teil von Stellvorrichtungen für solche ASGs haben den Vorteil, daß sie auf vergleichsweise einfache Weise elektromotorisch angetrieben werden können. Der Aufwand für den Stellantrieb sinkt dadurch erheblich.

[0006] Aus der eingangs genannten US 4,409,858 ist ein Getriebe für Traktoren und Gabelstapler bekannt, das eine identische Anzahl von Vorwärts- und Rückwärtsgängen aufweist. Das Getriebe ist als Vor-

gelegegetriebe mit einer Hauptgruppe mit vier Gangstufen, einer Hilfsgruppe mit zwei Gangstufen und einer Reversiergruppe mit zwei Gangstufen versehen. Insgesamt stellt das Getriebe 16 Vorwärts- und 16 Rückwärtsgänge bereit.

[0007] Jede der drei genannten Gruppen wird durch eine eigene Schaltwalze gestellt. Eine der Schaltwalzen weist eine Umfangsspur auf, in die zwei Führungselemente greifen. Eine weitere Schaltwalze weist eine Umfangsspur auf, in die ein Führungselement greift. Schließlich weist eine Schaltwalze für die Hilfsgruppe zwei Umfangsspuren auf, in die jeweils ein Führungselement greift.

[0008] Ferner ist aus der DE 44 41 967 A1 eine Schaltvorrichtung für ein mehrgängiges Wechselgetriebe bekannt geworden. Bei dieser Schaltvorrichtung wird angestrebt, den hohen konstruktiven Aufwand und den großen Bauraum zu vermeiden, die bei dem Getriebe der US 4,409,858 gegeben sind. Hierzu wird vorgeschlagen, als Schaltmittel einen Schaltring vorzusehen und die Schaltbahn (Spur) an einer Stirnseite des Schaltrings anzuordnen. Ferner sind Koppellemente zur Kopplung mit den Schaltkupplungen teilweise als Hebelelemente ausgebildet, deren einer Hebelarm mit der Schaltbahn verbunden ist und deren anderer Hebelarm mit der Schaltkupplung zusammenwirkt. Je nach Stellung des Schaltringes wird genau ein Hebelelement verschwenkt. Eine gewisse Überschneidung der Bewegungen der Hebelelemente eines alten und eines neuen Ganges ist dabei möglich. Auch soll das Verschwenken mehrerer Hebelelemente gleichzeitig möglich sein, wenn das Getriebe als Gruppengetriebe ausgebildet ist, das das gleichzeitige Betätigen mehrerer Schaltkupplungen notwendig macht. Die Schaltungen erfolgen bei der gezeigten Ausführungsform rein sequentiell.

[0009] Aufgrund des höheren Komfortanspruches der Führer von Vierradfahrzeugen sind in diesem Anwendungsgebiet rein sequentiell schaltende Getriebe schwer durchsetzbar. Hinzukommt, daß die Führer von handgeschalteten Vierradfahrzeugen gewohnt sind, von jedem Gang sofort in den Leerlauf schalten zu können und gegebenenfalls Gänge überspringen zu können.

[0010] Um dennoch von der Schaltwalzen-Technologie nicht abweichen zu müssen, ist es aus der DE 195 16 651 A1 bekannt geworden, das Führungselement auch in Radialrichtung beweglich zu lagern. Hierdurch ist es möglich, das Führungselement aus seiner Umfangsnut herauszuheben und die Zwangsabfolge der sequentiellen Schaltung aufzuheben, so daß Gänge übersprungen werden können.

[0011] Eine solche radiale Beweglichkeit ist jedoch konstruktiv nur außerordentlich aufwendig zu erzie-

len.

[0012] Aus der DE 195 43 645 A1 ist eine weitere Stellvorrichtung mit einer Schaltwalze bekannt. Die Schaltnuten sind abschnittsweise verbreitert und die Schaltwalze ist insgesamt in axialer Richtung verschieblich gelagert. Durch Axialverschiebungen während Schaltvorgängen ist es möglich, die Schaltelemente, die nicht zur Betätigung vorgesehen sind, in Neutralstellung zu belassen. Der konstruktive Aufwand ist ebenfalls erheblich. Aufgrund des nicht unerheblichen Gewichtes der Schaltwalze ist dieses System ferner insgesamt träge.

[0013] Aus der DE 197 13 749 A1 ist eine weitere Schaltvorrichtung für ein sequentiell betätigtes Getriebe bekannt. Die Schaltvorrichtung umfaßt eine Schaltschablone in Form einer Scheibe, in die rückwärts, also in axialer Richtung, eine Steuernut eingearbeitet ist. Die Steuernut ist generell kreisförmig und weist einen Nockenabschnitt auf. In der Steuernut sind Steuerstifte geführt, die über Umlenkhebel auf Schaltsteine einwirken. Das Drehen der Steuerscheibe erfolgt über ein Schaltgestänge, einen Betätigungshebel und ein Schrittschaltwerk.

[0014] Der konstruktive Aufbau dieser Schaltvorrichtung ist ebenfalls relativ komplex und benötigt viel Bauraum.

[0015] Aus der DE 196 45 791 A1 ist ferner bekannt, eine Schaltwalze aus Einzelteilen zusammensetzen, die jeweils spanlos durch ein Umformverfahren hergestellt sind.

[0016] Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stellvorrichtung für automatisierbares Stufengetriebe für ein Kraftfahrzeug anzugeben, die bei möglichst geringem konstruktivem Aufwand die rein sequentielle Schaltbarkeit bei Schaltwalzengetrieben überwindet und ein Überspringen von Gängen ermöglicht, bzw. ein Stufengetriebe für ein Kraftfahrzeug mit solch einer Stellvorrichtung anzugeben.

[0017] Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Stellvorrichtung dadurch gelöst, daß die Stellvorrichtung genau zwei Schaltwalzen mit jeweils genau einer Umfangsspur zur Führung von jeweils zwei Führungselementen aufweist, und dadurch, daß die eine Schaltwalze wenigstens zwei aufeinanderfolgenden ungeraden oder geraden Gängen und die zweite Schaltwalze dem dazwischenliegenden geraden bzw. ungeraden Gang zugeordnet ist.

[0018] In Abkehr von den üblichen bekannten Stellvorrichtungen mit Schaltwalzen, bei denen jedem Stellglied, also beispielsweise jeder Schaltmuffe, eine eigene Umfangsspur zugeordnet ist, ist die erfindungsgemäße Stellvorrichtung mit zwei Schaltwal-

zen ausgestattet. Diese weisen jeweils eine Umfangsspur auf, in der zwei Führungselemente geführt sind, so daß diese eine Umfangsspur zwei Stellgliedern, also beispielsweise zwei separaten Schaltmuffen zugeordnet ist.

[0019] Auf diese Weise wird insbesondere in axialer Richtung Bauraum eingespart. Die erfindungsgemäße Stellvorrichtung baut daher außerordentlich kompakt.

[0020] Schaltwalzen mit nur einer einzigen Umfangsspur lassen sich kostengünstig herstellen und insbesondere günstig mit mehreren weiteren Schaltwalzen kombinieren.

[0021] Durch den Gedanken, zwei Schaltwalzen vorzusehen, werden die gravierendsten Nachteile eines herkömmlichen Stufengetriebes mit Schaltwalzenbetätigung überwunden. Durch die geeignete Anordnung der Gänge ist es möglich, auch ohne Entkopplung der axialen Führung zumindest einige Gangwechsel unter Überspringen von einem oder mehreren Gängen in kürzestmöglicher Zeit durchzuführen.

[0022] Es ist möglich, in etwa der gleichen Zeit entweder eine normale einfache Schaltung von einem geraden zu einem ungeraden Gang oder eine Doppelhoch- oder Doppelrückschaltung durchzuführen.

[0023] Ferner ist es durch die erfindungsgemäße Maßnahme vergleichsweise einfach, einen Gangwechsel mit überschneidender Betätigung von zwei Schaltkupplungen durchzuführen, also die Schaltkupplung des einzulegenden Ganges bereits zu betätigen, wenn die Schaltkupplung des auszulegenden Ganges noch nicht vollständig geöffnet ist. Auf diese Weise kann ein Zugkrafteinbruch während eines Schaltvorganges minimiert werden.

[0024] Die Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0025] Vorzugsweise ist die Umfangsspur ein Umfangsnut.

[0026] Zwar ist es auch denkbar, als Umfangsspur eine in radialer Richtung vorstehende Schiene bereitzusehen, Umfangsnuten sind jedoch in aller Regel günstiger herstellbar.

[0027] Ferner ist es bevorzugt, wenn die Stellglieder Schaltmuffen von jeweiligen Schaltkupplungen des Stufengetriebes sind.

[0028] Für den Einsatzzweck, die Schaltmuffen von Schaltkupplungen in einem Stufengetriebe zu betätigen, ist die erfindungsgemäße Stellvorrichtung besonders günstig ausgelegt.

[0029] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Schaltwalze zwei getrennt voneinander hergestellte, drehfest miteinander verbundene Teile aufweist, die jeweils eine von zwei etwa radial ausgerichteten Seitenflächen der Umfangsspur bilden.

[0030] Bei dieser Maßnahme ist es nämlich nicht notwendig, bei der generell zylindrischen Walzenform in radialer Richtung eine spanende oder spanlose Umformung vorzunehmen. Vielmehr ergibt sich die Umfangsspur dadurch, daß die zwei vorab hergestellten Teile miteinander verbunden werden.

[0031] Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die zwei Teile durch spanloses Umformen von Blechteilen hergestellt sind.

[0032] Da im Gegensatz zu der Schaltwalze der DE 196 45 791 A1, die weiter oben erwähnt wurde, es nicht notwendig ist, Radialnuten in einen Zylindermantel zu formen, läßt sich die Schaltwalze insgesamt sehr viel kostengünstiger herstellen.

[0033] Alternativ ist es ebenfalls bevorzugt, wenn die zwei Teile durch Sintern hergestellt sind. Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die zwei Teile durch einen weiteren Sinterschritt miteinander verbunden sind, in Anwendung des an sich bekannten "Dopelsinterns".

[0034] Ferner ist es bevorzugt, wenn die Stellvorrichtung eine Entkoppelungseinrichtung aufweist, mittels der bei Drehungen der Schaltwalze einzelne Schaltzacken übersprungen werden können, derart, daß ein bei einer Drehbewegung der Schaltwalze über die Drehposition der Schaltzacke hinweggeführtes Führungselement nicht axial versetzt wird.

[0035] Durch eine solche Entkoppelungseinrichtung wird die starre axiale Kopplung zwischen der Umfangsspur und dem Führungselement gelöst, so daß ein Überspringen von Gängen möglich ist oder ein Einlegen des Leerlaufes aus einem höheren Gang, ohne die Zwischengänge einlegen zu müssen.

[0036] Besonders bevorzugt ist es zu diesem Zweck, wenn wenigstens eine der Seitenflächen der Umfangsspur gegenüber der anderen Seitenfläche in axialer Richtung zumindest abschnittsweise verschieblich ausgebildet ist.

[0037] Der Gedanke, wenigstens einen Abschnitt einer Seitenfläche der Umfangsspur in axialer Richtung beweglich auszugestalten, ermöglicht, daß die starre axiale Kopplung zwischen Führungselement und Umfangsspur in diesem Abschnitt aufgehoben werden kann. Daher ist es möglich, einzelne Schaltzacken zu überspringen. Da nicht die ganze Schaltwalze sondern nur ein Teil der Schaltwalze axial verschieblich ausgebildet ist, sind die beweglichen Mas-

sen sehr viel geringer und die Stellvorrichtung kann insgesamt sehr viel agiler zwischen axialer Kopplung und Entkopplung umzuschalten. Ferner ist eine radiale Beweglichkeit des Führungselementes nicht notwendig.

[0038] Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die aus zwei Teilen hergestellte Schaltwalze mit nur einer Umfangsspur so ausgebildet ist, daß die zwei Teile in axialer Richtung gegeneinander verschieblich ausgebildet sind, wozu es hinreichend ist, wenn eines der Teile axial verschieblich, das andere hingegen axial unverschieblich ausgebildet ist.

[0039] Gemäß einer alternativen Ausführungsform weist die eine Seitenfläche der Umfangsspur im Bereich einer Schaltzacke einen als Weiche ausgebildeten, axial verschieblichen Seitenflächenabschnitt auf.

[0040] Bei dieser Ausführungsform ist nur ein vergleichsweise kleines Element, nämlich ein als Weiche ausgebildeter Seitenflächenabschnitt axial verschieblich gegenüber dem Körper der Schaltwalze ausgebildet. Daher ist die in axialer Richtung zu bewegende Masse besonders klein.

[0041] Ferner ist es bevorzugt, wenn die Entkoppelungseinrichtung eine Freigabeeinrichtung aufweist, die ein Überspringen einzelner Schaltzacken nur in bestimmten Betriebszuständen freigibt.

[0042] Hierdurch wird eine sichere und koordinierte Betätigung des Stufengetriebes gewährleistet.

[0043] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Umfangsspur in Umfangsrichtung eine Mehrzahl von diskreten Drehpositionen auf, die gleichmäßig voneinander beabstandet sind, so daß sich zwischen zwei Drehpositionen jeweils ein konstanter Teilungsabstand ergibt.

[0044] Diese Maßnahme vereinfacht den konstruktiven Aufbau der Stellvorrichtung in besonderem Maße. Denn in diesem Fall ist es möglich, daß die zwei in der Umfangsspur geführten Führungselemente in Umfangsrichtung einen festen Abstand voneinander besitzen.

[0045] Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn die zwei Führungselemente in Umfangsrichtung um zwei Teilungsabstände voneinander beabstandet sind.

[0046] Auf diese Weise kann eine Schaltzacke genau zwischen den zwei Führungselementen liegen, so daß, je nach Drehrichtung der Schaltwalze, das eine oder das andere Führungselement in die Schaltzacke hineingeführt wird, um einen Stellvorgang in axialer Richtung einzuleiten.

[0047] Zum Zwecke der überschneidenden Betäti-

gung von zwei Schaltkupplungen ist es besonders bevorzugt, wenn die zwei Schaltwalzen unabhängig voneinander drehbar sind.

[0048] Dann nämlich ist es möglich, auf die Schaltwalzen in aktiv regelnder Form Einfluß zu nehmen, um einen Gangwechsel in überschneidender Weise durchzuführen. Die Regelung kann dabei adaptiv und auch selbstnachstellend sein, so daß Verschleiß an den Umfangsspuren der Schaltwalze ausgeglichen werden kann.

[0049] Ferner ist es besonders bevorzugt, wenn die eine Schaltwalze den ungeraden Gängen und die weitere Schaltwalze den geraden Gängen zugeordnet ist (oder umgekehrt, je nach Bezeichnungsweise).

[0050] Bei dieser Ausführungsform ist es möglich, sämtliche einfachen Gangwechsel (z.B. von eins nach zwei oder von drei nach vier) unter zeitlicher Überschneidung, also bei geringst möglichen Schaltnebenzeiten durchzuführen; ferner können sämtliche Doppel-Hochschaltungen und Doppel-Rückschaltungen in kürzest möglicher Zeit durchgeführt werden.

[0051] Schließlich ist es bevorzugt, wenn die zwei Schaltwalzen koaxial zueinander angeordnet sind.

[0052] Bei dieser Ausführungsform ist von Vorteil, daß sich die Entkopplungseinrichtung sowie die zugeordnete Freigabeeinrichtung besonders einfach realisieren lassen, insbesondere also für die Freigabe der Entkopplungseinrichtung die Drehstellung der anderen Schaltwalze berücksichtigt werden kann. Auch ist es dabei vorzugsweise möglich, daß die Schaltwalzen gegeneinanderlaufen und Axialkräfte über die jeweilige andere Schaltwalze in ein Gehäuse einleiten.

[0053] Denkbar ist jedoch auch eine Anordnung, bei der die zwei Schaltwalzen auf voneinander getrennten Achsen angeordnet sind.

[0054] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0055] [Fig. 1](#) eine schematische perspektivische Ansicht einer Stellvorrichtung, die keine Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0056] [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) Abwicklungen von Umfangsspuren, zur Darstellung, wie zwei an sich herkömmliche Umfangsspuren in eine Umfangsspur kombinierbar sind, in der zwei Führungselemente geführt sind, gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

[0057] [Fig. 4a](#) eine den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) entspre-

chende Darstellung von zwei koaxial angeordneten Schaltwalzen mit je einer einzelnen Umfangsspur, bei eingelegtem vierten Gang;

[0058] [Fig. 4b](#) eine tabellarische Darstellung, wie in zwei Schritten beliebige Gangwechsel vom vierten in den zweiten, den dritten, den fünften oder den sechsten Gang erfolgen können;

[0059] [Fig. 5](#) eine schematische Teilschnittansicht von zwei koaxial angeordneten Schaltwalzen mit je einer Umfangsspur, die jeweils aus zwei Teilen hergestellt sind, die im Blechumformverfahren geformt worden sind;

[0060] [Fig. 6](#) eine der Ansicht der [Fig. 5](#) entsprechende Ansicht, wobei jeweils ein vorgefertigtes Teil der zwei Schaltwalzen axial verschieblich ausgebildet ist; und

[0061] [Fig. 7a](#) bis [Fig. 7e](#) jeweils zwei Abwicklungen von zwei Schaltwalzen, bei einem Gangwechsel vom vierten Gang ([Fig. 7a](#)) in den ersten Gang ([Fig. 7e](#)), wobei eine Entkopplungseinrichtung in einer alternativen Ausgestaltung gezeigt ist.

[0062] In [Fig. 1](#) ist eine Stellvorrichtung insgesamt mit **10** bezeichnet.

[0063] Die Stellvorrichtung **10** umfaßt eine etwa zylindrische Schaltwalze **12**, die aus zwei vorgesinternten Einzelteilen **12-1** und **12-2** hergestellt worden ist. Die Herstellung erfolgte in einem Fertigsinterschritt, in dem die vorgesinternten Teile **12-1** und **12-2** zusammengesintert wurden.

[0064] Die Schaltwalze **12** wird von einem Elektromotor **14** angetrieben, wobei die Ansteuerung des Motors **14** so erfolgt, daß jeweils einzelne diskrete Drehpositionen erreicht werden, die in [Fig. 1](#) bei a, b, c bzw. d schematisch gezeigt sind.

[0065] Durch die zwei Einzelteile **12-1** und **12-2** ist eine Umfangsnut **16** gebildet, die normalerweise nicht vollständig um den Walzenumfang herum verläuft. Die Umfangsnut **16** erstreckt sich generell entlang einer Nutlinie **18**, die in einer Ebene liegt, die senkrecht zur Drehachse ausgerichtet ist. Die Nutlinie **18** konnte jedoch auch in einer schräg hierzu liegenden Ebene angeordnet sein. In Abweichung von der Nutlinie **18** vollzieht die Umfangsnut **16** zwei Kurven, so daß eine in axialer Richtung nach einer Seite ausgerichtete Schaltzacke **20** und eine zu der anderen Seite ausgerichtete weitere Schaltzacke **22** ausgebildet sind. Die Form bzw. der Verlauf der Schaltzacken **20**, **22** ist in der vorliegenden Anmeldung nur schematisch dargestellt, kann sich aber je nach Anforderung bspw. an der einen Flanke steiler und der anderen Flanke flacher erstrecken.

[0066] In der Umfangsnut **16** sind zwei Führungselemente **24**, **26** geführt, die in die Umfangsnut **16** greifen und jeweils axial verschieblich gelagert sind. In [Fig. 1](#) befindet sich die Schaltwalze **12** in einer Drehposition, daß das eine Führungselement **24** in der Drehposition c, das andere Führungselement **26** in der benachbarten Drehposition b angeordnet ist.

[0067] Die Führungselemente **24**, **26** sind mit zwei Schaltmuffen **28** bzw. **30** gekoppelt.

[0068] Die Schaltmuffen **28**, **30** sind in an sich herkömmlicher Weise Bestandteil eines Stufengetriebes in Vorgelegebauweise, das in [Fig. 1](#) nicht näher dargestellt ist. Die Schaltmuffen dienen in einem solchen Stufengetriebe dazu, ein Losrad mit einer Welle zu verbinden, beispielsweise mittels einer Synchron Einheit oder einer Klauenkupplung. Dies gehört zum allgemeinen Fachwissen und wird daher vorliegend nicht näher erläutert.

[0069] Die Schaltmuffe **28** dient zum Einlegen des ersten und des dritten Ganges des Stufengetriebes, die Schaltmuffe **30** zum Einlegen des zweiten und des vierten Ganges.

[0070] In der Darstellung der [Fig. 1](#) befindet sich das Führungselement **26** in der Schaltzacke **20**, ist also gegenüber der Nutlinie **18** nach links ausgelenkt. Das Führungselement **24** befindet sich zwischen den zwei Schaltzacken **20**, **22**, die Schaltmuffe **28** befindet sich somit in der Mittelstellung. Folglich ist in der Darstellung der [Fig. 1](#) der zweite Gang eingelegt. Ein Weiterdrehen in Uhrzeigerichtung führt zum Einlegen des dritten Ganges. Ein Drehen der Schaltwalze **12** gegen Uhrzeigerichtung führt zum Einlegen des ersten Ganges.

[0071] In den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist eine schematische Abwicklung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stellvorrichtung gezeigt, die insgesamt mit **10'** bezeichnet ist. In den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist schematisch angedeutet, daß die Stellvorrichtung **10'** zwei unabhängig voneinander drehbare Schaltwalzen **40** bzw. **42** aufweist, die in Richtungen **41** bzw. **43** drehbar ausgebildet sind. Die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen dabei Abwicklungen der zwei Schaltwalzen **40**, **42**. Es ist zu erkennen, daß die Schaltwalze **40** eine einzelne Umfangsspur **44** aufweist, die Schaltwalze **42** eine einzelne Umfangsspur **46**. In die Umfangsspur **44** der Schaltwalze **40** greifen zwei schematisch gezeigte Führungselemente **48**, **50** ein. Das Führungselement **48** ist mit einer Schaltmuffe koppelbar, die zum Einlegen des ersten bzw. des fünften Ganges dient. Das Führungselement **50** dient entsprechend zum Einlegen des dritten oder des Rückwärtsganges.

[0072] Entsprechend greifen in die Umfangsspur **46** zwei Führungselemente **52**, **54** ein. Das Führungse-

lement **52** dient zum Einlegen des zweiten bzw. des sechsten Ganges, das Führungselement **54** zum Einlegen des vierten Ganges.

[0073] Die Umfangsnuten **44**, **46** sind entlang von Nutlinien **45** bzw. **47** angeordnet. In Abweichung hiervon weist die Umfangsnut **44** eine nach rechts ausgerichtete Schaltzacke **56** für den ersten bzw. den Rückwärtsgang und eine nach links ausgerichtete Schaltzacke **57** für den dritten bzw. den fünften Gang auf. Entsprechend weist die Umfangsnut **46** eine nach links ausgerichtete Schaltzacke **58** für den zweiten Gang und eine nach rechts ausgerichtete Schaltzacke **59** für den vierten bzw. sechsten Gang auf.

[0074] Die Umfangsnut **44** ist in einzelne Drehpositionen A bis I unterteilt. Die Umfangsnut **46** ist in einzelne Drehpositionen B bis H unterteilt. Die Führungselemente **48**, **50** befinden sich feststehend in den Drehpositionen H bzw. F. Die Führungselemente **52**, **54** befinden sich feststehend in den Drehpositionen G bzw. E.

[0075] In der Darstellung der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) befindet sich das der Stellvorrichtung **10'** zugeordnete Stufengetriebe im Leerlauf. Die Schaltzacke **56** befindet sich dabei in der Drehposition G (folglich die Schaltzacke **57** in der Position C), und die Schaltzacke **58** befindet sich in der Position H (und folglich die Schaltzacke **59** in der Position D).

[0076] Obgleich die Schaltwalzen **40**, **42** gleichmäßig in die Drehpositionen A bis I unterteilt sind, könnten die Schaltwalzen auch unterschiedliche Teilungen aufweisen. Auch müssen die Teilungen einer einzelnen Umfangsnut nicht notwendigerweise über den Umfang konstant sein. Da die Führungselemente **48**, **50** bzw. **52**, **54** jedoch drehfest angeordnet sind, ist vorliegend eine konstante Teilung vorgesehen.

[0077] In den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist ferner gezeigt, wie die Umfangsnuten **44**, **46** zustande kommen.

[0078] Jeweils oberhalb der zwei Umfangsnuten **44**, **46** sind zwei Schaltwalzen **40a** bzw. **42a** gezeigt. Die Schaltwalze **40a** weist zwei nebeneinander liegende Umfangsnuten **44-1** und **44-2** auf. Die Umfangsnut **44-1** weist zwei Schaltzacken für den ersten und den fünften Gang auf. Entsprechend ist in der Umfangsnut **44-1** nur ein einziges Führungselement **48a** für den ersten bzw. fünften Gang geführt. Ferner weist die daneben liegende Umfangsnut **44-2** zwei Schaltzacken für den dritten und den Rückwärtsgang auf.

[0079] Die Umfangsnuten **44-1** und **44-2** sind unter einem leichten Versatz in Umfangsrichtung um zwei Teilungen ineinander gelegt, so daß sich insgesamt die Umfangsnut **44** der [Fig. 2](#) ergibt.

[0080] Entsprechend ist in [Fig. 3](#) eine weitere Schaltwalze **42a** mit zwei Umfangsnuten **46-1** und **46-2** gezeigt, die für den vierten bzw. den zweiten und sechsten Gang vorgesehen sind. Auch die Umfangsnuten **46-1** und **46-2** sind bei der Umfangsnut **46** beide vorhanden, wobei wiederum ein Drehversatz um zwei Teilungen vollzogen wurde.

[0081] In [Fig. 4a](#) sind die Schaltwalzen **40** bzw. **42** nochmals gezeigt. Die Darstellung der [Fig. 4a](#) unterscheidet sich von der Darstellung der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) insofern, als in [Fig. 4a](#) das Führungselement **48** für den ersten bzw. für den fünften Gang in der Drehposition D angeordnet ist und das Führungselement **50** für den dritten bzw. den Rückwärtsgang in der Drehposition B. Das Führungselement **52** für den zweiten bzw. sechsten Gang ist in der Drehposition F angeordnet, das Führungselement **54** für den vierten Gang in der Drehposition D. Die Umfangsnuten **44** bzw. **46** sind jedoch identisch wie in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#).

[0082] In der Darstellung der [Fig. 4a](#) ist der vierte Gang eingelegt. Denn die Schaltwalze **42** ist so verdreht, daß sich die Schaltzacke **59** in der Drehposition D befindet. Das Führungselement **54** ist folglich ausgelenkt und die hiermit verbundene, nicht dargestellte Schaltmuffe hat die Schaltkupplung für den vierten Gang betätigt.

[0083] Entsprechend ist die Schaltwalze **40** so verdreht, daß sich die Schaltzacke **57** für den dritten bzw. fünften Gang in der Drehposition C befindet, also zwischen den Führungselementen **58**, **50**.

[0084] In [Fig. 4b](#) ist gezeigt, wie innerhalb von 2 Schritten ausgehend vom vierten Gang der fünfte Gang, der dritte Gang, aber auch der sechste und der zweite Gang erreicht werden können. Unter einem Schritt wird dabei verstanden, daß die Schaltwalze **40** und/oder die Schaltwalze **42** um eine Drehposition verdreht wird.

[0085] Beispielsweise folgt ein Schalten vom vierten in den sechsten Gang, in dem ausgehend von der Darstellung der [Fig. 4a](#) zunächst die Schaltwalze **42** aus der durch einen Marker angezeigten Position E in die Position F bewegt wird, wobei der vierte Gang ausgelegt wird. Denn in dieser Position befindet sich die Schaltzacke **59** zwischen den Führungselementen **52**, **54**.

[0086] Im zweiten Schritt wird die Schaltwalze **42** aus der Position F in die Position G verdreht, wobei das Führungselement **52** durch die Schaltzacke **59** axial versetzt wird, um den sechsten Gang einzulegen.

[0087] Die anderen dargestellten Gangwechsel erfolgen in entsprechender Weise.

[0088] In [Fig. 5](#) ist in schematischer Teilschnittansicht eine konkrete Ausführungsform der in den [Fig. 2](#) bis 4 schematisch gezeigten Stellvorrichtung **10'** gezeigt.

[0089] Die Stellvorrichtung **10'** umfaßt die beiden, koaxial nebeneinander angeordneten Schaltwalzen **40'**, **42'**, mit den entsprechenden Umfangsnuten **44'**, **46'**.

[0090] Die Schaltwalzen **40'**, **42'** sind an einer hohlen Achse **60** drehbar gelagert, und zwar mittels eines Gleitlagers **62** bzw. eines Gleitlagers **64**.

[0091] Die Gleitlager **62**, **64** sind so ausgebildet, daß sie nicht nur eine Radiallagerung an der Achse **60**, sondern auch eine Axiallagerung gegenüber einem Gehäuse **66** erzielen. Zwischen den Schaltwalzen **40'**, **42'** ist ein weiteres Axialgleitlager **68** angeordnet, so daß Axialkräfte von den Schaltwalzen **40'**, **42'** jeweils entweder über ein Gleitlager **62** oder **64** direkt in das Gehäuse **66** oder über das Axiallager **68**, die andere Schaltwalze und das entsprechende Axiallager **62** oder **64** in das Gehäuse **66** geleitet werden.

[0092] Die Schaltwalze **40'** ist aus zwei vorgefertigten Teilen **70**, **72** hergestellt, die jeweils in einem Blechumformverfahren hergestellt worden sind. Die Ausgestaltung der vorgefertigten Teile **70**, **72** ist dergestalt, daß bei ihrem Zusammenfügen die Umfangsnut **44'** entsteht, wobei die Trennfuge zwischen den beiden Teilen **70**, **72** im Boden **78** der Umfangsnut **44'** liegt. Die beiden Teile **70**, **72** sind beispielsweise miteinander verschweißt, verstemmt oder verschraubt und bilden etwa radial ausgerichtete Seitenflächen **74** bzw. **76** der Umfangsnut **44'**.

[0093] Entsprechend weist die Schaltwalze **42'** zwei vorgefertigte Teile **80**, **82** auf, die drehfest miteinander verbunden sind.

[0094] Die jeweils voneinander abgewandten Teile **70** bzw. **82** sind mit jeweils einer Antriebsverzahnung **84** bzw. **86** ausgestattet, über die die Schaltwalzen **40'** bzw. **42'** unabhängig voneinander angetrieben werden können.

[0095] In der [Fig. 6](#) ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stellvorrichtung **10''** gezeigt. Die Stellvorrichtung **10''** entspricht in ihrem grundlegenden Aufbau der Stellvorrichtung **10'**, die in [Fig. 5](#) gezeigt ist. Gleiche Elemente sind in [Fig. 6](#) jedoch mit zwei Apostrophzeichen dargestellt.

[0096] Im Unterschied zu der Stellvorrichtung **10'** sind die beiden Teile **70''**, **72''** bzw. **80''**, **82''**, aus denen die Schaltwalzen **40''** bzw. **42''** gebildet sind, nicht fest miteinander verbunden, sondern axial verschieblich zueinander. Die Teile **70''**, **72''** sind von ei-

ner Mehrzahl von Mitnahmestiften **90** durchsetzt, von denen in [Fig. 6](#) nur einer gezeigt ist. Durch die Mitnahmestifte **90** sind die Teile **70''**, **72''** drehfest miteinander verbunden, jedoch axial verschieblich zueinander. Entsprechend sind die Teile **80''**, **82''** von einer Mehrzahl von Mitnahmestiften **92** durchsetzt. Ferner sind die bei der Ausführungsform der [Fig. 5](#) über das Axialgleitlager **68** getrennten Flankenabschnitte bei der vorliegenden Ausführungsform als Kontaktstege **94** bzw. **96** ausgebildet. Die Kontaktstege **94**, **96** verlaufen generell parallel zueinander entlang von zwei Kontaktlinien **98**, **100**. An einigen Stellen sind die Kontaktstege **94**, **96** jedoch mit Ausbuchtungen **102** bzw. **104** versehen. Wenn diese Ausbuchtungen **102**, **104** nicht miteinander ausgerichtet sind, wie in der Darstellung der [Fig. 6](#) oben, sind die Teile **72''** bzw. **80''** in axialer Richtung nicht beweglich. Wenn die Ausbuchtungen **102**, **104** zueinander ausgerichtet sind, ist es möglich, die starre axiale Kopplung zwischen einem Führungselement und der jeweiligen Axialnut **44''** bzw. **46''** aufzuheben.

[0097] Mit anderen Worten kann durch eine derartige Ausgestaltung der Schaltwalzen **40''**, **42''** erreicht werden, daß bei einem Schaltvorgang, bei dem Gänge übersprungen werden sollen, die Führungselemente bei den dazwischen liegenden, nicht einzulegenden Gängen nicht axial versetzt werden. Durch die axiale Verschieblichkeit, die durch die Ausbuchtungen **102**, **104** gegeben ist, kann ein in die jeweilige Umfangsnut **44''** bzw. **46''** eingreifendes Führungselement quasi "an den Schaltzacken der dazwischen liegenden, nicht einzulegenden Gänge vorbeigeführt werden". Die somit realisierte Entkopplungseinrichtung ist in [Fig. 6](#) generell mit **88** bezeichnet.

[0098] In [Fig. 7](#) ist eine weitere alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stellvorrichtung **10'''** gezeigt, bei der ebenfalls eine Entkopplungseinrichtung vorgesehen ist, die hier insgesamt mit **88'''** bezeichnet ist.

[0099] Die Stellvorrichtung **10'''** weist wiederum zwei Schaltwalzen **40'''**, **42'''** auf, die mit entsprechenden Umfangsnuten **44'''** bzw. **46'''** versehen sind.

[0100] Im Unterschied zu der Ausführungsform der [Fig. 4a](#) ist eine rechte Seitenfläche der Umfangsnut **44'''** im Bereich der Schaltzacke **57'''** in axialer Richtung beweglich ausgebildet. Hierzu ist ein in axialer Richtung bewegliches Weichenelement **106** vorgesehen, das die zur Umfangsnut **44'''** weisende Radialfläche, in der Darstellung der [Fig. 7a](#) die rechte Seitenfläche **76'''**, im Bereich der Schaltzacke **57'''** ergänzt.

[0101] Die axiale Beweglichkeit des Weichenelementes **106** wird begrenzt durch ein sich zwischen den Schaltwalzen **40'''**, **42'''** erstreckendes Anschla-

gelement **107**, das drehfest angeordnet ist. An dem der Schaltwalze **42'''** zugewandten Ende weist der Anschlag **107** eine Rolle **108** auf, die an einem Kontaktsteg **109** der Schaltwalze **42'''** abrollt.

[0102] Der Kontaktsteg **109** ist im Bereich oberhalb der Schaltzacke **59'''** mit einer Ausnehmung **110** versehen, auf die nachstehend noch eingegangen wird.

[0103] Im übrigen entspricht die Stellvorrichtung **10'''** der in [Fig. 4a](#) gezeigten Stellvorrichtung **10'**, so daß für die Beschreibung der [Fig. 7](#) ergänzend auf [Fig. 4a](#) Bezug genommen wird.

[0104] In [Fig. 7a](#) ist, wie auch in der Darstellung der [Fig. 4a](#), der vierte Gang eingelegt. Dabei befindet sich der Anschlag **107**, dessen Rolle **108** auf der Drehposition C angeordnet ist, also auf der gleichen Position wie das Weichenelement **106**, gegenüber der Ausnehmung **110** des Kontaktsteges **109**.

[0105] In den [Fig. 7b](#) bis [Fig. 7e](#) wird ein Gangwechsel in den ersten Gang gezeigt. Beim Übergang zu der Darstellung der [Fig. 7b](#) wird zunächst die Umfangsnut **44'''** im Bereich des Weichenelementes **106** freigegeben, indem es in axialer Richtung von der Schaltzacke **57'''** zurückfährt, was dadurch möglich ist, daß die Rolle **108** in die Ausnehmung **110** hineinfährt. Dabei wird, wie es in [Fig. 7b](#) gezeigt ist, die Schaltwalze **40'''** von der Position H in die Position G bewegt. Das Führungselement **50'''** wird hierbei zwangsweise in der Mittellage festgehalten und bewegt das Weichenelement **106**. Denn die Gänge, die in Neutralstellung liegen, werden durch den eingelegten Gang in dieser Neutralstellung arretiert. In [Fig. 7b](#) befindet sich das Führungselement **50'''** auf der Drehposition B der Schaltzacke **57'''**, in der es den axialen Versatz des Weichenelementes **106** vollständig vollzogen hat.

[0106] Beim Übergang zur Darstellung der [Fig. 7c](#) wird die Schaltwalze **40'''** in die Drehposition F bewegt. Das Weichenelement **106** befindet sich immer noch in der axial verschobenen Stellung. In der Darstellung der [Fig. 7d](#) ist zu erkennen, daß nunmehr die zweite Schaltwalze **42'''** von der Position E in die Position D verschoben wird. Dabei wird das Führungselement **54'''** in der Umfangsnut **46'''** nach links bewegt, der vierte Gang wird also ausgelegt. Gleichzeitig rollt die Rolle **108** an dem Kontaktsteg **109** ab und schiebt über den Anschlag **107** das Weichenelement **106** wieder in dessen Ausgangsposition, die bereits in [Fig. 7a](#) gezeigt wurde.

[0107] Im nächsten Schritt wird die Schaltwalze **40'''** von der Position F in die Drehposition E bewegt, dabei wird das Führungselement **48'''** nach rechts bewegt, so daß der erste Gang eingelegt wird.

[0108] Durch nur vier Drehschritte wird somit, wie es

in Fig. 7 insgesamt gezeigt ist, ein Gangwechsel vom vierten in den ersten Gang erreicht, ohne daß zwischenzeitlich der dritte oder der zweite Gang oder sonst ein anderer Gang eingelegt wird. Der Gangwechsel kann somit außerordentlich schnell erfolgen.

[0109] Insbesondere sind keine Synchronisierungsvorgänge außer dem zum Synchronisieren des ersten Ganges erforderlich.

Patentansprüche

1. Stellvorrichtung für ein schaltbares Stufenge triebe mit einer Mehrzahl von Gängen für ein Kraftfahrzeug, mit einer Mehrzahl von Schaltwalzen (40, 42) zum Umwandeln von Drehbewegungen jeweiliger Stellantriebe (14) in Axialbewegungen von Stellgliedern (28, 30) zum Schalten des Stufengetriebes, wobei die Schaltwalzen (40, 42) jeweils wenigstens eine Umfangsspur (44, 46) aufweisen, an der ein oder zwei axial verschiebliche Führungselemente (48, 50; 52, 54) geführt sind, die jeweils mit einem Stellglied (28, 30) gekoppelt sind, und wobei die Umfangsspuren (44, 46) jeweils wenigstens eine Schaltzacke (56-59) aufweisen, an der die zugehörigen Führungselemente (48, 50; 52, 54) bei Drehbewegungen der Schaltwalze (40, 42) axial verschoben werden, derart, daß die Schaltzacke (56-59) der Umfangsspur (44, 46) einer Schaltwalze (40, 42) je nach Drehposition eines der zwei zugeordneten Stellglieder (28, 30) axial bewegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellvorrichtung genau zwei Schaltwalzen (40, 42) mit jeweils genau einer Umfangsspur (44, 46) zur Führung von jeweils zwei Führungselementen (48, 50; 52, 54) aufweist und daß die eine Schaltwalze (40) wenigstens zwei aufeinanderfolgenden ungeraden oder geraden Gängen (1, 3, 5, R) und die zweite Schaltwalze (42) dem dazwischenliegenden geraden bzw. ungeraden Gang (2, 4, 6) zugeordnet ist.

2. Stellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsspur (44, 46) eine Umfangsnut (44, 46) ist.

3. Stellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellglieder (28, 30) Schaltmuffen (28, 30) von jeweiligen Schaltkupplungen des Stufengetriebes sind.

4. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schaltwalze (40, 42) zwei getrennt voneinander hergestellte, drehfest miteinander verbundene Teile (12-1, 12-2; 70, 72, 80, 82) aufweist, die jeweils eine von zwei etwa radial ausgerichteten Seitenflächen (74, 76) der Umfangsspur (44, 46) bilden.

5. Stellvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Teile (70, 72, 80, 82)

durch spanloses Umformen von Blechteilen hergestellt sind.

6. Stellvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Teile (12-1, 12-2) durch Sintern hergestellt sind.

7. Stellvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Teile (12-1, 12-2) durch einen weiteren Sinterschritt miteinander verbunden sind.

8. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-7, gekennzeichnet durch eine Entkopplungseinrichtung (88), mittels der bei Drehungen der Schaltwalze (40", 42"; 40"', 42''') einzelne Schaltzacken (56-59) übersprungen werden können, derart, daß ein bei einer Drehbewegung der Schaltwalze (40", 42"; 40"', 42''') über die Drehposition der Schaltzacke (56-59) hinweg geführtes Führungselement (48-54) nicht axial versetzt wird.

9. Stellvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Seitenflächen (76'') der Umfangsspur (44", 46"; 44''', 46''') gegenüber der anderen Seitenfläche (78'') in axialer Richtung zumindest abschnittsweise verschieblich ausgebildet ist.

10. Stellvorrichtung nach Anspruch 4 und nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Teile (70", 72", 80", 82'') in axialer Richtung gegeneinander verschieblich ausgebildet sind.

11. Stellvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Seitenfläche der Umfangsspur (44''') im Bereich einer Schaltzacke (57''') einen als Weiche (106) ausgebildeten, axial verschieblichen Seitenflächenabschnitt (106) aufweist.

12. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 8-11, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungseinrichtung (88) eine Freigabeeinrichtung (102, 104; 107-110) aufweist, die ein Überspringen einzelner Schaltzacken (57''') nur in bestimmten Betriebszuständen freigibt.

13. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Umfangsspur (44, 46) in Umfangsrichtung eine Mehrzahl von diskreten Drehpositionen (a-d; A-I) aufweist, die gleichmäßig voneinander beabstandet sind, so daß sich zwischen zwei Drehpositionen jeweils ein konstanter Teilungsabstand ergibt.

14. Stellvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Führungselemente (48, 50; 52, 54) in Umfangsrichtung um zwei Teilungsabstände voneinander beabstandet sind.

15. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-14, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Schaltwalzen (**40**, **42**) unabhängig voneinander drehbar sind.

16. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-15, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Schaltwalze (**40**) den ungeraden Gängen (**1**, **3**, **5**, R) und die weitere Schaltwalze den geraden Gängen (**2**, **4**, **6**) zugeordnet ist.

17. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-16, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Schaltwalzen (**40**, **42**) koaxial zueinander angeordnet sind.

18. Stufengetriebe für ein Kfz, gekennzeichnet durch eine Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-17.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

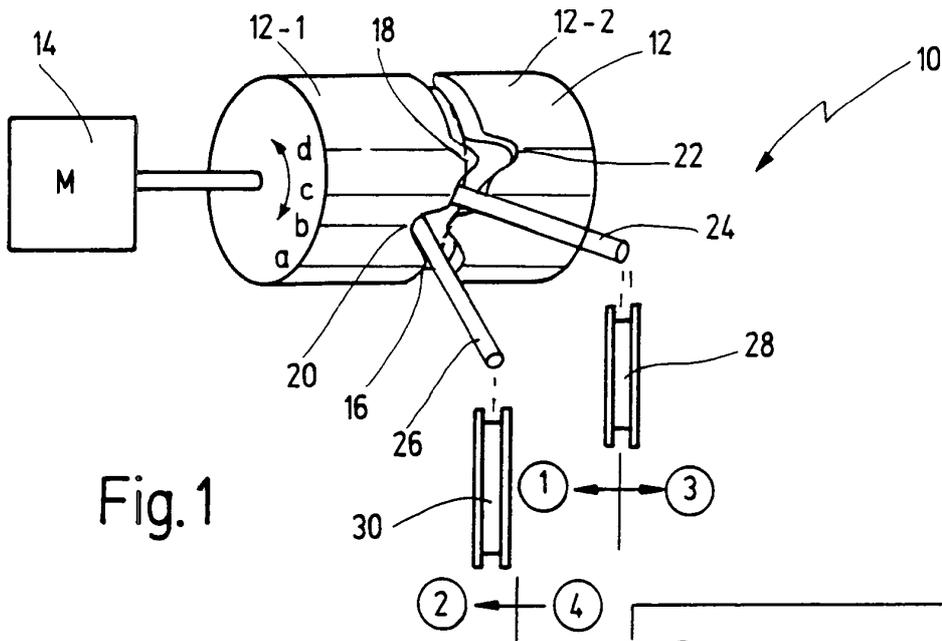


Fig. 1

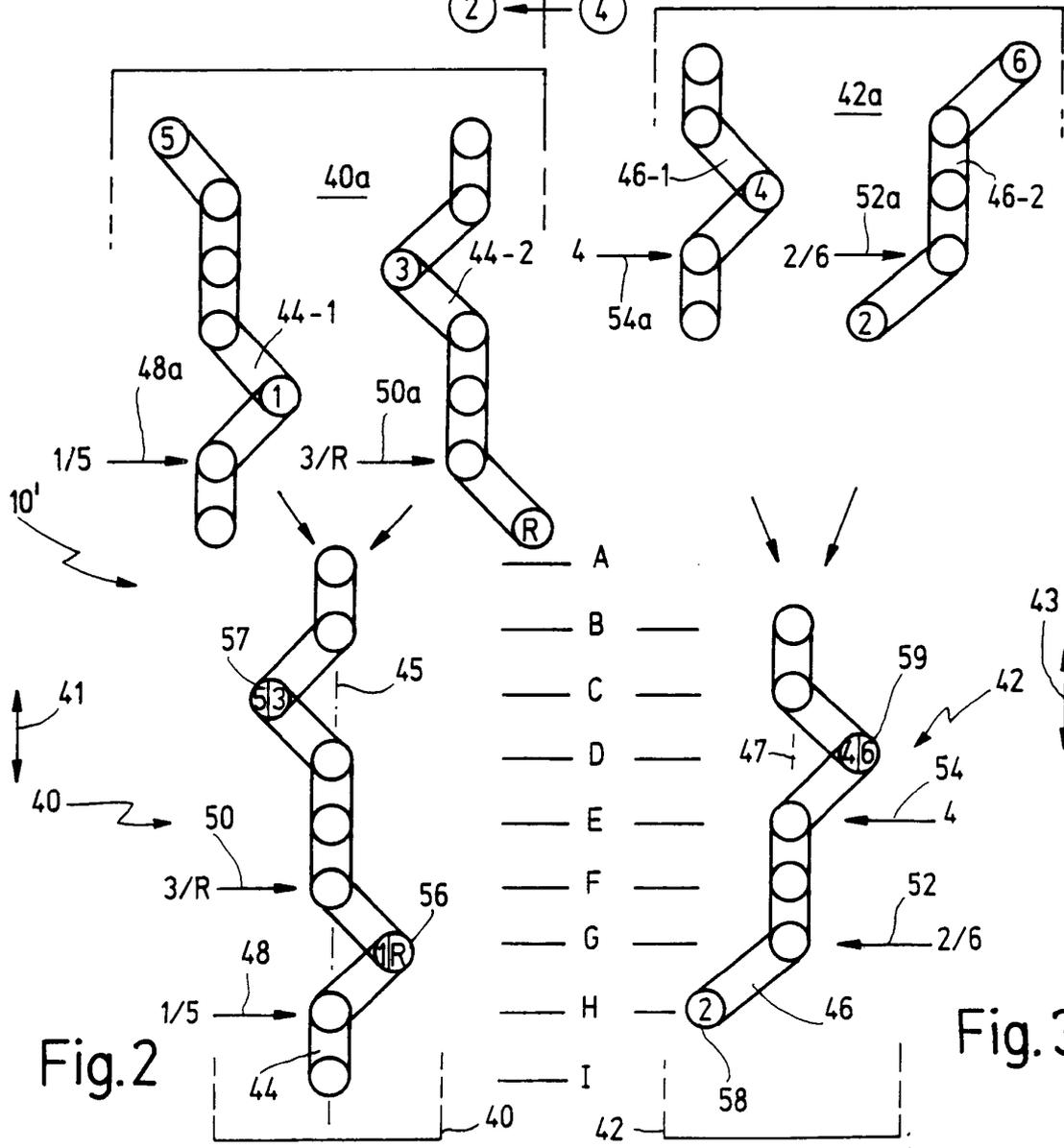
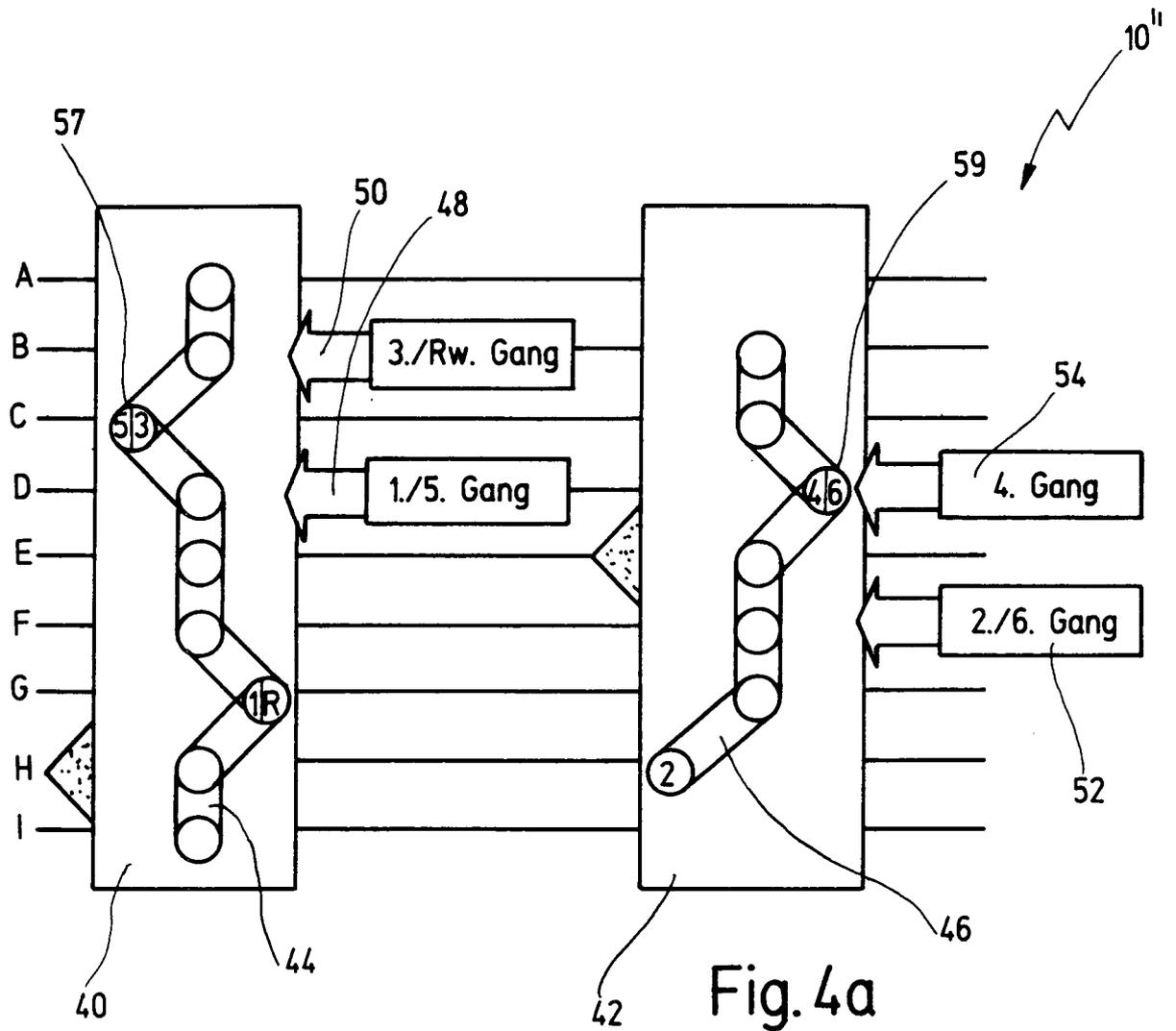


Fig. 2

Fig. 3



| | Fig. 4a | 1. Schritt | 2. Schritt |
|-------|----------------|----------------|----------------|
| 4 → 5 | 40 :H 42 :E | 40 :H 42 :F | 40 :I 42 :F |
| 4 → 3 | 40 H 42 E | 40 :H 42 :D | 40 :I 42 :D |
| 4 → 6 | 40 :H 42 E | 40 :H 42 :F | 40 :H 42 :G |
| 4 → 2 | 40 :H 42 E | 40 :H 42 :D | 40 :H 42 :C |

Fig. 4b

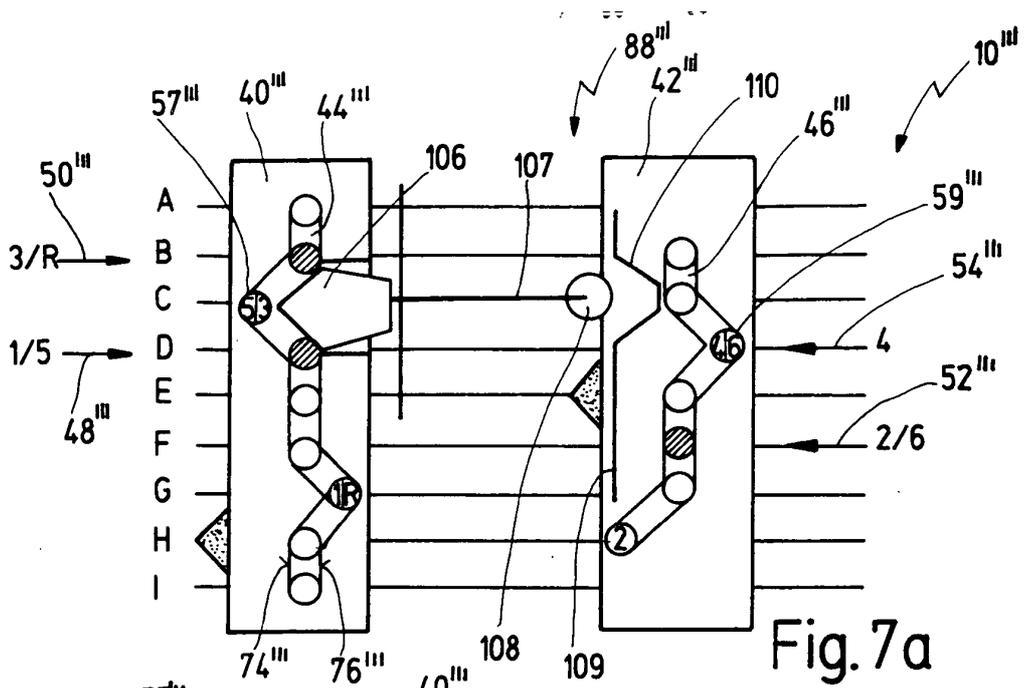


Fig. 7a

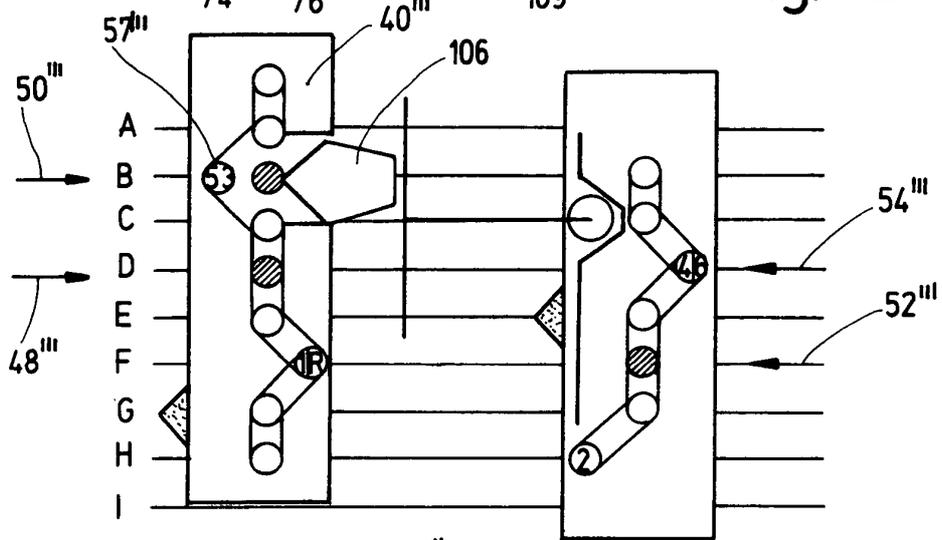


Fig. 7b

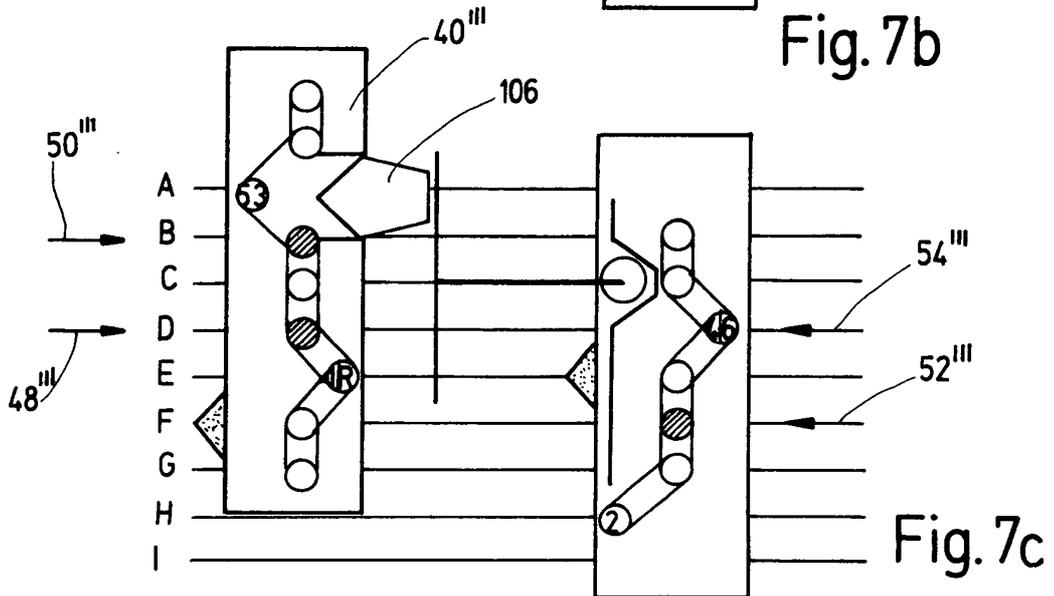
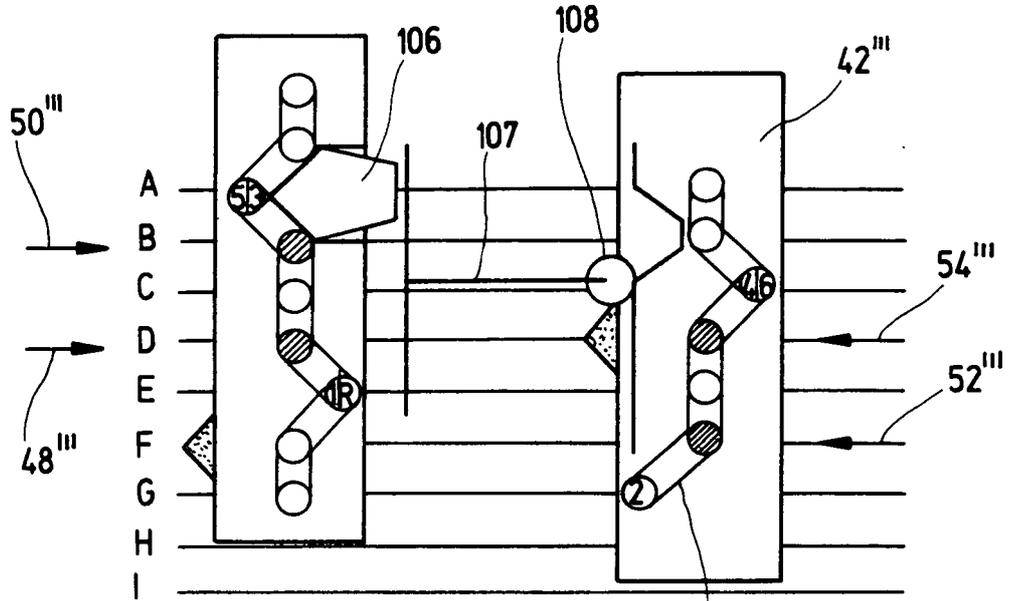


Fig. 7c



46''' Fig. 7d

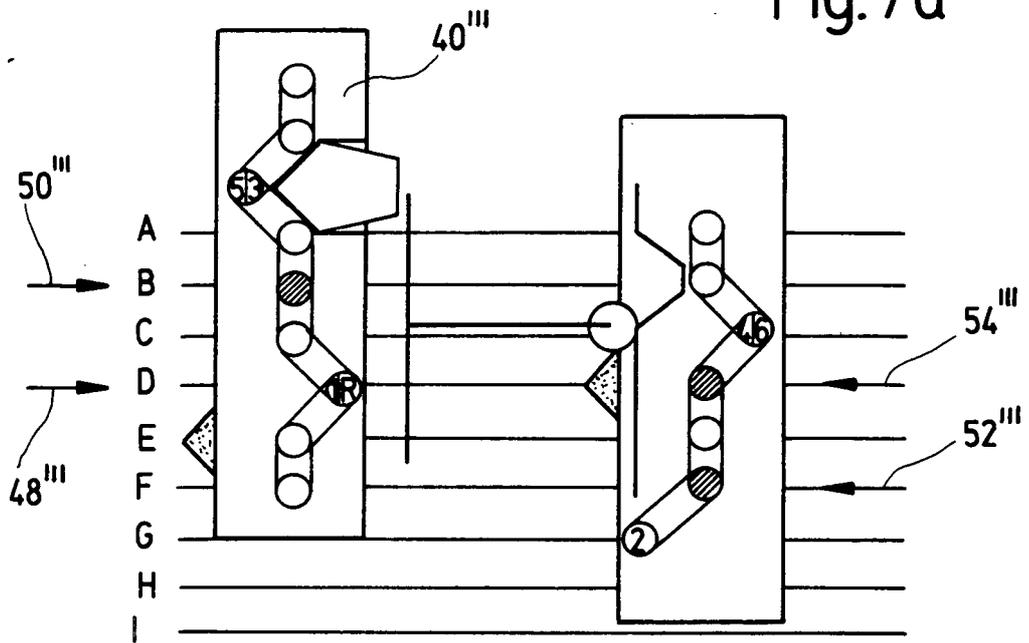


Fig. 7e