



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 393 549 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2482/84

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : F16H 27/08

(22) Anmelddatum: 1. 8.1984

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1991

(45) Ausgabedatum: 11.11.1991

(56) Entgegenhaltungen:

DE-PS 143943 DE-PS 767268 FR-PS 63550 1. ZUSATZ ZU  
1046301 FR-PS 790174 US-PS1142051 DE-OS2936004  
GB-PS1429673 US-PS4059024

(73) Patentinhaber:

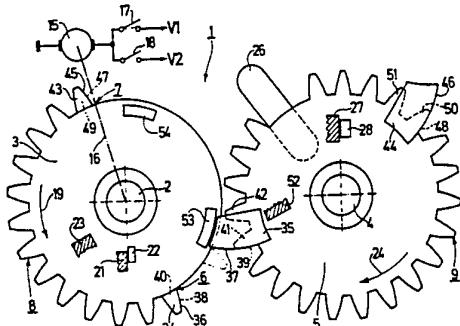
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN  
NL-5621 BA EINDHOVEN (NL).

(72) Erfinder:

FLECK HARALD DIPL.ING.  
WIEN (AT).  
MADER LEOPOLD  
WIEN (AT).  
VOLLMANN NORBERT  
WIEN (AT).

## (54) ZAHNRADGETRIEBE

(57) Bei einem wahlweise zwischen zwei Endpositionen re-versierbaren Zahnrädergetriebe (1) mit einem abwechselnd in entgegengesetzten Antriebsrichtungen (19,20) an-treibbaren treibenden Getriebeteil (3) und einem von diesem antreibbaren Getriebeteil (5), von denen einer (3) eine durch zwei Enden (6, 7) begrenzte Verzahnung (8) aufweist und die in und außer Eingriff bringbar sind, tragen die beiden Getriebeteile (3, 5) zum Ineingriffbringen derselben in mindestens einer Antriebsrichtung (19, 20) des treibenden Getriebeteiles (3) ein der betreffenden Antriebsrichtung zugeordnetes Paar von gegenüber den Verzahnungen (8, 9) versetzt angeordneten Steueranschlägen (34, 35, 43, 44) mit je einer zu einer Zahnflankenfläche (38, 39, 47, 48) konformen Anschlag-fläche (36, 37, 45, 46), wobei mindestens einer (35, 44) der paarweise zusammenwirkenden Steueranschlägen (34, 35, 43, 44) über den Kopfkreis der Verzahnung (9) des diesen Steueranschlag (35, 44) tragenden Getriebeteiles (5) hinaus verlängert und dabei seine Anschlag-fläche (37, 46) nach der Zahnflankengeometrie fortge-setzt ist und wobei die Steueranschläge (34, 35, 43, 44) zum Ineingriffbringen der Getriebeteile (3, 5) paarweise über ihre Anschlagflächen (36, 37, 45, 46) formschlüssig zusammenwirken.



B  
AT 393 549

Die Erfindung bezieht sich auf ein Zahnradgetriebe mit einem in mindestens einer Antriebsrichtung antreibbaren treibenden Getriebeteil und einem von diesem antreibbaren Getriebeteil, von denen einer eine durch zwei Enden begrenzte Verzahnung aufweist, die zum Ineingriffbringen und Außereingriffbringen der beiden Getriebeteile beim Antreiben des treibenden Getriebeteiles über mindestens ein Ende desselben mit der Verzahnung am anderen Getriebeteil in und außer Eingriffbringbar ist, wobei bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen einer derselben mit seiner Verzahnung in den Verstellweg der Verzahnung des anderen Getriebeteiles hineinragt und bei in Eingriff gebrachten Getriebeteilen von dem die begrenzte Verzahnung aufweisenden Getriebeteil mindestens  $n$  Zähne mit der Verzahnung am anderen Getriebeteil in Eingriff stehen, wobei  $n$  eine ganze Zahl größer als Null ist, und die zum Ineingriffbringen derselben in mindestens einer Antriebsrichtung des treibenden Getriebeteiles ein der betreffenden Antriebsrichtung zugeordnetes Paar von in Richtung der Zahnbreite gegenüber den Verzahnungen versetzt angeordneten Steueranschlägen tragen, die beim Ineingriffbringen der beiden Getriebeteile paarweise über an ihnen vorgesehene Anschlagflächen in Wirkverbindung treten, wobei jede Anschlagfläche eines Steueranschlages den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Getriebeteile als erste in Antriebsverbindung tretende Zahnlängenfläche des hiebei als erster in Eingriff tretenden Zahnes des ihn tragenden Getriebeteiles aufweist und in Antriebsrichtung des diesen Steueranschlag tragenden Getriebeteiles wie beim Ineingriffbringen der Getriebeteile entlang des Teilkreises dieser Verzahnung vor der beim Ineingriffbringen der Getriebeteile als erste in Antriebsverbindung tretenden Zahnlängenfläche des als erster in Eingriff tretenden Zahnes dieses Getriebeteiles liegt und entlang dieses Teilkreises einen Abstand von dieser Zahnlängenfläche aufweist, der dem  $k$ -fachen der Teilkreisteilung entspricht, wobei  $k$  eine ganze Zahl zwischen Null und  $n - 1$  ist.

Es kann hiezu zunächst erwähnt werden, daß unter dem "Verstellweg der Verzahnung" der Verstellweg bzw. die Bewegungsbahn zu verstehen ist, den bzw. die diese Verzahnung beim Verstellen des diese Verzahnung aufweisenden Getriebeteiles beschreibt. Der nachstehend noch zu nennende "Verstellweg einer Anschlagfläche" ist jener Verstellweg, den diese Anschlagfläche beim Verstellen des diese Anschlagfläche aufweisenden Getriebeteiles beschreibt. Unter der "Richtung der Zahnbreite" ist jene Richtung zu verstehen, in der sich die Zahnbreite eines Zahnes einer Verzahnung erstreckt. Die "Zahnbreite" ist die senkrecht zum Querschnitt eines Zahnes einer Verzahnung verlaufende Abmessung dieses Zahnes.

Ein solches Getriebe ist beispielsweise aus der DE-PS 143 943 bekannt. Bei diesem bekannten Getriebe handelt es sich um ein nichtreversierbares Getriebe, dessen beide Getriebeteile als Zahnräder ausgebildet sind und bei dem sowohl das treibende als auch das antreibbare Zahnräder sich stets in der gleichen Drehrichtung drehen, wobei das treibende, eine in sich geschlossene Verzahnung aufweisende Zahnräder eine kontinuierliche Drehbewegung und das antreibbare, eine begrenzte Verzahnung aufweisende Zahnräder eine periodische Drehbewegung ausführt. Bei dem bekannten Gerät muß zum Ineingriffbringen der beiden Zahnräder beim Antreiben des treibenden Zahnrades zusätzlich das antreibbare Zahnräder mit einer separaten Einrichtung angestoßen werden, wonach dann erst die Steueranschläge mit ihren Anschlagflächen in Wirkverbindung treten und für ein einwandfreies Ineingriffbringen der beiden Zahnräder sorgen. Eine solche separate Einrichtung kompliziert aber das Getriebe und stellt einen zusätzlichen Aufwand dar.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein Zahnradgetriebe der eingangs angeführten Gattung so auszubilden, daß es einfach reversierbar ist und daß das Ineingriffbringen der beiden Getriebeteile beim Antreiben des treibenden Getriebeteiles ohne zusätzliches Anstoßen des antreibbaren Getriebeteiles erfolgt. Hiefür ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung eines wahlweise zwischen zwei Endpositionen reversierbaren Zahnradgetriebes der treibende Getriebeteil abwechselnd in zwei zueinander entgegengesetzten Antriebsrichtungen antreibbar ist, daß die Anschlagfläche des vom treibenden Getriebeteil getragenen Steueranschlages den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Getriebeteile in Antriebsrichtung des antreibbaren Getriebeteiles vorne liegende Zahnlängenfläche des als erster in Eingriff tretenden Zahnes dieses Getriebeteiles und die Anschlagfläche des vom antreibbaren Getriebeteil getragenen Steueranschlages den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Getriebeteile in Antriebsrichtung des antreibbaren Getriebeteiles hinten liegende Zahnlängenfläche des als erster in Eingriff tretenden Zahnes dieses Getriebeteiles aufweist und daß mindestens einer der beiden paarweise zusammenwirkenden Steueranschläge über den Kopfkreis der Verzahnung des diesen Steueranschlag tragenden Getriebeteiles hinaus verlängert und dabei seine Anschlagfläche nach der Zahnlängengeometrie fortgesetzt ist, wobei bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen der vom antreibbaren Getriebeteil getragene Steueranschlag mit seiner Anschlagfläche im Verstellweg der Anschlagfläche des vom treibenden Getriebeteil getragenen Steueranschlages liegt und zum Ineingriffbringen der beiden Getriebeteile der treibende Getriebeteil den von ihm getragenen Steueranschlag in Richtung zum Steueranschlag am antreibbaren Getriebeteil verstellt. Hiedurch ist auf einfache Weise ein wahlweise reversierbares Zahnradgetriebe geschaffen, bei dem zusätzlich erreicht ist, daß beim Antreiben des treibenden Getriebeteiles der von diesem getragene Steueranschlag mit seiner Anschlagfläche gegen die Anschlagfläche des vom antreibbaren Getriebeteil getragenen Steueranschlages stößt und dabei diesen mitnimmt, so daß die beiden Getriebeteile auf besonders einfache Weise mit ihren Verzahnungen miteinander in Eingriff kommen. Hiebei ist aufgrund der zu je einer Zahnlängenfläche konformen Ausbildung der Anschlagflächen zugleich auch dafür gesorgt, daß die beiden Getriebeteile mit Sicherheit ohne Behinderungen, wie diese beispielsweise beim Aufeinandertreffen von zwei miteinander in Eingriff zu bringenden Zähnen mit ihren Stirnflächen auftreten, in Eingriff treten und daß der antreibbare Getriebeteil unmittelbar bevor die Verzahnungen miteinander in Antriebsverbindung kommen über die Steueranschläge praktisch mit derselben

Winkelgeschwindigkeit angetrieben wird als danach über die Verzahnungen, so daß beim Ineingriffbringen der Getriebeteile eine gleichmäßige Verstellbewegung für den antreibbaren Getriebeteil und die von diesem antreibbaren weiteren Teile erhalten wird. Von den beiden Getriebeteilen können beide als Zahnrad oder aber einer auch als Zahnstange ausgebildet sein, die in der Zahnradgetriebetechnik bekanntlich als Zahnrad mit unendlich großem Durchmesser betrachtet wird.

Es ist zu erwähnen, daß an sich aus der DE-PS 348.517 ein aus fünf Zahnrädern bestehendes reversierbares Zahnradgetriebe bekannt ist, bei dem aber der Reversivorgang mit einer durch den Aufbau des Getriebes festgelegten Periodizität erfolgt, so daß der Reversivorgang nicht frei wählbar ist, wie dies aber beim erfindungsgemäßen Getriebe der Fall ist. Bei dem aus der DE-PS 348.517 bekannten Getriebe ist ein Zahnrad mit einem über den Kopfkreis seiner Verzahnung hinausragenden zahnartigen Vorsprung versehen, der zum Ineingriffbringen dieses Zahnrades mit einem weiteren Zahnrade in eine unter den Fußkreis des weiteren Zahnrades reichende zahnlichen Vertiefung eintritt. Dabei weist aber der Vorsprung eine gänzlich andere Form als die Zähne dieses Zahnrades und daher auch die Vertiefung des weiteren Zahnrades eine gänzlich andere Form als die Zahnlücken dieses weiteren Zahnrades auf, so daß die beim Ineingriffbringen der beiden Zahnräder miteinander zusammenwirkenden Anschlagflächen am Vorsprung und in der Vertiefung nicht konform zu den Zahnflankenflächen der Verzahnungen sind, weshalb bei diesem bekannten Getriebe nur dann gewährleistet ist, daß die beiden Zahnräder ohne Behinderungen miteinander in Eingriff treten, wenn die Ausbildung des Vorsprungs und der damit zusammenwirkenden Vertiefung in ihrer Lage und Form sehr genau an die Verzahnungen der Zahnräder angepaßt ist, was aber eine hohe Präzision bei der Herstellung der Getriebeteile erfordert und damit eine erhebliche Verteuerung mit sich bringt. Demgegenüber wird dies beim erfindungsgemäßen Getriebe aufgrund der zu den Zahnflankenflächen konformen Ausbildung der Anschlagflächen der Steueranschläge auf sehr einfache Weise realisiert, wobei auch keine hohen Präzisionsanforderungen bei der Herstellung der Getriebeteile zu erfüllen sind. Da die Anschlagflächen nicht konform zu den Zahnflankenflächen ausgebildet sind, wird bei dem bekannten Getriebe dem antreibbaren Zahnrade über die Steueranschläge eine andere Winkelgeschwindigkeit erteilt als über die Verzahnungen, so daß beim Ineingriffbringen der Zahnräder aufgrund des Geschwindigkeitswechsels eine störende Unregelmäßigkeit in der Verstellbewegung des antreibbaren Zahnrades auftritt, was beim erfindungsgemäßen Getriebe hingegen nicht der Fall ist.

Beim erfindungsgemäßen Getriebe liegt der vom antreibbaren Getriebeteil getragene Steueranschlag mit seiner Anschlagfläche bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen im Verstellweg der Anschlagfläche des vom treibenden Getriebeteil getragenen Steueranschlages, was sich beim Außereingriffbringen der beiden Getriebeteile nach dem Lösen der Verzahnungen voneinander aufgrund einer fehlenden Antriebwirkung auf den antreibbaren Getriebeteil und von hemmenden Reibungseinflüssen auf denselben von selbst ergeben kann. Es kann aber auch eine lösbare Rasteinrichtung oder eine Bremseinrichtung für den antreibbaren Getriebeteil vorgesehen sein, die denselben bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen in einer Lage festhält, in der der an ihr vorgesehene Steueranschlag mit seiner Anschlagfläche im Verstellweg der Anschlagfläche des am treibenden Getriebeteil vorgesehenen Steueranschlages liegt. Als vorteilhaft hat sich in diesem Zusammenhang erwiesen, wenn ein feststehender Begrenzungsanschlag vorgesehen ist, der bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen einem am antreibbaren Getriebeteil vorgesehenen Gegenanschlag gegenüberliegt und dabei eine Verstellung des antreibbaren Getriebeteiles in der Antriebsrichtung wie beim Außereingriffbringen der Getriebeteile blockiert. Hiedurch ist auf besonders einfache Weise ein zu weites Verstellen des antreibbaren Getriebeteiles nach dem Lösen der Verzahnungen der beiden Getriebeteile beim Außereingriffbringen derselben sicher unterbunden, so daß stets sichergestellt ist, daß der Steueranschlag am antreibbaren Getriebeteil mit seiner Anschlagfläche im Verstellweg der Anschlagfläche des Steueranschlages am treibenden Getriebeteil verbleibt und damit stets ein neuerliches einwandfreies Ineingriffbringen der beiden Getriebeteile gewährleistet ist.

Weiters hat sich hiebei als vorteilhaft erwiesen, wenn bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen der Gegenanschlag am antreibbaren Getriebeteil mit der Kraft einer Feder an den feststehenden Begrenzungsanschlag angelegt gehalten ist. Hiedurch wird der antreibbare Getriebeteil bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen mit seinem Gegenanschlag spielfrei an den feststehenden Begrenzungsanschlag angelegt gehalten und dabei genau in seiner Lage positioniert, wodurch auch mit dem antreibbaren Getriebeteil verbundene, von diesem verstellbare weitere Teile in ihrer Lage genau positioniert sind. Weiters ist hiebei zusätzlich auch erreicht, daß bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen die Verzahnungen derselben außer Eingriff bleiben.

Ebenfalls hat sich hiebei als vorteilhaft erwiesen, wenn der treibende Getriebeteil einen weiteren Begrenzungsanschlag aufweist, der bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen einem am treibenden Getriebeteil vorgesehenen weiteren Gegenanschlag gegenüberliegt und eine Verstellung des antreibbaren Getriebeteiles in der Antriebsrichtung wie beim Ineingriffbringen der Getriebeteile blockiert. Hiedurch ist der antreibbare Getriebeteil mit seinem Gegenanschlag und dem weiteren Gegenanschlag formschlüssig zwischen dem feststehenden und dem am treibenden Getriebeteil vorgesehenen Begrenzungsanschlag bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen festgehalten, wobei auf denselben keine äußeren Kräfte einwirken, was im Hinblick auf einen unbeeinflußten und leichtgängigen Bewegungsablauf im Getriebe vorteilhaft ist. Durch das Zusammenwirken des weiteren Gegenanschlages am antreibbaren Getriebeteil mit dem weiteren Begrenzungsanschlag am treibenden Getriebeteil ist dabei zusätzlich wieder erreicht, daß bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen die Verzahnungen derselben auch mit Sicherheit außer Eingriff bleiben.

Der weitere Begrenzungsanschlag am treibenden Getriebeteil kann beispielsweise durch einen von einem verzahnungsfreien Abschnitt des treibenden Getriebeteiles vorspringenden Fortsatz gebildet sein, der mit einem als weiterer Gegenanschlag am antreibbaren Getriebeteil vorgesehenen Zahn der Verzahnung des antreibbaren Getriebeteiles zusammenwirkt und diesem bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen gegenüberliegt. Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn der weitere Gegenanschlag durch einen am antreibbaren Getriebeteil vorgesehenen verlängerten Steueranschlag gebildet ist. Auf diese Weise wird der Steueranschlag am antreibbaren Getriebeteil nicht nur zum Ineingriffbringen der Getriebeteile, sondern zusätzlich auch zum Festlegen der Lage des antreibbaren Getriebeteiles bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen ausgenutzt, wobei die für diese Festlegung verwendeten Anschlüsse keinen einschränkenden Einfluß auf die Ausbildung der Verzahnungen ausüben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von drei in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, näher beschrieben. Die Fig. 1 zeigt schematisch in Draufsicht ein wahlweise zwischen zwei Endpositionen reversierbares Zahnradgetriebe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, dessen beide Zahnräder zum Ineingriffbringen derselben in einer Antriebsrichtung des treibenden Zahnrades ein Paar von Steueranschlügen aufweisen, wobei die beiden Zahnräder eine ihrer Endpositionen einnehmen und mit ihren Verzahnungen außer Eingriff stehen. Die Fig. 2 zeigt in einem Schnitt längs der kreisbogenförmigen Linie (II-II) in Fig. 1, die mit einem Teilkreisbogen des treibenden Zahnrades übereinstimmt, ein Detail mit dem Steueranschlag am treibenden Zahnrads. Die Fig. 3 zeigt in einem Schnitt längs der kreisbogenförmigen Linie (III-III) in Fig. 1, die mit einem Teilkreisbogen des antreibbaren Zahnrades übereinstimmt, ein Detail mit dem Steueranschlag am antreibbaren Zahnrads. Die Fig. 4 zeigt analog wie die Fig. 1 das Zahnradgetriebe gemäß Fig. 1, wobei die beiden Zahnräder die andere ihrer beiden Endpositionen einnehmen und mit ihren Verzahnungen in Eingriff stehen. Die Fig. 5 zeigt analog wie die Fig. 1 ein wahlweise reversierbares Zahnradgetriebe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, dessen beide Zahnräder zum Ineingriffbringen derselben in beiden Antriebsrichtungen des treibenden Zahnrades zwei Paare von Steueranschlügen aufweisen, wobei die beiden Zahnräder eine ihrer beiden Endpositionen einnehmen und mit ihren Verzahnungen außer Eingriff stehen. Die Fig. 6 zeigt das Zahnradgetriebe gemäß Fig. 5, wobei die beiden Zahnräder nach ihrer Verstellung aus ihrer einen Endposition ihre andere Endposition einnehmen und mit ihren Verzahnungen, nachdem diese beim Verstellen der Zahnräder in Eingriff gestanden sind, wiederum außer Eingriff stehen. Die Fig. 7 zeigt ein wahlweise reversierbares Zahnradgetriebe gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, dessen beide Zahnräder zum Ineingriffbringen derselben in einer Antriebsrichtung des treibenden Zahnrades ein Paar von Steueranschlügen aufweisen, wobei der Steueranschlag am treibenden Zahnrads, das eine begrenzte Verzahnung aufweist, in Antriebsrichtung desselben zum Ineingriffbringen der beiden Zahnräder vor der begrenzten Verzahnung des treibenden Zahnrades angeordnet ist. Die Fig. 8 zeigt in einem analogen Schnitt wie die Fig. 2 ein Detail mit dem Steueranschlag am treibenden Zahnrads des Zahnradgetriebes gemäß Fig. 7.

In den Figuren 1 bis 4 ist ein wahlweise zwischen zwei Endpositionen reversierbares Zahnradgetriebe (1) dargestellt, wobei die Fig. 1 die Getriebeteile in ihrer einen Endposition und die Fig. 4 die Getriebeteile in ihrer anderen Endposition zeigen. Das Zahnradgetriebe (1) weist als treibenden Getriebeteil ein um eine Welle (2) drehbar gelagertes Zahnrads (3) und als antreibbaren Getriebeteil ein um eine Welle (4) drehbar gelagertes Zahnrads (5) auf. Das treibende Zahnrads (3) weist zwingend eine durch zwei Enden (6 und 7) begrenzte Verzahnung (8) auf. Das antreibbare Zahnrads (5) weist eine den gesamten Umfang des Zahnrades (5) bedeckende, in sich geschlossene, nur teilweise dargestellte Verzahnung (9) auf, von der aber nur ein Teil mit der begrenzten Verzahnung (8) am treibenden Zahnrads (3) in Eingriff gebracht wird. Aus diesem Grunde könnte das Zahnrads (5) aber beispielsweise in dem mit strichpunktiierten Linien angedeuteten Verzahnungsbereich auch einen zahnfreien Abschnitt aufweisen, so daß dann auch das antreibbare Zahnrads eine durch zwei Enden begrenzte Verzahnung hätte. Die Tatsache, daß eines der beiden Zahnräder zwingend eine begrenzte Verzahnung aufweist, bildet die Voraussetzung dafür, daß die beiden Zahnräder mit ihren Verzahnungen in und außer Eingriff bringbar sind. Im vorliegenden Fall ist die begrenzte Verzahnung (8) zum Ineingriffbringen und zum Außereingriffbringen der beiden Zahnräder (3 und 5) beim Antreiben des treibenden Zahnrades (3) über das Ende (6) derselben mit der Verzahnung (9) am antreibbaren Zahnrads (5) in und außer Eingriff bringbar. Bei außer Eingriff gebrachten Zahnrädern (3 und 5) ragt das Zahnrads (5) mit seiner Verzahnung (9) in den Verstellweg der begrenzten Verzahnung (8) am Zahnrads (3) hinein, wie Fig. 1 zeigt. Bei in Eingriff gebrachten Verzahnungen (8, 9) stehen von dem die begrenzte Verzahnung (8) aufweisenden Zahnrads (3) mindestens n Zähne, wobei in diesem Fall n = 2 ist, mit der Verzahnung (9) am anderen Zahnrads (5) in Eingriff, wie dies Fig. 4 zeigt, wobei die miteinander in Eingriff stehenden Zähne mit den Bezugssymbolen (10, 11, 12 und 13) bezeichnet sind. Es ist festzuhalten, daß der mit dem Bezugssymbol (14) bezeichnete Zahn des Zahnrades (3) sich bei der in Fig. 4 dargestellten Situation nicht mehr in Eingriff mit der Verzahnung (9) des Zahnrades (5) befindet. Es ist festzuhalten, daß die Darstellungsweise der Verzahnungen (8 und 9) der Einfachheit halber schematisiert ist und daß es sich bei den vorliegenden Verzahnungen um Evolventenverzahnungen handelt, der geometrische Verlauf der Zahnlängenflächen also Evolventen entspricht.

Das treibende Zahnrads (3) ist von einem Motor (15) her über eine schematisch mit einer strichpunktiierten Linie dargestellte Antriebsverbindung (16) zwischen seinen beiden Endpositionen abwechselnd in zwei zueinander entgegengesetzten Antriebsrichtungen antreibbar, wobei in dieser Antriebsverbindung eine motorseitige, in zwei entgegengesetzten Drehrichtungen wirksame Überlastkupplung, die beispielsweise als Schlingfederkupplung

ausgebildet ist, und ein zahnradseitiges Selbsthemmgetriebe, wie beispielsweise ein Schneckengetriebe, enthalten ist. Der Motor (15) ist über einen ersten Schalter (17) an eine Versorgungsspannung (V1) und über einen zweiten Schalter (18) an eine Versorgungsspannung (V2) anschließbar. Beim Schließen des ersten Schalters (17) läuft der Motor (15) in einer solchen Drehrichtung, daß derselbe über die Antriebsverbindung (16) das treibende Zahnrad (3) in der mit dem Pfeil (19) angegebenen Antriebsrichtung antreibt, in der die beiden Zahnräder (3 und 5) mit ihren Verzahnungen (8 und 9) in Eingriff bringbar sind. Beim Schließen des zweiten Schalters (18) läuft der Motor (15) in der entgegengesetzten Drehrichtung, so daß dann derselbe über die Antriebsverbindung (16) das treibende Zahnrad (3) in der mit dem Pfeil (20) angegebenen entgegengesetzten Antriebsrichtung antreibt, in der die beiden Zahnräder (3 und 5) mit ihren Verzahnungen außer Eingriff bringbar sind.

Das treibende Zahnrad (3) ist wie erwähnt zwischen zwei Endpositionen, nämlich einer in Fig. 1 dargestellten Ruhelage und einer in Fig. 4 dargestellten Betriebslage, verdrehbar, in denen das Zahnrad (3) jeweils durch das Selbsthemmgetriebe auch nach dem Stillsetzen des Motors (15) durch Öffnen der Schalter (17 bzw. 18) festgehalten wird. Die Ruhelage des treibenden Zahnrades (3) ist durch einen ersten feststehenden Begrenzungsanschlag (21) festgelegt, an dem sich ein am treibenden Zahnrad (3) vorgesetzter, von demselben in axialer Richtung abstehender Gegenanschlag (22) bei in seiner Ruhelage befindlichem Zahnrad (3) abstützt, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Die Betriebslage des Zahnrades (3) ist durch einen zweiten feststehenden Begrenzungsanschlag (23) festgelegt, an dem sich der Gegenanschlag (22) bei in seiner Betriebslage befindlichem Zahnrad (3) abstützt, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist.

Das antreibbare Zahnrad (5) ist wie erwähnt ebenfalls zwischen zwei Endpositionen, nämlich einer in Fig. 1 dargestellten Ruhelage und einer in Fig. 4 dargestellten Betriebslage, verdrehbar. Beim Antreiben des treibenden Zahnrades (3) in der Antriebsrichtung (19) werden die beiden Zahnräder, wie nachfolgend noch detailliert beschrieben, in Eingriff gebracht und das antreibbare Zahnrad (5) in der mit dem Pfeil (24) angegebenen Antriebsrichtung aus seiner Ruhelage in seine Betriebslage verdreht. Beim Antreiben des treibenden Zahnrades (3) in der entgegengesetzten Antriebsrichtung (20) wird das antreibbare Zahnrad entgegengesetzt in der mit dem Pfeil (25) angegebenen Antriebsrichtung angetrieben, wobei das antreibbare Zahnrad (5) von seiner Betriebslage in seine Ruhelage verdreht wird und die beiden Zahnräder wieder außer Eingriff gebracht werden. Mit dem antreibbaren Zahnrad (5) ist ein Arm (26) verbunden, der beispielsweise mit einem Zwischenhebel zur Verstellbewegungsübertragung auf weitere Teile gelenkig verbunden sein kann. Die Ruhelage des antreibbaren Zahnrades (5) ist durch einen weiteren feststehenden Begrenzungsanschlag (27) festgelegt, der bei außer Eingriff gebrachten Zahnrädern (3 und 5) einem am antreibbaren Zahnrad (5) vorgesetzten, von demselben in axialer Richtung abstehenden Gegenanschlag (28) gegenüberliegt und dabei eine Verstellung des antreibbaren Zahnrades (5) in der Antriebsrichtung (25) wie beim Außereingriffbringen der Zahnräder blockiert. In der Ruhelage des antreibbaren Zahnrades (5), also bei außer Eingriff gebrachten Zahnrädern, ist hiebei der Gegenanschlag (28) am antreibbaren Zahnrad (5) mit der Kraft einer Feder (29) an den feststehenden Begrenzungsanschlag (27) angelegt gehalten. Die Feder (29) ist durch eine mehrere Windungen aufweisende, auf die Welle (4) aufgesetzte Schenkelfeder gebildet, deren in axialer Richtung näher beim antreibbaren Zahnrad (5) liegender Schenkel (30) sich an einem am antreibbaren Zahnrad (5) vorgesetzten Fortsatz (31) und deren vom antreibbaren Zahnrad weiter entfernt liegender Schenkel (32) sich an einem weiteren feststehenden Anschlag (33) abstützt. Die Betriebslage des antreibbaren Zahnrades (5) ist über die in Eingriff stehenden Zähne (10, 11 und 12, 13) der beiden Verzahnungen (8 und 9) durch das in seiner Betriebslage festgehaltene treibende Zahnrad (3) festgelegt.

Die beiden Zahnräder (3 und 5) tragen zum Ineingriffbringen derselben in der Antriebsrichtung (19) des treibenden Zahnrades (3) ein dieser Antriebsrichtung zugeordnetes Paar von in Richtung der Zahnbreite, also in axialer Richtung der Zahnräder gegenüber den Verzahnungen (8 und 9) versetzt angeordneten Steueranschlägen (34 und 35). Die Steueranschläge (34 und 35) treten beim Ineingriffbringen der beiden Zahnräder (3 und 5) paarweise über an ihnen vorgesetzte Anschlagflächen (36 und 37) formschlüssig in Wirkverbindung. Jede Anschlagfläche (36 bzw. 37) eines Steueranschlags (34 bzw. 35) weist den gleichen geometrischen, also evolventenförmigen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Zahnräder (3 und 5) als erster in Eingriff tretenden Zahne (40 bzw. 41) des ihn tragenden Zahnrades (3 bzw. 5) auf und jede Anschlagfläche (36 bzw. 37) fluchtet in Richtung der Zahnbreite mit der als erste in Antriebsverbindung tretenden Zahnlankenfläche (38 bzw. 39). Die Anschlagfläche (36) des vom treibenden Zahnrad (3) getragenen Steueranschlags (34) weist den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Zahnräder in Antriebsrichtung (19) des treibenden Zahnrades (3) vorne liegende Zahnlankenfläche (38) des als erster in Eingriff tretenden Zahnes (40) dieses Zahnrades (3) auf. Die Anschlagfläche (37) des vom antreibbaren Zahnrad (5) getragenen Steueranschlags (35) weist den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Zahnräder in Antriebsrichtung (24) des antreibbaren Zahnrades (5) hinten liegende Zahnlankenfläche (39) des als erster in Eingriff tretenden Zahnes (41) dieses Zahnrades (5) auf. Von den beiden paarweise zusammenwirkenden Steueranschlägen (34 und 35) ist der Steueranschlag (35) am Zahnrad (5) über den Kopfkreis der Verzahnung (9) des den Steueranschlag (35) tragenden Zahnrades (5) hinaus verlängert und dabei seine Anschlagfläche (37) nach der Zahnlankengeometrie, also entsprechend dem evolventenförmigen Verlauf der Zahnlankenfläche (39), fortgesetzt.

Der Steueranschlag (34) ist durch einen in Richtung der Zahnbreite sich mit dem Zahn (40) überdeckenden,

mit diesem einstückig verbundenen Fortsatz des Zahnrades (3) gebildet. Der Steueranschlag (35) ist durch einen die Zahnlücke zwischen dem Zahn (41) und dem in Richtung des Pfeiles (24) neben dem Zahn (41) liegenden Zahn (42) in Richtung der Zahnbreite überdeckenden, mit den beiden Zähnen (41 und 42) einstückig verbundenen Fortsatz des Zahnrades (5) gebildet. Bei außer Eingriff gebrachten Zahnrädern (3 und 5) liegt der vom antreibbaren Zahnrad (5) getragene Steueranschlag (35) mit seiner Anschlagfläche (37) im Verstellweg der Anschlagfläche (36) des vom treibenden Zahnrad (3) getragenen Steueranschlages (34). Zum Ineingriffbringen der beiden Zahnräder (3 und 5) verstellt das treibende Zahnrad (3) den von ihm getragenen Steueranschlag (34) in Richtung zum Steueranschlag (35) am antreibbaren Zahnrad (5).

Nachfolgend ist die Funktionsweise des Zahnradgetriebes gemäß den Fig. 1 bis 4 beschrieben, wobei davon ausgegangen wird, daß sich das Zahnradgetriebe (1) in einer ersten Endposition befindet, in der die beiden Zahnräder (3 und 5) ihre in Fig. 1 dargestellte Ruhelage einnehmen. Wenn in diesem Fall irrtümlicherweise der Schalter (18) geschlossen wird, wird zwar der Motor (15) in Drehung versetzt, jedoch kann das treibende Zahnrad (3) nicht entgegen der Antriebsrichtung (19) verdreht werden, weil der feststehende Begrenzungsanschlag (21) eine Verstellung des Gegenanschlages (22) am treibenden Zahnrad (3) blockiert, so daß in diesem Fall die in der Antriebsverbindung (16) enthaltene Überlastkupplung die Kraftübertragung vom Motor (15) zum treibenden Zahnrad (3) unterbricht. Wird hingegen der Schalter (17) geschlossen, dann wird das treibende Zahnrad (3) vom Motor (15) über die Antriebsverbindung (16) in der Antriebsrichtung (19) in Drehung versetzt, so daß das Zahnrad (3) seine in Fig. 1 dargestellte Ruhelage verläßt. Während dieser Drehung des treibenden Zahnrades (3) kommt der Steueranschlag (34) in eine in Fig. 1 mit punktierten Linien dargestellte Lage, in der die Anschlagfläche (36) des Steueranschlages (34) mit der Anschlagfläche (37) des Steueranschlages (35) in Berührung tritt. Beim weiteren Verdrehen des treibenden Zahnrades (3) nimmt der Steueranschlag (34) den Steueranschlag (35) formschlüssig mit, wobei das antreibbare Zahnrad (5) mitverdreht wird und dabei die evolventenförmig verlaufenden Anschlagflächen (36 bzw. 37), die mit den als erste in Antriebsverbindung trenden Zahnräumen (38 bzw. 39) der als erster in Eingriff trenden Zähne (40 bzw. 41) fluchten, formschlüssig zusammenwirken und sich im wesentlichen aneinander abwälzen. Hierbei sorgen die Anschlagflächen (36 und 37) aufgrund ihres evolventenförmigen Verlaufes für eine beim Abwälzen gleich bleibende Übersetzung und dafür, daß die beiden Verzahnungen (8 und 9), noch bevor die als erste in Eingriff trenden Zähne (40 bzw. 41) miteinander in Kontakt treten, so in ihrer Relativlage zueinander ausgerichtet werden, daß die mit den Anschlagflächen (36 bzw. 37) fluchtenden Zahnräumen (38 bzw. 39) mit Sicherheit ohne Behinderungen miteinander in Berührung treten, so daß für ein ungestörtes, kontinuierlich verlaufendes, einwandfreies Ineingriffbringen der beiden Verzahnungen (8 und 9) gesorgt ist. Dieses Ineingriffbringen erfolgt hierbei beim Antreiben des treibenden Zahnrades (3) vollkommen selbsttätig durch die miteinander zusammenwirkenden Steueranschläge (34 und 35). Nachdem die beiden Zahnräder (3 und 5) mit ihren Verzahnungen (8 und 9) in Eingriff gebracht wurden, wird das antreibbare Zahnrad (5) vom treibenden Zahnrad (3) über die Verzahnungen (8 und 9) angetrieben, was entgegen der Kraft der Feder (29) erfolgt. Sobald das treibende Zahnrad (3) seine Betriebslage erreicht hat, in der der Gegenanschlag (22) des Zahnrades (3) gegen den feststehenden Begrenzungsanschlag (23) stößt, wird die Kraftübertragung vom Motor (15) auf das treibende Zahnrad (3) durch die in der Antriebsverbindung (16) enthaltene Überlastkupplung unterbrochen und das treibende Zahnrad (3) durch das Selbsthemmgetriebe in seiner Betriebslage festgehalten, wodurch dann auch das antreibbare Zahnrad (5) über die miteinander in Eingriff stehenden Verzahnungen (8 und 9) in seiner Betriebslage gehalten ist. Damit befindet sich das Zahnradgetriebe (1) in seiner zweiten Endposition und der Schalter (17) kann wieder geöffnet werden.

Um das Zahnradgetriebe (1) wieder aus der in Fig. 4 dargestellten zweiten Endposition in seine erste Endposition zu bringen, muß der Schalter (18) geschlossen werden. Ein irrtümliches Schließen des Schalters (17) in dieser Situation bleibt wirkungslos, weil der sich am Begrenzungsanschlag (23) abstützende Gegenanschlag (22) des Zahnrades (3) eine Drehung dieses Zahnrades (3) entgegen der Antriebsrichtung (20) verhindert und die Überlastkupplung in der Antriebsverbindung (16) die Kraftübertragung zum treibenden Zahnrad (3) unterbricht. Durch Schließen des Schalters (18) wird vom Motor (15) über die Antriebsverbindung (16) das treibende Zahnrad (3) in der Antriebsrichtung (20) angetrieben, so daß das Zahnrad (3) seine in Fig. 4 dargestellte Betriebslage verläßt. Über die in Eingriff stehenden Verzahnungen (8 und 9) wird hierbei das antreibbare Zahnrad (5) mitgenommen, wobei die Feder (29) die Verdrehung des Zahnrades (5) unterstützt. Sobald die beiden Verzahnungen (8 und 9) außer Eingriff treten, sorgt die Feder (29) dafür, daß das Zahnrad (5) in seine Ruhelage zurückverstellt wird, in der sich der Gegenanschlag (28) des Zahnrades (5) am feststehenden Begrenzungsanschlag (27) abstützt und in der der Steueranschlag (35) am antreibbaren Zahnrad (5) mit seiner Anschlagfläche (37) sich im Verstellweg der Anschlagfläche (36) des Steueranschlages (34) am treibenden Zahnrade (3) befindet. Sobald das treibende Zahnrad (3) seine Ruhelage erreicht, unterbricht die Überlastkupplung in der Antriebsverbindung (16) die Kraftübertragung vom Motor (15) auf das Zahnrad (3) und das Selbsthemmgetriebe hält das Zahnrad (3) in seiner Ruhelage. Damit befindet sich das Zahnradgetriebe (1) wieder in seiner ersten Endposition und der Schalter (18) kann wieder geöffnet werden.

Wie aus vorstehender Beschreibung ersichtlich, ist durch die erfundungsgemäßen Maßnahmen auf besonders einfache Weise ein wahlweise zwischen zwei Endpositionen reversierbares Zahnradgetriebe geschaffen, dessen beide Zahnräder durch das Vorsehen der beiden Steueranschläge selbsttätig miteinander in Eingriff bringbar sind, wobei aufgrund des evolventenförmigen Verlaufes der Anschlagflächen der Steueranschläge stets mit Sicherheit für

ein gleichmäßiges, ungestörtes und exaktes Ineingriffbringen der Verzahnungen gesorgt ist. Bei außer Eingriff befindlichen Zahnrädern ist die Lage des antreibbaren Zahnrades sehr einfach durch einen feststehenden Anschlag festgelegt, gegen den dieses Zahnrad mit Federkraft angelegt gehalten ist. Hierdurch ist mit Sicherheit vermieden, daß das antreibbare Zahnrad nach dem Lösen der Verzahnungen voneinander zu weit verstellt wird, so daß stets sichergestellt ist, daß der Steueranschlag am antreibbaren Zahnrade mit seiner Anschlagfläche im Verstellweg der Anschlagfläche des Steueranschlages am treibenden Zahnrade verbleibt, was für das neuerliche Ineingriffbringen der Verzahnungen wichtig ist. Durch die auf das antreibbare Zahnrade einwirkende Feder ist dabei erreicht, daß dasselbe mit seinem Gegenanschlag bei außer Eingriff befindlichen Zahnrädern spielfrei gegen den Begrenzunganschlag angelegt gehalten ist, so daß die mit dem Arm des antreibbaren Zahnrades verbundenen, von demselben antreibbaren Teile genau in vorgegebenen Positionen gehalten werden.

Ein solches wahlweise zwischen zwei Endpositionen reversierbares Zahradgetriebe kann beispielsweise sehr vorteilhaft in einem Videomagnetbandgerät für ein in einer Kassette untergebrachtes Magnetband, das mit mindestens einer zwischen zwei Positionen verstellbaren Bandführung aus der Kassette herausführbar und um eine Bandführungstrommel herumschlingbar ist, zur Anwendung kommen, wobei dann das antreibbare Zahnrade des Zahradgetriebes über ein Hebelgetriebe für eine gleichmäßige Verstellung der Bandführung zwischen ihren beiden Positionen sorgt, was im Hinblick auf eine möglichst optimale Schonung des Magnetbandes wichtig ist. Selbstverständlich stellt dies aber nur ein Beispiel für eine Anwendung eines solchen Zahradgetriebes dar, auf das es nicht beschränkt ist.

Das anhand der Figuren 1 bis 4 beschriebene Ausführungsbeispiel eines wahlweise reversierbaren Zahradgetriebes ist im Rahmen der Erfindung in mannigfaltigerweise abwandelbar. So können beispielsweise die Steueranschläge vertauscht werden, also der verlängerte Steueranschlag am treibenden Zahnrade und der andere Steueranschlag am antreibbaren Zahnrade vorgesehen sein. Es können aber auch beide Zahnräder je einen über den Kopfkreis des betreffenden Zahnrades hinaus verlängerten Steueranschlag aufweisen. Auch kann als antreibbarer Getriebeteil eine Zahnstange vorgesehen sein, die dann vom treibenden Zahnrade hin- und hergehend angetrieben wird. Es kann aber auch der treibende Getriebeteil als Zahnstange ausgebildet sein, der dann hin- und hergehend antreibbar ist und das antreibbare Zahnrade antreibt. Selbstverständlich kann auch nur ein Zahnrade eine Außenverzahnung und das mit diesem in und außer Eingriff bringbare andere Zahnrade eine Innenverzahnung aufweisen. Ferner kann auch das treibende Zahnrade mit einer in sich geschlossenen Verzahnung versehen sein, wobei dann das antreibbare Zahnrade zwingend eine durch zwei Enden begrenzte Verzahnung aufweisen muß, deren eines Ende dann durch jenen Zahn bestimmt ist, dessen Zahnflanke mit der Anschlagfläche des Steueranschlages fluchtet, wobei sich der zahnfreie Abschnitt von diesem Zahn in Antriebsrichtung des antreibbaren Zahnrades wie beim Ineingriffbringen der Zahnräder erstreckt. Selbstverständlich können anstelle von evolventenförmigen Verzahnungen auch Verzahnungen mit einer anderen Zahnflankengeometrie vorgesehen sein, beispielsweise Zyklidenverzahnungen, wobei dann die Anschlagfläche eines verlängerten Steueranschlages einen entsprechend dem zykloidenförmigen Verlauf der Zahnflankenflächen fortgesetzten Verlauf aufweist. Die Antriebsverbindung zwischen dem Motor und dem treibenden Zahnrade kann auch einen anderen Aufbau aufweisen und beispielsweise ohne Überlastkupplung aufgebaut sein, wobei dann das treibende Zahnrade jeweils bei Erreichen einer seiner beiden Endpositionen einen Schalter betätigen kann, der den Motor von der betreffenden Versorgungsspannung abschaltet. Auch kann der Abtrieb vom antreibbaren Zahnrade anders als über den am Zahnrade angebrachten Arm erfolgen, etwa über ein mit dem antreibbaren Zahnrade in Eingriff stehendes weiteres Zahnrade. Die Feder, die das antreibbare Zahnrade in seiner Ruhelage hält, muß selbstverständlich nicht unmittelbar an diesem Zahnrade angreifen, sondern kann auch auf den vom Zahnrade abstehenden Arm oder auf einen vom Arm antreibbaren weiteren Teil einwirken. Anstelle der Feder könnte auch eine separate steuerbare Festhalteinrichtung vorgesehen sein, die das antreibbare Zahnrade nach dem Außereingriffbringen der Zahnräder gegen einen feststehenden Begrenzunganschlag verstellt und an diesen angelegt hält.

Das in den Figuren 5 und 6 dargestellte wahlweise zwischen zwei Endpositionen reversierbare Zahradgetriebe (1) unterscheidet sich gegenüber dem anhand der Fig. 1 bis 4 vorstehend beschriebenen Zahradgetriebes unter anderem dadurch, daß die beiden Zahnräder (3 und 5) in beiden Endpositionen des Zahradgetriebes außer Eingriff stehen und ausgehend von der jeweiligen Endposition in beiden Antriebsrichtungen (19 und 20) des treibenden Zahnrades (3) in Eingriff bringbar sind. Hierfür weisen die beiden Zahnräder (3 und 5) zwei Paare von in Richtung der Zahnbreite gegenüber den Verzahnungen (8 und 9) versetzt angeordneten Steueranschlägen (34, 35 und 43, 44) auf, wobei das durch die Steueranschläge (34 und 35) gebildete Paar der Antriebsrichtung (19) und das durch die Steueranschläge (43 und 44) gebildete Paar der Antriebsrichtung (20) des treibenden Zahnrades (3) zugeordnet ist. Die Steueranschläge (43 und 44) treten beim Ineingriffbringen der beiden Zahnräder (3 und 5) in der Antriebsrichtung (20) des treibenden Zahnrades (3) paarweise über an ihnen vorgesetzte Anschlagflächen (45 und 46) kraftschlüssig in Wirkverbindung. Jede Anschlagfläche (45 bzw. 46) eines Steueranschlages (43 bzw. 44) weist den gleichen geometrischen, also evolventenförmigen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Zahnräder (3 und 5) als erste in Antriebsverbindung tretende Zahnflankenfläche (47 bzw. 48) des hiebei als erster in Eingriff tretenden Zahnes (49 bzw. 50) des ihm tragenden Zahnrades (3 bzw. 5) auf. Jede Anschlagfläche (45 bzw. 46) fluchtet in Richtung der Zahnbreite mit der als erste in Antriebsverbindung tretenden Zahnflankenfläche (47 bzw. 48). Die Anschlagfläche (45) des vom treibenden Zahnrade (3) getragenen Steueranschlages (43) weist den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriff-

- 5 bringen der Zahnräder in Antriebsrichtung (20) des treibenden Zahnrades (3) vorne liegende Zahnflankenfläche (47) des als erster in Eingriff tretenden Zahnes (49) dieses Zahnrades (3) auf. Die Anschlagfläche (46) des vom antreibbaren Zahnrade (5) getragenen Steueranschlages (44) weist den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Zahnräder in Antriebsrichtung (25) des antreibbaren Zahnrades (5) hinten liegende Zahnflankenfläche (48) des als erster in Eingriff tretenden Zahnes (50) des Zahnrades (5) auf. Von den beiden paarweise zusammenwirkenden Steueranschlägen (43 und 44) ist wiederum der am antreibbaren Zahnrade (5) vorgesehene Steueranschlag (44) über den Kopfkreis der Verzahnung (9) dieses Zahnrades (5) hinaus verlängert und dabei seine Anschlagfläche (46) nach der Zahnflankengeometrie, also entsprechend dem evolventenförmigen Verlauf der Zahnflankenfläche (48), fortgesetzt.
- 10 Der Steueranschlag (43) ist durch einen in Richtung der Zahnbreite sich mit dem Zahn (49) überdeckenden, mit diesem einstückig verbundenen Fortsatz des Zahnrades (3) gebildet. Der Steueranschlag (44) ist durch einen die Zahnstücke zwischen dem Zahn (50) und dem in Richtung des Pfeiles (25) neben dem Zahn (50) liegenden Zahn (51) in Richtung der Zahnbreite überdeckenden, mit den beiden Zähnen (50 und 51) und auch mit dem Grundkörper des Zahnrades (5) einstückig verbundenen Fortsatz des Zahnrades (5) gebildet. Der Steueranschlag (35) weist die gleiche Ausbildung wie der Steueranschlag (44) auf, wobei durch die einstückige Verbindung mit dem Grundkörper des Zahnrades (5) für die beiden Steueranschläge (35 und 44) eine hohe Stabilität erreicht wird.
- 15 Gegenüber dem anhand der Fig. 1 bis 4 beschriebenen Zahnrädergetriebe erfolgt bei vorliegendem Zahnrädergetriebe auch die Festlegung des antreibbaren Zahnrades (5) in seinen beiden Endpositionen auf andere Art und Weise. Zur Begrenzung des Verdrehbereiches des antreibbaren Zahnrades (5) wirkt der Gegenanschlag (28) einerseits mit dem feststehenden Begrenzungsanschlag (27) und andererseits mit einem weiteren feststehenden Begrenzungsanschlag (52) zusammen. Durch das Vorsehen dieser feststehenden Begrenzungsanschläge (27 und 52) ist stets sichergestellt, daß jeder Steueranschlag (35 bzw. 44) am antreibbaren Zahnrade (5) mit seiner Anschlagfläche (37 bzw. 46) im Verstellweg der Anschlagfläche (36 bzw. 45) des mit ihm paarweise zusammenwirkenden Steueranschlages (34 bzw. 43) am treibenden Zahnrade (3) verbleibt. Um das antreibbare Zahnrade (5) jeweils in seiner Endposition festzulegen, weist das treibende Zahnrade (3) zwei weitere Begrenzungsanschläge (53 und 54) auf, die vom treibenden Zahnrade (3) in axialer Richtung abstehen. Bei außer Eingriff gebrachten, in einer Endposition befindlichen Zahnrädern liegt ein solcher weiterer am treibenden Zahnrade (3) vorgesehener Begrenzungsanschlag (53 bzw. 54) einem weiteren Gegenanschlag am antreibbaren Zahnrade (5) gegenüber. Jeder weitere Gegenanschlag ist hiebei in einfacher Weise durch einen verlängerten Steueranschlag (35 bzw. 44) gebildet, wobei die Form des weiteren Begrenzungsanschlages (53 bzw. 54) dem freien Ende des mit ihm zusammenwirkenden verlängerten Steueranschlages (35 bzw. 44) angepaßt ist. Hiedurch blockiert der weitere Begrenzungsanschlag (53 bzw. 54) eine Verstellung des antreibbaren Zahnrades (5) in der Antriebsrichtung (24 bzw. 25) wie beim Ineingriffbringen der Zahnräder. Auf diese Weise ist das antreibbare Zahnrade (5) mit seinem Gegenanschlag (28) und je einem seiner beiden Steueranschläge (35 bzw. 44) zwischen einem feststehenden Begrenzungsanschlag (27 bzw. 52) und einem am treibenden Zahnrade (3) vorgesehenen, mit diesem verstellbaren weiteren Begrenzungsanschlag (53 bzw. 54) formschlüssig in seiner jeweiligen Endposition festgelegt, so daß auf das antreibbare Zahnrade keine äußeren Kräfte, wie sie durch eine Feder ausgeübt werden, einwirken, was im Hinblick auf einen unbeeinflußten und leichtgängigen Bewegungsablauf im Getriebe vorteilhaft ist. Da das antreibbare Zahnrade (5) in seinen beiden Endpositionen außer Eingriff vom treibenden Zahnrade steht, kann die jeweilige Lage des antreibbaren Zahnrades in dessen Endpositionen vorteilhafterweise unabhängig von den beiden Endpositionen des treibenden Zahnrades in einem relativ weiten Bereich gewählt werden.
- 20 Beim Antreiben des treibenden Zahnrades (3) aus seinen Endpositionen werden die an demselben vorgesehenen weiteren Begrenzungsanschläge (53, 54) mitverstellt, so daß sie von den verlängerten Steueranschlägen (35, 44) weg bewegt werden und diese daher freigegeben werden. Hiedurch kann dann, wenn nachfolgend einer der Steueranschläge (34 bzw. 43) am treibenden Zahnrade gegen den betreffenden verlängerten Steueranschlag (35 bzw. 44) am antreibbaren Zahnrade stößt, analog wie beim vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 4 der betreffende verlängerte Steueranschlag mitverstellt werden, wobei die Verzahnungen (8 und 9) der beiden Zahnräder (3 und 5) selbsttätig in Eingriff gebracht werden. Dieses Ineingriffbringen erfolgt hiebei aufgrund der Ausbildung und Anordnung der Anschlagflächen der Steueranschläge ebenso wie beim zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel in besonders sicherer, störungsfreier und gleichmäßiger Weise. Wenn beim weiteren Antreiben des treibenden Zahnrades die Verzahnungen wieder außer Eingriff kommen, befindet sich das antreibbare Zahnrade (5) noch nicht zur Gänze in seiner Endposition, jedoch sorgt der betreffende am treibenden Zahnrade vorgesehene weitere Begrenzungsanschlag (53 bzw. 54) dadurch, daß er beim Antreiben des treibenden Zahnrades (3) gegen den betreffenden verlängerten Steueranschlag (35 bzw. 44) stößt und diesen mitnimmt, dafür, daß das antreibbare Zahnrade (5) in seine Endposition verstellt wird und danach darin auch festgelegt wird. Es wäre aber auch möglich, auf das antreibbare Zahnrade eine Totpunkt feder einwirken zu lassen, die jeweils nach dem Außereingriffbringen der beiden Zahnräder das antreibbare Zahnrade mit seinem Gegenanschlag gegen einen der feststehenden Begrenzungsanschläge drückt und in dieser Endposition durch Federkraft festhält. Erwähnt sei noch, daß bei diesem Zahnrädergetriebe auch das antreibbare Zahnrade eine begrenzte Verzahnung aufweist, was aber für die Funktionsweise ohne Bedeutung ist.

Ein solches Zahnradgetriebe kann beispielsweise vorteilhaft in einem Videomagnetbandgerät für ein in einer Kassette untergebrachtes Magnetband, das mit einer zwischen einer Ausfädelposition und einer Einfädelposition verstellbaren Einfädelvorrichtung aus der Kassette herausführbar und um eine Bandführungstrommel herumgeschlingbar ist und das bei um die Bandführungstrommel herumgeschlungenem Verlauf mit einem aus einer inaktiven Position in eine aktive Position verstellten Bandspannungsführer zusammenwirkt, zum Verstellen des Bandspannungsführers eingesetzt werden, wobei dann das treibende Zahnrad als verzahnter Einfädelring ausgebildet und Bestandteil der Einfädelvorrichtung ist und das davon antreibbare Zahnrad mit begrenzter Verzahnung den Bandspannungsführer verstellt.

Das in den Fig. 7 und 8 dargestellte Zahnradgetriebe (1) stellt eine Abwandlung des Zahnradgetriebes gemäß den Fig. 1 bis 4 dar, wobei sich diese Abwandlung auf die Position der Steueranschläge (34 und 35) in Relation zu den als erster in Eingriff tretenden Zähnen (40 und 41) der beiden Verzahnungen (8 und 9) bezieht. Wie bereits anhand des Zahnradgetriebes gemäß den Figuren 1 bis 4 erläutert, stehen vom Zahnrad (3) mindestens  $n$  Zähne, wobei  $n = 2$  ist, mit der Verzahnung (9) des Zahnrades (5) in Eingriff. Bei dem Zahnradgetriebe gemäß den Figuren 7 und 8 liegt nun jede Anschlagfläche (36 bzw. 37) eines Steueranschlages (34 bzw. 35) in Antriebsrichtung (19 bzw. 24) des diesen Steueranschlag (34 bzw. 35) tragenden Zahnrades wie beim Ineingriffbringen der Zahnräder entlang des Teilkreises dieser Verzahnung (8 bzw. 9) vor der beim Ineingriffbringen der Zahnräder als erste in Antriebsverbindung tretenden Zahnflankenfläche (38 bzw. 39) des als erster in Eingriff tretenden Zahnes (40 bzw. 41) dieses Zahnrades (3 bzw. 5). Dabei weist jede Anschlagfläche (36 bzw. 37) entlang des betreffenden Teilkreises einen Abstand von dieser Zahnflankenfläche (38 bzw. 39) auf, der dem  $k$ -fachen der Teilkreisteilung ( $t_0$ ) entspricht, wobei  $k$  eine ganze Zahl zwischen Null und  $n - 1$  ist. In vorliegendem Fall ist  $k = 1$  gewählt, das heißt, daß jede Anschlagfläche (36 bzw. 37) gegenüber der als erste in Antriebsverbindung tretenden Zahnflankenfläche (38 bzw. 39) um den Abstand der Teilkreisteilung ( $t_0$ ) in Antriebsrichtung (19 bzw. 24) des betreffenden Zahnrades (3 bzw. 5) wie beim Ineingriffbringen derselben vorausliegend angeordnet ist. Hierdurch ist beim Ineingriffbringen der Zahnräder (3 und 5) erreicht, daß die Steueranschläge (34 und 35) über ihre formschlüssig zusammenwirkenden Anschlagflächen (36 und 37) die Verzahnungen (8 und 9) schon früher in ihrer gegenseitigen Relativlage zueinander ausrichten, als dies beim Zahnradgetriebe gemäß den Figuren 1 bis 4 der Fall ist, wobei wieder mit Sicherheit für ein gleichmäßiges und einwandfreies Ineingriffbringen der Verzahnungen, wobei die Zahnflankenflächen (38 und 39) als erster aufeinander zu bewegt werden und in Antriebsverbindung treten, gesorgt ist. Der vorerwähnte Abstand zwischen jeder Anschlagfläche (36 bzw. 37) und der als erster in Antriebsverbindung tretenden Zahnflankenfläche (38 bzw. 39) darf höchstens das  $(n - 1)$ -fache der Teilkreisteilung ( $t_0$ ) sein. Wäre dieser Abstand größer als das  $(n - 1)$ -fache der Teilkreisteilung gewählt, dann könnte der Fall eintreten, daß die Steueranschläge mit ihren Anschlagflächen bereits wieder außer Eingriff kommen, bevor noch die Verzahnungen mit ihren Zähnen in Eingriff treten, so daß dann auch kein Ineingriffbringen der Zahnräder mit ihren Verzahnungen erfolgt. Bei einem Getriebe, bei dem von dem zwingend die begrenzte Verzahnung aufweisenden Getriebeteil beispielsweise mindestens drei Zähne mit der Verzahnung am anderen Getriebeteil in Eingriff stehen, kann der Abstand zwischen jeder Anschlagfläche eines Steueranschlages und der als erster in Antriebsverbindung tretenden Zahnflankenfläche entsprechend der einfachen oder zweifachen Teilkreisteilung gewählt werden. Erwähnt sei noch, daß beim Zahnradgetriebe gemäß Fig. 7 auch das antreibbare Zahnräder eine begrenzte Verzahnung aufweist und daß der Steueranschlag am treibenden Zahnräder mit dem Grundkörper und zwei Zähnen desselben einstückig verbunden ist.

1. Zahnradgetriebe mit einem in mindestens einer Antriebsrichtung antreibbaren treibenden Getriebeteil und einem von diesem antreibbaren Getriebeteil, von denen einer eine durch zwei Enden begrenzte Verzahnung aufweist, die zum Ineingriffbringen und Außereingriffbringen der beiden Getriebeteile beim Antreiben des treibenden Getriebeteiles über mindestens ein Ende derselben mit der Verzahnung am anderen Getriebeteil in und außer Eingriff bringbar ist, wobei bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen einer derselben mit seiner Verzahnung in den Verstellweg der Verzahnung des anderen Getriebeteiles hineinragt und bei in Eingriff gebrachten Getriebeteilen von dem die begrenzte Verzahnung aufweisenden Getriebeteil mindestens  $n$  Zähne mit der Verzahnung am anderen Getriebeteil in Eingriff stehen, wobei  $n$  eine ganze Zahl größer als Null ist, und die zum Ineingriffbringen derselben in mindestens einer Antriebsrichtung des treibenden Getriebeteiles ein der betreffenden Antriebsrichtung zugeordnetes Paar von in Richtung der Zahnbreite gegenüber den Verzahnungen versetzt angeordneten Steueranschlägen tragen, die beim Ineingriffbringen der beiden Getriebeteile paarweise über an ihnen vorgesehene Anschlagflächen in Wirkverbindung treten, wobei jede Anschlagfläche eines Steueranschlages den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Getriebeteile als erste in Antriebsverbindung tretende Zah-

- flankenfläche des hiebei als erster in Eingriff tretenden Zahnes des ihn tragenden Getriebeteiles aufweist und in Antriebsrichtung des diesen Steueranschlag tragenden Getriebeteiles wie beim Ineingriffbringen der Getriebeteile entlang des Teilkreises dieser Verzahnung vor der beim Ineingriffbringen der Getriebeteile als erste in Antriebsverbindung tretenden Zahnflankenfläche des als erster in Eingriff tretenden Zahnes dieses Getriebeteiles liegt und entlang dieses Teilkreises einen Abstand von dieser Zahnflankenfläche aufweist, der dem  $k$ -fachen der Teilkreisteilung entspricht, wobei  $k$  eine ganze Zahl zwischen Null und  $n - 1$  ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung eines wahlweise zwischen zwei Endpositionen reversierbaren Zahnradgetriebes (1) der treibende Getriebeteil (3) abwechselnd in zwei zueinander entgegengesetzten Antriebsrichtungen (19, 20) antreibbar ist, daß die Anschlagfläche (36; 45) des vom treibenden Getriebeteil (3) getragenen Steueranschlages (34; 43) den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Getriebeteile (3, 5) in Antriebsrichtung (19, 20) des treibenden Getriebeteiles (3) vorne liegende Zahnflankenfläche (38; 47) des als erster in Eingriff tretenden Zahnes (40; 49) dieses Getriebeteiles (3) und die Anschlagfläche (37; 46) des vom antreibbaren Getriebeteil (5) getragenen Steueranschlages (35; 44) den gleichen geometrischen Verlauf wie die beim Ineingriffbringen der Getriebeteile (3, 5) in Antriebsrichtung (24, 25) des antreibbaren Getriebeteiles (5) hinten liegenden Zahnflankenfläche (39; 48) des als erster in Eingriff tretenden Zahnes (41; 50) dieses Getriebeteiles (5) aufweist und daß mindestens einer (35; 44) der beiden paarweise zusammenwirkenden Steueranschläge (34, 35; 43, 44) über den Kopfkreis der Verzahnung (9) des diesen Steueranschlag (35; 44) tragenden Getriebeteiles (5) hinaus verlängert und dabei seine Anschlagfläche (37; 46) nach der Zahnflankengeometrie fortgesetzt ist, wobei bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen (3, 5) der vom antreibbaren Getriebeteil (5) getragene Steueranschlag (35; 44) mit seiner Anschlagfläche (37; 46) im Verstellweg der Anschlagfläche (36; 45) des vom treibenden Getriebeteil (3) getragenen Steueranschlages (34; 43) liegt und zum Ineingriffbringen der beiden Getriebeteile (3, 5) der treibende Getriebeteil (3) den von ihm getragenen Steueranschlag (34; 43) in Richtung zum Steueranschlag (35; 44) am antreibbaren Getriebeteil (5) verstellt.
- 25 2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein feststehender Begrenzungsanschlag (27; 52) vorgesehen ist, der bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen (3, 5) einem am antreibbaren Getriebeteil (5) vorgesehenen Gegenanschlag (28) gegenüberliegt und dabei eine Verstellung des antreibbaren Getriebeteiles (5) in der Antriebsrichtung (25, 24) wie beim Außereingriffbringen der Getriebeteile (3, 5) blockiert (Fig. 1, 4; 5, 6; 7).
- 30 3. Getriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen (3, 5) der Gegenanschlag (28) am antreibbaren Getriebeteil (5) mit der Kraft einer Feder (29) an den feststehenden Begrenzungsanschlag (27) angelegt gehalten ist (Fig. 1, 4; 7).
- 35 4. Getriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der treibende Getriebeteil (3) einen weiteren Begrenzungsanschlag (53, 54) aufweist, der bei außer Eingriff gebrachten Getriebeteilen (3, 5) einem am antreibbaren Getriebeteil (5) vorgesehenen weiteren Gegenanschlag (35, 44) gegenüberliegt und eine Verstellung des antreibbaren Getriebeteiles (5) in der Antriebsrichtung (24, 25) wie beim Ineingriffbringen der Getriebeteile (3, 5) blockiert (Fig. 5, 6).
- 40 5. Getriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Gegenanschlag durch einen am antreibbaren Getriebeteil (5) vorgesehenen verlängerten Steueranschlag (35, 44) gebildet ist (Fig. 5, 6).

45

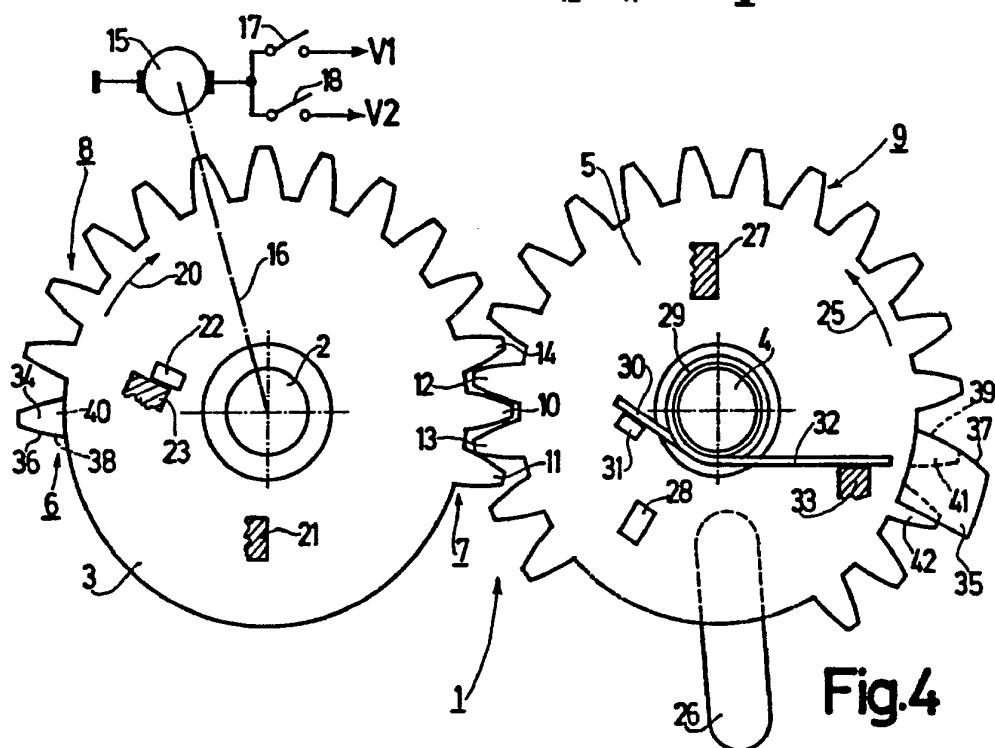
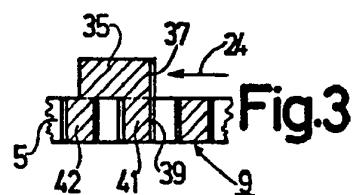
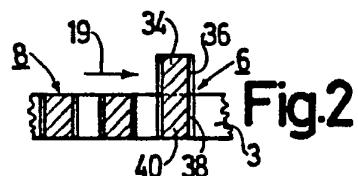
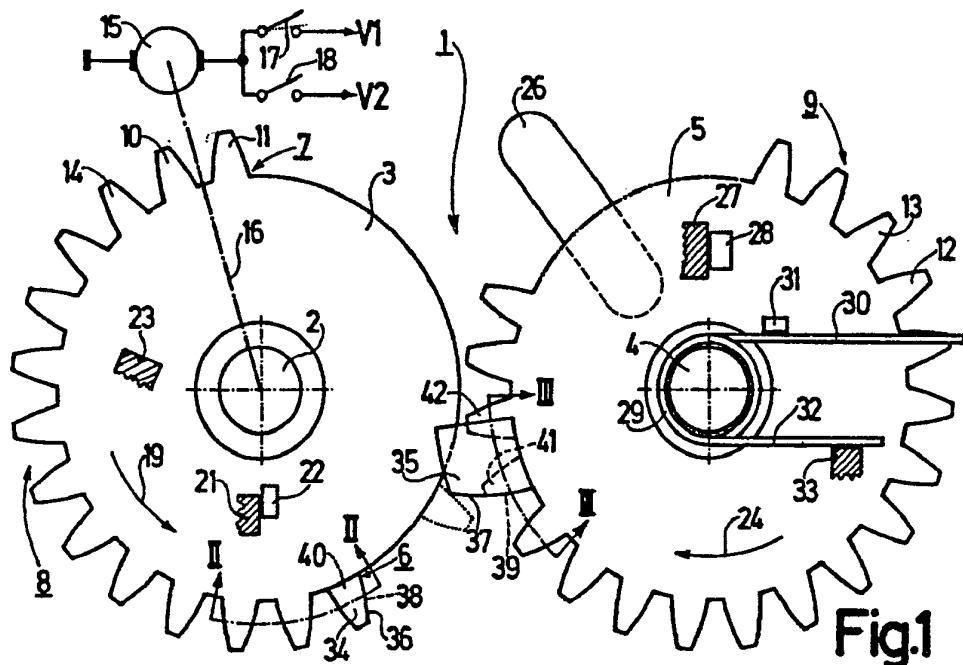
Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

Ausgegeben

11. 11.1991

Int. Cl.<sup>5</sup>: F16H 27/08

Blatt 1

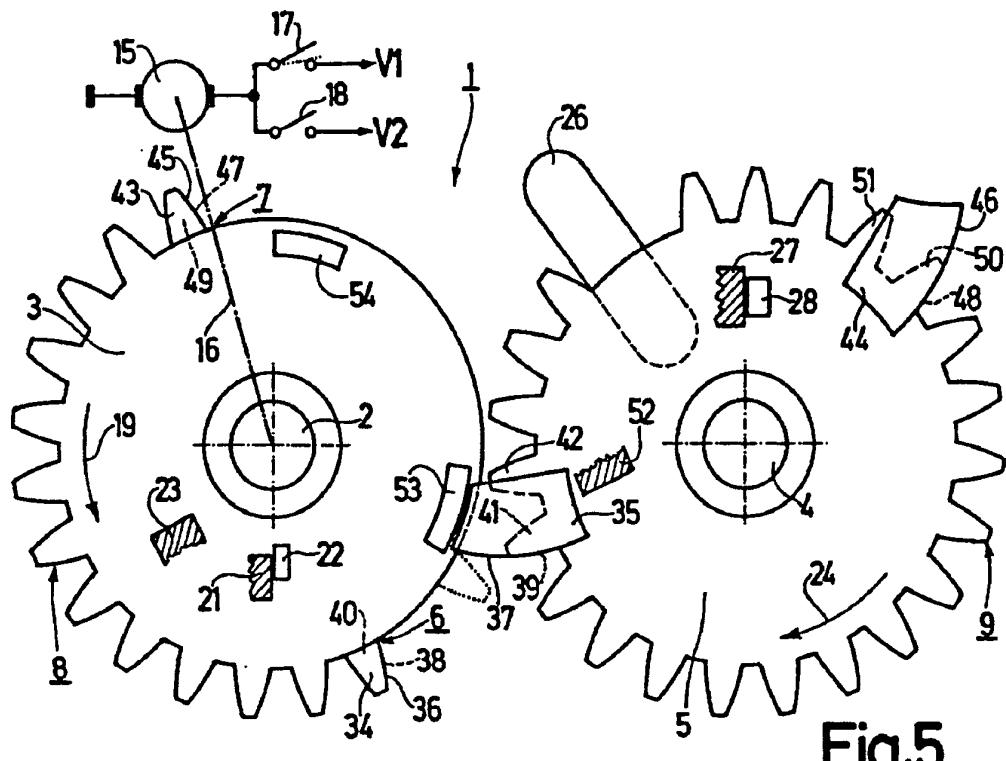


## Ausgegeben

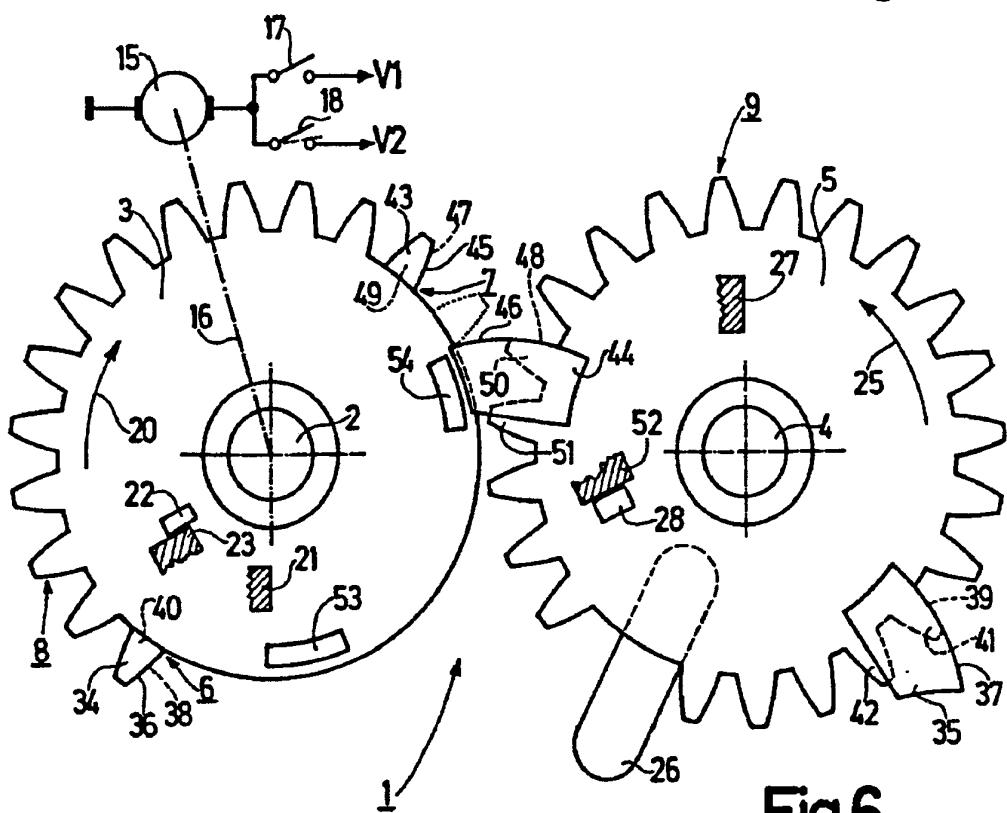
11.11.1991

Blatt 2

Int. Cl.<sup>5</sup>: F16H 27/08



**Fig.5**



**Fig.6**

Ausgegeben

11. 11.1991

Int. Cl. 5: F16H 27/08

Blatt 3

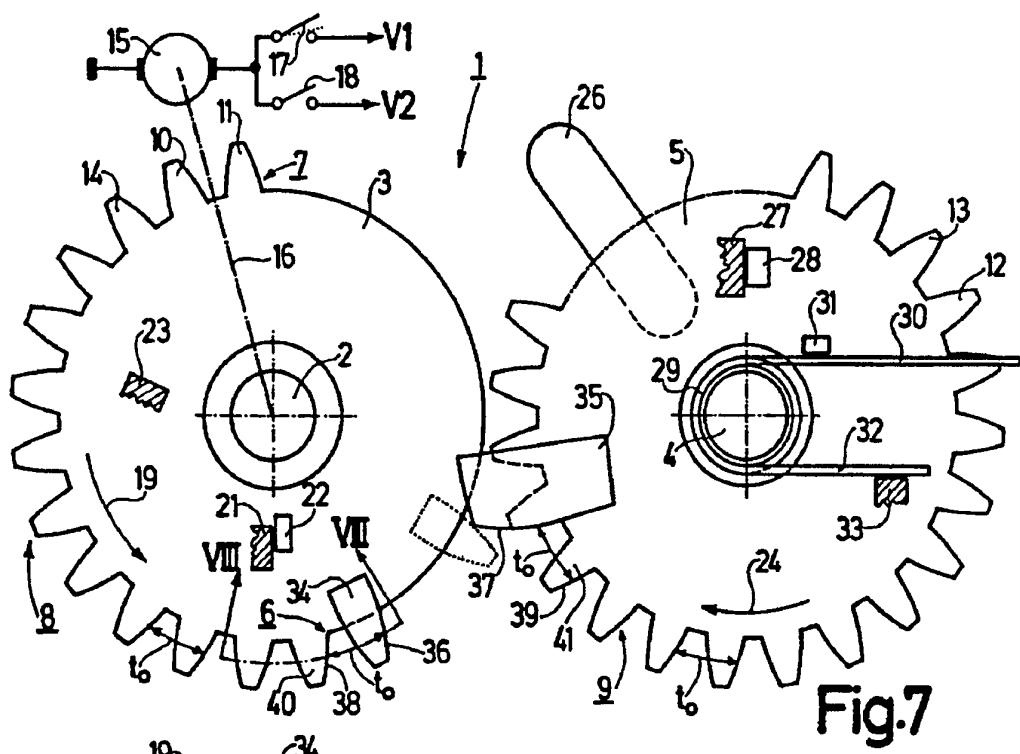


Fig. 7

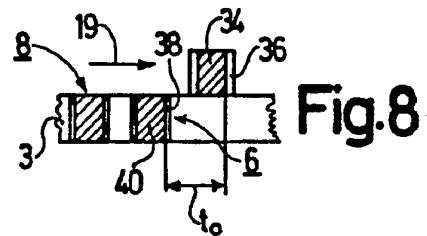


Fig. 8