



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 18 667 T2 2005.07.21**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 049 439 B1**

(51) Int Cl.⁷: **A61G 5/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 18 667.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SI99/00001**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 904 008.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/037264**

(86) PCT-Anmeldetag: **19.01.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **29.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.07.2005**

(30) Unionspriorität:

9921 21.01.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

Markovic, Vladimir, Ljubljana, YU

(72) Erfinder:

Markovic, Vladimir, 1000 Ljubljana, SI

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Kraus & Weisert,
80539 München**

(54) Bezeichnung: **ROLLSTUHLVORRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich allgemein auf einen Rollstuhl und insbesondere auf einen von einem Menschen angetriebenen Rollstuhl, welcher eine lineare Bewegung sowohl nach vorne als auch nach hinten benutzt, um die lineare Bewegung in eine Drehbewegung der Räder umzuwandeln, wobei die Nabe des Rades zu einer kontrollierten Bewegung in dem Fall einer unangemessenen Gangauswahl in der Lage ist und wobei der Benutzer den Rollstuhl für eine längere Zeitdauer komfortabel benutzen kann.

[0002] Rollstühle sind in der Technik seit langem wohlbekannt. Im Allgemeinen ist es äußerst wünschenswert, die maximal mögliche Energie des Benutzers in die Bewegung des Rollstuhls in der gewünschten Richtung umzuwandeln. Insbesondere sollte der Benutzer mit geringst möglicher Anstrengung in der Lage sein, verschiedene Parameter der Rollstuhlbewegung zu steuern, um eine gesteuerte Bewegung über ausgedehnte Zeiträume zu ermöglichen. Während viele Rollstuhlverbesserungen versucht wurden, weisen die meisten von diesen Mängel auf, welche sie wenig effektiver als einen herkömmlichen Rollstuhl machen. Weiterhin sind viele von diesen Rollstühlen, welche geschaffen wurden, durch komplexe Ausführungen beschränkt, welche weder effizient noch leicht zu benutzen und/oder zu warten sind.

[0003] Die manuellen Rollstühle können in vier allgemeine Kategorien unterteilt werden. Die erste Kategorie umfasst Rollstühle, welche per Hand angetrieben werden, um Kräfte auf einen äußeren Rand nahe dem äußeren Reifen des Rollstuhls zu übertragen. Diese Stühle haben insofern bestimmte Vorteile, als sie relativ leicht zu manövrieren sind. Beispielsweise kann der Rollstuhl auf der Stelle gedreht werden, indem ein Rad in eine erste Richtung und das zweite Rad in eine zweite Richtung gedreht wird. Diese Rollstühle leiden jedoch an bestimmten Nachteilen. Beispielsweise muss der Benutzer, nachdem er Energie von den Händen auf das Rad übertragen hat, die Hand zurück in ihre ursprüngliche Position bewegen, so dass der Arbeitstakt wiederholt werden kann. Somit berühren die Hände des Benutzers für die halbe Bewegung des Rades den Rand nicht und übertragen um so weniger irgendeine Energie auf das Rad. Weiterhin ist es aufgrund der Position des Benutzers relativ zu dem Rad schwierig, Energie effizient auf das Rad zu übertragen. In der Tat ist nur ein Teil der Stärke des Benutzers zur Übertragung auf das Rad verfügbar, und nur über einen kleinen Drehwinkel des Rades. Weiterhin ist die Positionierung des Benutzers während dem Arbeitstakt bezüglich der Handgelenke, Hände, Arme, Schultern und durch den Körper relativ unkomfortabel. Dies kann in bestimmten Situationen weitere Verletzungen bewirken, besonders nach längerer Benutzung.

[0004] Der zweite Rollstuhltyp umfasst die Benutzung eines hoch angeordneten Griffes, welcher mit einer exzentrisch befestigten Kurbel verknüpft ist, welche eine lineare Bewegung des Griffes in eine Drehbewegung des Antriebsrades umwandelt. Derartige Rollstühle gehen zurück auf die frühen 1900er. Ein derartiges Beispiel kann in dem US Patent Nr. 4,993,732 betrachtet werden. Ein derartiger Rollstuhl kann auf flachem Gelände positive Resultate aufweisen. Diese Rollstühle weisen jedoch bestimmte Nachteile in Bezug auf das Manövrieren ebenso wie bezüglich der Fortbewegung auf geneigten Oberflächen auf. Zudem ist der wiederholte Antrieb durch einen Benutzer recht ermüdend für die Muskeln.

[0005] Speziell sind aufgrund der menschlichen Physiologie diese Rollstühle weniger als ideal. In der Tat ist, während sie für einen Benutzer, welcher seinen Unterkörper voll benutzen kann, gut geeignet sein können, dies bei den meisten der auf einen Rollstuhl beschränkten Benutzern nicht der Fall. Wenn der Benutzer keine Kontrolle der unteren Körperextremitäten hat, sind diese Rollstühle insofern schwer zu bedienen, als der Benutzer seinen oder ihren Unterkörper nicht benutzen kann, um den unerwünschten Kräften, welche durch den Oberkörper erzeugt werden, entgegenzuwirken. Weiterhin konzentriert sich die Benutzung dieser Art von Rollstuhl nur auf eine kleine Gruppe der Muskeln des Benutzers.

[0006] Die dritte Gruppe von Rollstühlen umfasst die nach dem "Pedalprinzip" angetriebenen Rollstühle. Ein derartiger Rollstuhl kann in den US Patenten Nr. 4,758,013 und 4,471,972 betrachtet werden. Insbesondere wandelt der Benutzer durch ein pedalähnliches System eine Drehbewegung der Hände über eine Folge von Gurten oder Ketten in eine Drehbewegung der vorderen Räder um. Während diese Arten von Rollstühlen Gangschaltungen und dabei verschiedene Gänge aufnehmen können, sind aufgrund der relativ sperrigen Konstruktion herkömmliche Rollstuhlstrukturen (zwei kleine Räder vorne und zwei große Räder hinten) schwierig zu betreiben. Weiterhin führt auch mit spezialisierten Konstruktionen eine inhärent schlechte und unkomfortable Positionierung der Hände des Benutzers zu Schwierigkeiten in Bezug auf das Manövrieren des Rollstuhls. Weiterhin machen die inhärenten Totpunkte bei der zyklischen Bewegung der "Pedale" eine Fortbewegung auf geneigten Oberflächen ziemlich schwierig.

[0007] Die letzte Gruppe von Rollstühlen umfasst andere Lösungen, welche dazu dienen, eine lineare Bewegung der Hände des Benutzers in eine Drehbewegung der Räder des Rollstuhls umzuwandeln. Während diese anderen Lösungen dazu dienen, mehr von der Energie des Benutzers in eine Bewegung des Rollstuhls umzuwandeln als die vorstehenden drei Typen, sind viele dieser Stühle nicht in der Lage, Benutzer sicher zu transportieren. In der Tat

sind manche dieser Stühle so gefährlich, dass mehr Schaden als Gutes erreicht wird. Ein derartiges Beispiel ist die SI P 94 00 241, welche der WO-A-95/08314 entspricht, welche effektiv danach gestrebt hat, Energie zu übertragen, aber Sicherheitsaspekte und die Anpassbarkeit an Benutzer, welche nicht in der Lage sind, beide ihrer Hände zu benutzen, nicht vollständig behandelt hat. Das darin offenbarte Antriebssystem umfasst ein Eingangszahnradsystem, welches auf einer ersten Drehachse positioniert ist und zumindest zwei Sätze von Zahnradern aufweist, Mittel zum Antreiben des Eingangszahnradsystems, ein auf einer zweiten Drehachse positioniertes Übertragungszahnradsystem, ein Positionierungselement und Mittel zur Übertragung der Bewegung des Übertragungszahnradsystems auf ein Rad. Beispielsweise löst diese Lösung genau wie andere die folgenden wichtigen Ausführungskriterien nicht adäquat:

- Erleichterung des Gangwechsels während der Bewegung. Derzeitige Geräte verlassen sich auf ein Anhalten oder auf Ketten mit Umwerfern. Somit ist oft, wenn ein Gangwechsel am wünschenswertesten ist, dieser nicht möglich,
- Erleichterung von Sicherheitssystemen, welche abrupte Veränderungen in dem Betrieb des Rollstuhls verhindern, falls der Benutzer aus Versehen die Vorwärtsgänge einlegt, während er sich rückwärts fortbewegt (oder umgekehrt). In der Tat würde ein Wechsel von Vorwärts nach Rückwärts während einer Vorwärtsbewegung das Getriebe blockieren und den Benutzer eines Mechanismus wie desjenigen, welcher in der SI P 94 00 241 beschrieben ist, katapultieren, und
- effektive Griffe zur Erleichterung des richtigen Energieübertrags und zur Minimierung von Unannehmlichkeiten für den Benutzer, um extensive und kontinuierliche Benutzung zu erleichtern. Die bisherige Positionierung und Ausrichtung von Griffen, welche in Verbindung mit derartigen Rollstühlen benutzt wurden, haben die Kräfte begrenzt, welche tatsächlich auf den Rollstuhl übertragen wurden, haben zu Hand-, Arm- und Schulterverletzungen nach wiederholtem und kontinuierlichem Gebrauch geführt und haben den Benutzer nachteilig ermüdet.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Antriebssystem für einen Rollstuhl gemäß Anspruch 1 vorgeschlagen. Die abhängigen Ansprüche definieren bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsbeispiele des Antriebssystems.

[0009] Die Erfindung umfasst ein Antriebssystem zur Benutzung in Verbindung mit einem Rollstuhl. Das Antriebssystem umfasst zumindest ein Eingangszahnradsystem, ein Mittel zum Antreiben des mindestens einen Antriebssystems, mindestens ein Übertragungszahnradsystem, ein Positionierungselement und ein Mittel zum Übertragen von Bewegung

des Übertragungszahnradsystems auf ein Rad. Das zumindest eine Eingangszahnradsystem ist auf einer ersten Drehachse positioniert. Das zumindest eine Eingangszahnradsystem umfasst zumindest zwei Sätze von Zahnradern. Jedes dieser Zahnräder weist Zähne auf, welche Spitzen und Täler definieren, wobei sich zumindest eine Spitze jedes der zumindest zwei Sätze von Zahnradern entspricht oder sich zumindest ein Tal jedes der zumindest zwei Sätze von Zahnradern entspricht. Das zumindest eine Übertragungszahnradsystem ist auf einer zweiten Drehachse positioniert und ist auswählbar mit dem zumindest einen Eingangszahnradsystem in Eingriff bringbar. Das zumindest eine Übertragungszahnradsystem umfasst zumindest zwei Sätze von Zahnradern, wobei jedes der Zahnräder Zähne aufweist, welche Spitzen und Täler definieren, wobei sich verglichen mit dem Eingangszahnradsystem die gegenteiligen der mindestens einen Spitze oder des mindestens einen Tals der zwei Sätze von Zahnradern des mindestens einen Übertragungszahnradsystems einander entsprechen. Das Positionierungssystem positioniert den gewünschten der mindestens zwei Sätze von Zahnradern des mindestens einen Übertragungssystems bei zumindest einem der zwei Sätze von Zahnradern des mindestens einen Eingangszahnradsystems durch gleitende Bewegungen zumindest des mindestens einen Übertragungssystems oder des mindestens einen Eingangszahnradsystems entlang ihrer jeweiligen Drehachse, um wiederum das gewünschte Zahnrad des mindestens einen Übertragungszahnradsystems mit dem gewünschten Zahnrad des mindestens einen Eingangszahnradsystems während der Drehung derselben in Eingriff zu bringen.

[0010] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst das Antriebssystem ein einziges Eingangszahnradsystem mit zwei Sätzen von Zahnradern, wobei die Zahnräder verschiedene Durchmesser haben. Bei einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst das mindestens eine Übertragungszahnradsystem zwei Übertragungszahnradssysteme. Jedes der Übertragungszahnradssysteme umfasst zwei Sätze von Zahnradern und dreht sich jeweils auf verschiedenen Drehachsen.

[0011] Bei einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst das Antriebsmittel ein Griffelement, welches mit dem mindestens einen Eingangszahnradsystem drehbar verknüpft ist. Das selektive Positionierungsmittel umfasst einen Gangauswahlhebel, welcher mit dem Eingangszahnradsystem in dem Griffelement verknüpft ist.

[0012] Bei einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel kann das Antriebssystem weiterhin ein Mittel zum Bremsen des Rades und ein Mittel zur Auswahl der Drehrichtung des Rades umfassen. Sowohl das Richtungsauswahlmittel als auch das

Bremsmittel sind dem Handgriffgebiet des Griffelements zugeordnet. Dies erleichtert wiederum die Steuerung, ohne dass die Hände des Benutzers das Griffgebiet loslassen. Bei einem derartigen bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst das Bremsmittel mindestens einen mit dem Nabengebiet des Rades verknüpften Bremsschuh, einen Hebel, welcher bevorzugt dem Handgriffgebiet zugeordnet ist, und ein Kabelement, welches mit mindestens einem Bremsschuh und dem Hebel verknüpft ist. Eine Bewegung des Hebels erleichtert das selektive in Eingriff bringen des Bremsschuhs in dem Nabengebiet des Rades.

[0013] Bei einem derartigen bevorzugten Ausführungsbeispiel kann das Bewegungsübertragungsmittel zumindest ein mit dem Übertragungszahnradsystem verknüpftes Nabenzahnrad umfassen, welches gleitend mit einem endgültigen Vorwärtsantriebszahnrad in Eingriff bringbar ist. Bei einem derartigen Ausführungsbeispiel umfasst das Richtungsauswahlmittel ein mit einem Verlängerungsgebiet des Griffelements verknüpftes Eingriffselement. Das Eingriffselement ist drehbar bzw. schwenkbar mit einem Befestigungsgebiet des Griffelements verknüpft. Ein Schwenken des Eingriffselements relativ zu dem Befestigungselement positioniert das Nabenzahnrad gleitend in einen gewünschten Eingriff mit entweder dem endgültigen Vorwärts- oder Rückwärtsantriebszahnrad.

[0014] Bei einem derartigen bevorzugten Ausführungsbeispiel kann das Antriebssystem weiterhin ein Mittel zum Beibehalten der gewünschten gewählten Drehrichtung des Rades umfassen. Bei einem derartigen bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst das Griffelement weiterhin ein Befestigungsgebiet und ein Verlängerungsgebiet. Das Verlängerungsgebiet ist mit dem Richtungsauswahlmittel verknüpft und schwenkbar oder gleitbar mit dem Befestigungsgebiet verknüpft. Das Beibehaltungsmittel umfasst weiterhin mindestens ein mit dem Befestigungsgebiet oder dem Verlängerungsgebiet verknüpftes Gestellelement und zumindest ein mit dem jeweils anderen Gebiet des Befestigungsgebiets und des Verlängerungsgebiets verknüpftes Sperrelement. Das zumindest eine Sperrelement gelangt mit dem mindestens einen Gestellelement bei einer relativen Bewegung des Befestigungsgebiets relativ zu dem Verlängerungsgebiet in Eingriff, um das Verlängerungsgebiet und damit wiederum das Richtungsauswahlmittel in der angemessenen gewünschten Position zu halten.

[0015] Bei einem anderen Rollstuhlantriebssystem zur Benutzung in Verbindung mit einem Rollstuhl, welcher einen Rahmen und mindestens zwei Räder aufweist, umfasst das Antriebssystem ein Griffelement, welches drehbar mit dem Nabengebiet des Rades verknüpft ist, ein lineares Umwandlungssystem, ein Mittel zur Auswahl einer gewünschten Drehrich-

tung und ein Mittel zum Verhindern eines Blockierens des Nabengebiets. Das Griffelement umfasst weiterhin ein Handgriffgebiet zur Aufnahme zumindest eines Teils zumindest einer Hand oder eines Arms eines Benutzers. Das lineare Umwandlungssystem ist mit dem Nabengebiet des Rades verknüpft und ist in der Lage, eine Drehung des Griffelements im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn kontinuierlich in eine Drehung der Räder in eine ausgewählte Drehrichtung umzuwandeln. Das Blockierverhinderungsmittel verhindert ein Blockieren des Nabengebiets des Rades bei einer Auswahl einer unangemessenen Drehrichtung des Rades.

[0016] In diesem Fall umfasst das Blockierverhinderungsmittel weiterhin ein Mittel zum kontrollierten Anhalten der Drehung des Rades. Bei einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst das lineare Umwandlungssystem zumindest ein Eingangszahnrad auf einer ersten Drehachse, zumindest ein mit einer zweiten Drehachse und der Radnabe verknüpftes Vorwärtsantriebszahnrad und ein mit einer dritten Drehachse und der Radnabe verknüpftes Rückwärtsantriebszahnrad. Das Blockierverhinderungsmittel umfasst eine erste Kupplung und eine zweite Kupplung. Die erste Kupplung ist gegen ein Vorwärtsantriebszahnrad vorgespannt und drehbar mit einer dritten Drehachse verknüpft. Die zweite Kupplung ist gegen ein Rückwärtsantriebszahnrad vorgespannt und mit der zweiten Drehachse drehbar verknüpft. Die ersten und zweiten Kupplungen sind in der Lage, sich unabhängig voneinander von dem Vorwärtsantriebszahnrad bzw. dem Rückwärtsantriebszahnrad bei einer Auswahl einer unangemessenen Drehrichtung des Rades zu lösen.

[0017] Ein Griffelement zur Benutzung in Verknüpfung mit dem Antriebssystem eines Rollstuhls kann bereitgestellt werden. Bei einem derartigen Rollstuhl umfasst das Antriebssystem des Rollstuhls ein lineares Umwandlungssystem, welches in der Nabe eines Rades mit einem äußeren Randumfang angeordnet ist. Wobei das Rad ungefähr auf der Achse der Rückseite des Rollstuhls angebracht ist. Das Griffelement umfasst einen ersten Schenkel und einen zweiten Schenkel. Der erste Schenkel erstreckt sich von dem Antriebssystem nach außen zu dem Radumfang hin. Der zweite Schenkel erstreckt sich von dem ersten Schenkel aus. Zumindest ein Abschnitt des zweiten Schenkels erstreckt sich zumindest benachbart zu dem äußeren Rand des Umfangs des Rades. Der zweite Schenkel weist relativ zu dem ersten Schenkel einen Winkel zwischen 90° und 150° auf.

[0018] In diesem Fall kann der äußere Randumfang des Rades zwischen 50,8 cm und 66 cm (20 Zoll und 26 Zoll) liegen. Der Winkel zwischen dem ersten und zweiten Schenkel kann zwischen 90° und 110° sein.

[0019] [Fig. 1](#) der Zeichnung ist eine teilweise Quer-

schnittsansicht des Antriebssystems der vorliegenden Erfindung, welche insbesondere ein Einlegen der Vorwärtsgänge in einem hohen Gang zeigt,

[0020] [Fig. 2](#) der Zeichnung ist eine teilweise Querschnittsansicht des Antriebssystems der vorliegenden Erfindung, welche insbesondere ein Einlegen der Gänge in Neutralstellung und in einem hohen Gang zeigt,

[0021] [Fig. 3](#) der Zeichnung ist eine teilweise Querschnittsansicht des Antriebssystems der vorliegenden Erfindung, welche insbesondere ein Einlegen der Rückwärtsgänge in einem hohen Gang zeigt,

[0022] [Fig. 4](#) der Zeichnung ist eine teilweise Querschnittsansicht des Antriebssystems der vorliegenden Erfindung, welche insbesondere ein Einlegen der Vorwärtsgänge in einem niedrigen Gang zeigt,

[0023] [Fig. 5](#) ist eine Frontalansicht des Eingangszahnradssystems und der ersten und zweiten Einrichtungszahnräder,

[0024] [Fig. 6](#) der Zeichnung ist eine Explosionsansicht und eine entsprechende Draufsicht der Vorwärtsantriebskupplung,

[0025] [Fig. 7](#) der Zeichnung ist eine Explosionsansicht und eine entsprechende Draufsicht der Rückwärtsantriebskupplung,

[0026] [Fig. 8](#) der Zeichnung ist eine teilweise Querschnittsansicht des Antriebssystems der vorliegenden Erfindung, welche insbesondere die Bremse zeigt, und

[0027] [Fig. 9](#) der Zeichnung ist eine teilweise Querschnittsansicht des Antriebssystems, welche insbesondere die Konstruktion des Griffelements zeigt.

[0028] Während diese Erfindung empfänglich für eine Verkörperung in vielen verschiedenen Formen ist, werden spezifische Ausführungsbeispiele in der Zeichnung dargestellt und hierin beschrieben, wobei zu verstehen ist, dass die vorliegende Offenbarung als eine Erläuterung der Prinzipien der Erfindung betrachtet werden kann und nicht dazu beabsichtigt ist, die Erfindung auf das dargestellte Ausführungsbeispiel zu begrenzen.

[0029] Ein Antriebssystem **20** ist in [Fig. 1-Fig. 5](#), [Fig. 8-Fig. 9](#) als ein Rad **28**, ein Griffelement **22**, ein lineares Umwandlungssystem **24** und ein Mittel **26** zum Verhindern eines Blockierens des linearen Umwandlungssystems umfassend gezeigt. Das Antriebssystem **20** ist an jeder Art von Gerät anbringbar, für welches eine lineare Antriebskraft in eine Drehantriebskraft umgewandelt werden soll, wie einem Rollstuhl.

[0030] Während es nicht erforderlich ist, ist das Antriebssystem **20** am bevorzugtesten innerhalb des Rades positioniert und direkt mit dem Rad verbunden. Natürlich wird es ebenso in Erwägung gezogen, dass das Antriebssystem außerhalb und weg von dem Radgebiet positioniert wird, wobei es mit dem Rad über irgendeinem von Zahnrädern, Gurten oder Ketten verbunden sein kann. Es wird jedoch erkannt, dass eine derartige Positionierung im Allgemeinen Reibungsverluste vergrößern kann und die Gesamtgröße und Sperrigkeit des Systems vergrößern kann.

[0031] In ähnlicher Weise wird in Erwägung gezogen, dass in einer Rollstuhlvorrichtung das Antriebssystem auf einer oder auf beiden Seiten des Rollstuhls angebracht sein kann. Zudem wird in Erwägung gezogen, dass der einzelne Rollstuhl speziell angepasst werden kann, um das Antriebssystem aufzunehmen, oder das Antriebssystem kann als Nachrüstereinheit konfiguriert sein, um herkömmliche oder andere Antriebssysteme von Rollstühlen zu ersetzen. Wenn es in dem Rad eines Rollstuhls angebracht ist, ist es bevorzugt, wenn auch sicherlich nicht erforderlich, dass der Mittelpunkt des Rades in der Nähe einer Achse **153** ([Fig. 9](#)) der Rückenlehne des Rollstuhls positioniert ist, beispielsweise innerhalb 25 cm (10 Zoll) der Achse der Rückenlehne des Rollstuhls.

[0032] Wie in [Fig. 9](#) gezeigt umfasst das Rad **28** ein Nabengebiet **62**, einen Rand **63** und einen Reifen **64**. Das Nabengebiet **62** erstreckt sich um die Außenseite des Randes, welcher das lineare Umwandlungssystem darin umfasst. Während andere Konfigurationen in Erwägung gezogen werden, erstreckt sich das Nabengebiet um das gesamte lineare Umwandlungssystem, um das Eintreten von Müll oder Fremdkörpern in das lineare Umwandlungssystem zu verhindern. Dies wird die Lebensdauer des Antriebssystems verlängern und auch dazu dienen, eine Beschädigung davon zu verhindern. Wie erläutert können das Rad und das lineare Umwandlungssystem verschiedene und unterschiedliche Strukturen sein, welche über Gurte, Ketten oder Rollen verbunden sind.

[0033] Das Griffelement **22** ist in [Fig. 1-Fig. 4](#) und [Fig. 8-Fig. 9](#) als ein erstes Schenkelgebiet **30**, ein zweites Schenkelgebiet **32**, ein Gangschaltungselement **34**, ein Richtungselement **36** und ein Bremselement **38** umfassend dargestellt. Das erste Schenkelgebiet **30** erstreckt sich von dem Nabengebiet **62** in einer im Allgemeinen geraden Linie zu dem äußeren Umfang des Rades ([Fig. 9](#)). Das erste Schenkelgebiet umfasst ein Befestigungsgebiet **43**, welches drehbar an einer ersten Drehachse **140** befestigt ist, und ein Verlängerungsgebiet **45**, welches schwenkbar mit einem außen gelegenen Ende des Befestigungsgebiets **43** verknüpft ist. Während es in Erwägung gezogen wird, dass sich das erste Schenkelgebiet **30** durch den Mittelpunkt des Nabengebiets **62**

erstreckt, wird es natürlich auch in Erwägung gezogen, dass sich das erste Schenkelgebiet **30** in der Nähe des Mittelpunkts, aber nicht direkt hindurch erstreckt.

[0034] Das zweite Schenkelgebiet **32** erstreckt sich wie in [Fig. 9](#) gezeigt in einem Winkel von 90° bis 150° und am bevorzugtesten zwischen 90° und 110° relativ zu dem ersten Schenkelgebiet. Das zweite Schenkelgebiet umfasst das Befestigungsgebiet **43** und das Verlängerungsgebiet **45**, welches schwenkbar mit dem Befestigungsgebiet **43** verknüpft ist. Das zweite Schenkelgebiet erstreckt sich in etwa bis zum Reifen **64** und umfasst ein Griffgebiet. Es werden natürlich andere Konfigurationen in Erwägung gezogen, es wurde jedoch durch fundiertes Ausprobieren herausgefunden, dass diese bestimmte Ausrichtung des ersten und des zweiten Schenkelgebiets besonders geeignet für Griffelemente ist, welche sich von dem Nabengebiet **62** zu dem Reifen **64** erstrecken, insbesondere wenn die Nabe **62** nahe der Achse der Rückenlehne des Rollstuhls positioniert ist. Diese Konfiguration erleichtert im Wesentlichen eine ausgedehnte Benutzung, während sie eine Ermüdung minimiert.

[0035] Das Gangschaltungselement **34** ist in [Fig. 1-Fig. 5](#) und [Fig. 8-Fig. 9](#) als ein Hebelelement **66** und ein Kabel **68** umfassend gezeigt. Das Hebelelement **66** kann entweder auf dem ersten Schenkelgebiet **30** oder dem zweiten Schenkelgebiet **32** nahe dem Griffgebiet positioniert werden und ist über eine Entfernung δ schwenkbar. Das Kabel **68** erstreckt sich von dem Hebelelement **66** zu einem Eingangszahnradsystem **40** eines linearen Umwandlungssystems **24** (wie unten erklärt werden wird).

[0036] Das Richtungselement **36** ist in [Fig. 1-Fig. 5](#), [Fig. 8](#) als ein Mittel **70** zum Beibehalten des richtigen Gangs umfassend dargestellt. Das Mittel **70** zum Beibehalten des richtigen Gangs umfasst eine Feder **104**, eine Sperre **106** und ein Gestell **108**. Das Gestell **108** ist an dem Befestigungsgebiet **43** befestigt, während die Sperre **106** und wiederum die Feder **104** mit dem Verlängerungsgebiet **45** des Griffelements **22** verknüpft ist. Wie erklärt werden wird, wird eine Bewegung des Verlängerungsabschnitts **45** des zweiten Schenkels **32** nach außen oder nach innen (wie beispielsweise eine Bewegung des Verlängerungsgebiets, während der Benutzer das Griffgebiet greift) relativ zu dem Befestigungsgebiet **43** die Sperre **106** in eine der mit dem Gestell verknüpften Positionen einstellen. In gleicher Weise dient, wie erklärt werden wird, die Bewegung nach außen und nach innen dazu, das gewünschte endgültige Vorwärts- oder Rückwärtsantriebszahnrad **50** bzw. **54** in Eingriff zu bringen. Natürlich werden andere Eingriffssysteme wie diejenigen, welche auf einer axialen Bewegung des zweiten Schenkels **32** relativ zu dem Befestigungselement und dem entsprechend wiederum zu dem Nabengebiet **62** (anstelle der Schwenkbewegung

desselben) basieren, in gleicher Weise in Erwägung gezogen.

[0037] Das Bremsselement **38** ist in [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) als einen Bremshebel **72**, ein Kabel **74**, einen Trenner **76** und Schuhe **78** umfassend dargestellt. Der Bremshebel **72** ist schwenkbar mit dem ersten Schenkel **30** des Griffelements **22** sehr ähnlich einem Fahrradhebel verknüpft. Das Kabel **74** erstreckt sich innerhalb des ersten Schenkelements und durch die erste Achse **140** zu dem Trenner **76**, welcher auf der inneren Seite einer Befestigung **144** des linearen Umwandlungssystems **24** positioniert ist. Wie erklärt werden wird, zwingt der Trenner, wenn das Bremsselement relativ zu dem Griffelement geschwenkt wird, die Schuhe **78** dazu, mit einem Trommelgebiet **51** der Nabe **62** reibungsmäßig in Eingriff zu gelangen, um wiederum die Drehung der Nabe und entsprechend des Rades anzuhalten oder zu verzögern.

[0038] Das lineare Umwandlungssystem **24** ist in [Fig. 1-Fig. 5](#) und [Fig. 8](#) als ein Befestigungsgehäuse **39**, ein Eingangszahnradsystem **40**, ein erstes Ein-Richtungsantriebszahnradsystem **42**, ein zweites Ein-Richtungsantriebszahnradsystem **44**, ein erstes Rückwärtsantriebszahnrad **46**, ein zweites Rückwärtsantriebszahnrad **48**, ein endgültiges Vorwärtsantriebszahnrad **50**, ein Vorwärtsnabenzahnrad **52**, ein endgültiges Rückwärtsantriebszahnrad **54**, ein Rückwärtsnabenzahnrad **56** und eine erste, zweite bzw. dritte Drehachse **140**, **139** bzw. **141** umfassend gezeigt. Alle drei Drehachsen sind innerhalb des Befestigungsgehäuses **39** angeordnet und werden durch das Gehäuse **39** in der richtigen Ausrichtung gehalten. Wie erklärt werden wird wandelt das lineare Umwandlungssystem eine lineare Bewegung des Griffelements in eine Drehbewegung der Ausgangswelle und wiederum der Nabe und des Rades um.

[0039] Wie in [Fig. 1-Fig. 5](#), [Fig. 8](#) gezeigt, ist das Eingangszahnradsystem **40** drehbar an dem Befestigungsgebiet **43** des zweiten Schenkels **32** befestigt, so dass eine Drehung des Griffelements das Eingangszahnradsystem **40** um die erste Drehachse **140** dreht. Das Eingangszahnradsystem **40** umfasst ein kleineres Zahnrad **80** und ein größeres Zahnrad **82**. Das kleinere Zahnrad **80** umfasst Spitzen wie eine Spitze **110** und Täler wie ein Tal **112**. Das größere Zahnrad **82** umfasst Spitzen wie eine Spitze **114** und Täler wie ein Tal **116**. Während in dem Eingangszahnradsystem **40** zwei Zahnräder gezeigt sind, werden natürlich zusätzliche Zahnräder zum Beispiel für einen Rennrollstuhl in gleicher Weise zur Benutzung in Erwägung gezogen.

[0040] Das erste Ein-Richtungsantriebszahnradsystem **42** umfasst wie in [Fig. 3](#) gezeigt ein kleineres Zahnrad **84** und ein größeres Zahnrad **86** und ist drehbar mit der zweiten Drehachse **139** verknüpft. Das kleinere Zahnrad **84** umfasst Spitzen wie eine

Spitze **118** und Täler wie ein Tal **120**. Das größere Zahnrad **86** umfasst Spitzen wie eine Spitze **122** und Täler wie ein Tal **124**. Wie erklärt werden wird steht das erste Ein-Richtungsantriebszahnrad mit dem Eingangszahnradssystem **40** in Eingriff, aber überträgt seine Bewegung nur bei Drehung entweder im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn auf die zweite Drehachse **139**.

[0041] Das zweite Ein-Richtungsantriebszahnradssystem **44** umfasst wie in [Fig. 1-Fig. 2](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 8](#) gezeigt ein kleineres Zahnrad **88** und ein größeres Zahnrad **90** und ist drehbar mit einer dritten Drehachse **141** verknüpft. Das kleinere Zahnrad **88** umfasst Spitzen wie eine Spitze **126** und Täler wie ein Tal **128**. Das größere Zahnrad **90** umfasst Spitzen wie eine Spitze **130** und Täler wie ein Tal **132**. Wie erklärt werden wird steht das zweite Ein-Richtungsantriebszahnrad mit dem Eingangszahnradssystem **40** in Eingriff, aber überträgt seine Bewegung nur bei Drehung entweder im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn, entgegengesetzt der Richtung des ersten Ein-Richtungsantriebszahnrad, auf die dritte Drehachse **141**.

[0042] Wenn das Eingangszahnradssystem gegenüber den zwei oben beschriebenen Zahnradern zusätzliche Zahnräder umfasst, wie beispielsweise bei einem Rennrollstuhl, werden natürlich das erste und zweite Ein-Richtungsantriebszahnrad in gleicher Weise eine angepasste Anzahl von Zahnradern umfassen, wie von einem Durchschnittsfachmann verstanden werden wird.

[0043] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist das erste Rückwärtsantriebszahnrad **46** drehbar an der zweiten Drehachse **139** befestigt. In gleicher Weise ist das zweite Rückwärtsantriebszahnrad **48** drehbar an der dritten Drehachse befestigt. Zusätzlich steht das erste Antriebszahnrad **46** mit dem zweiten Antriebszahnrad **48** in Eingriff. Wie erklärt werden wird werden diese Zahnräder zu irgendeinem Zeitpunkt nur von einem der Ein-Richtungsantriebszahnradssysteme angetrieben.

[0044] Das endgültige Vorwärtsantriebszahnrad **50** ist in [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 8](#) als drehbar mit der dritten Drehachse **141** verknüpft dargestellt und steht mit dem Vorwärtsnabenzahnrad **52** in Eingriff, welches fix mit dem Nabengebiet **62** verbunden ist. Das endgültige Rückwärtsantriebszahnrad **24** ist drehbar mit der dritten Drehachse **141** verknüpft und steht mit dem Rückwärtsnabenzahnrad **56** in Eingriff, welches mit dem Vorwärtsnabenzahnrad **52** und wiederum dem Nabengebiet **62** verknüpft ist.

[0045] Das Blockierverhinderungsmittel **26** ist in [Fig. 1](#), [Fig. 3](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) als ein Vorwärtskupplungselement **58** und ein Rückwärtskupplungselement **60** umfassend gezeigt. Das Vorwärtskupplungselement **58** ist in [Fig. 6](#) als eine Federplatte **92**,

eine Kupplungsplatte **94** und eine Paarungsform **96** umfassend gezeigt. Die Paarungsform **96** ist auf dem endgültigen Vorwärtsantriebszahnrad **50** zu finden. Die Kupplungsplatte **94**, welche drehbar an der zweiten Drehachse **139** befestigt ist, steht mit der Paarungsform **96** in Eingriff und wird durch die Federplatte **92** zurückgehalten. Wie erklärt werden wird, wird bei einem versehentlichen Blockieren des linearen Umwandlungssystems in einem Vorwärtsgang die Kupplungsplatte in Kombination mit der Paarungsform **96** die Federplatte **92** überwinden, um eine fortgesetzte Bewegung des endgültigen Antriebszahnrades **50** und wiederum der Nabe **62** zu erleichtern. Weiterhin wird der kontinuierliche Eingriff der Kupplungsplatte und der Paarungsform durch die Federspannung die allmähliche und kontrollierte Verzögerung des Rollstuhls erleichtern.

[0046] In ähnlicher Weise umfasst das Rückwärtskupplungselement **60** wie in [Fig. 3](#) und [Fig. 7](#) gezeigt eine Federplatte **98**, eine Kupplungsplatte **100** und eine Paarungsform **102**. Die Paarungsform **102** ist auf dem endgültigen Rückwärtsantriebszahnrad positioniert. Die Kupplungsplatte **100**, welche drehbar an der dritten Drehachse **141** befestigt ist, steht mit der Paarungsform **102** in Eingriff und wird durch die Federplatte **98** zurückgehalten. Wie beim Vorwärtskupplungselement wird die Kupplungsplatte in Kombination mit der Paarungsform **102** die Federplatte **98** überwinden, um eine fortgesetzte Bewegung des endgültigen Rückwärtsantriebszahnrades und wiederum der Nabe **62** zu erleichtern. Genau wie bei dem Vorwärtskupplungselement dient der Eingriff der Kupplungsplatte und der Paarungsform durch die Spannung der Federplatte dazu, den Rollstuhl in einer kontrollierten Weise zu verlangsamen.

[0047] Im Betrieb ist das System beispielsweise an einem Rollstuhl oder einem anderen Gerät mit Rädern angebracht. Der Benutzer ist auf dem Sitz des Rollstuhls positioniert und ergreift das Griffgebiet des Griffelements mit seiner oder ihrer Hand. Während es sicherlich nicht darauf beschränkt ist, wird ein derartiges Antriebssystem an beiden Seiten des Rollstuhls eingebaut sein.

[0048] Sobald er vollständig positioniert ist, legt der Benutzer die gewünschte Richtung ein. Insbesondere stellt der Benutzer den zweiten Schenkel **32** des Griffelements ein, um das Gestell relativ zu der Sperre zu manipulieren. Zur selben Zeit wird das Vorwärtsnabenzahnrad gleitend entlang der ersten Drehachse **140** bewegt, um entweder mit dem Rückwärtsnabenzahnrad **56** (rückwärts) oder mit dem endgültigen Vorwärtsantriebszahnrad **50** in Eingriff zu gelangen.

[0049] Als nächstes manipuliert der Benutzer den Gangwähler, um entweder den niedrigeren Gang „leichter“ oder den höheren Gang „schwerer“ anzule-

gen. Natürlich wird es wie oben erklärt zusätzlich in Erwägung gezogen, dass weitere Gänge über die oben identifizierten zwei Gänge hinaus ebenso in Erwägung gezogen werden, insbesondere in Verbindung mit Rollstühlen vom Renntyp. Um den niedrigeren Gang einzulegen, wird der Hebel **66** gedreht, bis er bündig an dem ersten Schenkel **30** anliegt. In dieser Position positioniert das Kabel **68** das Eingangszahnrad gleitend um die erste Drehachse **140**, bis das kleinere Zahnrad **80** mit dem größeren Zahnrad **86** des ersten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems **42** und dem größeren Zahnrad **90** des zweiten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems **44** in Eingriff steht.

[0050] Umgekehrt wird, um den höheren Gang einzulegen, der Hebel **66** gedreht, bis er mit dem zweiten Schenkel **32** abschließt. In dieser Position positioniert das Kabel **68** das Eingangszahnradssystem **40** gleitend um die erste Drehachse **140**, bis das größere Zahnrad **82** mit dem kleineren Zahnrad **84** des ersten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems **42** und dem kleineren Zahnrad **88** des zweiten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems **44** in Eingriff steht.

[0051] Sobald die gewünschte Richtung und der gewünschte Gang ausgewählt und eingelegt wurde, beginnt der Benutzer, das Griffelement nach vorne und nach hinten zu bewegen, womit er den Rollstuhl kontinuierlich in die gewünschte Vorwärtsrichtung antreibt. Insbesondere werden, wenn der höhere Gang ausgewählt ist und der Benutzer sich nach vorne bewegen will, die folgenden Interaktionen von Zahnradern erreicht, um den Rollstuhl anzutreiben, wobei insbesondere auf [Fig. 1-Fig. 5](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) Bezug genommen wird.

[0052] Wenn der Benutzer das Griffelement nach vorne bewegt, wird bewirkt, dass sich das größere Zahnrad **62** des Eingangszahnradsystems **40** im Uhrzeigersinn dreht. Das größere Zahnrad **62** überträgt die Drehung sowohl auf das kleinere Zahnrad **86** des ersten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems **42** und das kleinere Zahnrad **90** des zweiten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems, auf beide im Gegenuhrzeigersinn. Soweit die Ein-Richtungsantriebszahnrad-Systeme sich in einer Drehrichtung im Leerlauf befinden und sich in die andere Richtung starr verbunden mit der jeweiligen Drehachse drehen, überträgt während diesem Vorwärtsantriebstakt das zweite Ein-Richtungsantriebszahnradsystem **44** eine Drehbewegung auf die Drehachse **141** und damit auf das zweite Rückwärtsantriebszahnrad **38** im Gegenuhrzeigersinn. Das erste Ein-Richtungsantriebszahnradsystem **42** befindet sich um die zweite Drehachse **139** im Leerlauf.

[0053] Das zweite Rückwärtsantriebszahnrad **48** treibt das endgültige Vorwärtsantriebszahnrad **50** an, welches eine gemeinsame Drehachse mit dem zwei-

ten Rückwärtsantriebszahnrad **48** teilt. Zu einem solchen Zeitpunkt steht das endgültige Vorwärtsantriebszahnrad **50** mit dem Vorwärtsnabenzahnrad in Eingriff und treibt dieses an, welches wiederum die Nabe **62** und den Reifen dreht und damit den Rollstuhl in Vorwärtsrichtung antreibt.

[0054] Das zweite Rückwärtsantriebszahnrad treibt in gleicher Weise das erste Rückwärtsantriebszahnrad **46** an, welches dann das endgültige Rückwärtsantriebszahnrad **54** antreibt, welches wiederum das Rückwärtsnabenzahnrad **56** antreibt. Soweit durch das Richtungselement **36** die Vorwärtsgänge ausgewählt wurden, befindet sich das Rückwärtsnabenzahnrad um die erste Drehachse **139** im Leerlauf.

[0055] Sobald der Vorwärtstakt vervollständigt ist, wird das Griffelement in Rückwärtsrichtung gedreht. Während dieser Bewegung wird bewirkt, dass sich das größere Zahnrad **82** des Eingangszahnrad-Systems **40** entgegen dem Uhrzeigersinn dreht. Das größere Zahnrad **83** überträgt eine Drehung sowohl auf das kleinere Zahnrad **86** des ersten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems **42** als auch auf das kleinere Zahnrad **90** des zweiten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems, auf beide im Uhrzeigersinn. Anders als bei dem Fall der Bewegung des Griffelements nach vorne, überträgt das erste Ein-Richtungsantriebszahnradsystem **42**, wenn das Griffelement nach hinten bewegt wird, eine Drehbewegung auf die Drehachse **139**, was wiederum das erste Rückwärtsantriebszahnrad im Uhrzeigersinn antreibt. Das zweite Ein-Richtungsantriebszahnrad befindet sich um die dritte Drehachse **141** im Leerlauf.

[0056] Das erste Rückwärtsantriebszahnrad treibt wiederum das zweite Rückwärtsantriebszahnrad **48** in Gegenuhrzeigersinn an. Das zweite Rückwärtsantriebszahnrad **48** treibt das endgültige Vorwärtsantriebszahnrad **50** an. Das Vorwärtsantriebszahnrad steht mit dem Vorwärtsnabenzahnrad **52** in Eingriff und treibt dieses an, welches wiederum die Nabe **62** und den Reifen im Uhrzeigersinn dreht, um den Rollstuhl weiter nach vorne anzutreiben.

[0057] Das erste Vorwärtsantriebszahnrad treibt in gleicher Weise die Rückwärtsantriebszahnrad-Systeme an, welche, wie oben erklärt, sich weiterhin im Leerlauf um die erste Drehachse **139** befinden.

[0058] Die Vorwärts- und die Rückwärtsbewegung kann wiederholt werden, um den Rollstuhl kontinuierlich in Vorwärtsrichtung anzutreiben.

[0059] Wenn der Benutzer nun wünscht, von dem hohen Gang zu dem niedrigen Gang umzuschalten, um beispielsweise eine Steigung zu erklettern oder zu bewirken, dass sich der Rollstuhl mit weniger Kraft bewegen lässt, wird eine einfache Prozedur vorgenommen. Der Benutzer schaltet, entweder wenn sich

der Stuhl nicht bewegt oder wenn der Stuhl in voller Bewegung ist, den Hebel **66** um, so dass er an den ersten Schenkel **30** anliegt. Dies wird wiederum das Eingangszahnrad **40** dazu bringen, sich gleitend relativ zu der ersten Drehachse **140** zu bewegen, so dass das kleinere Zahnrad **80** des Eingangszahnradsystems **40** mit den größeren Zahnrädern **86** und **90** des ersten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems **42** bzw. des zweiten Ein-Richtungsantriebszahnradsystems **44** in Eingriff gelangt.

[0060] Es ist wichtig, dass wie oben beschrieben und wie in [Fig. 5](#) gezeigt sowohl das kleinere Eingangszahnrad **80** als auch das größere Eingangszahnrad **82** eine übereinstimmende Spitze aufweisen, insbesondere stimmen Spitzen **110** und **114** überein. Weiterhin umfassen sowohl das erste als auch das zweite Ein-Richtungsantriebszahnrad **42** und **44** entsprechende Täler. Insbesondere entspricht Tal **112** dem Tal **160** und Tal **120** entspricht dem Tal **124**. Aufgrund dieser Beziehung können die Gänge „fliegend“ synchronisiert werden. Als Ergebnis ist der Benutzer ohne die Benutzung von Drehmeldern, Kupplungen, Ketten oder anderen Geräten in der Lage, ohne anzuhalten und in voller Bewegung von einem niedrigeren Gang auf einen höheren Gang zu wechseln. Dies ist ziemlich vorteilhaft, da der Benutzer die Fähigkeit hat, Gänge zu wechseln, wenn es am nützlichsten ist, nämlich während der Bewegung des Rollstuhls.

[0061] Weiterhin ist dies sogar noch kritischer bei Renn- oder Sportrollstühlen, welche mehrere Gänge umfassen können.

[0062] Wenn der Benutzer wünscht, die Richtung zu ändern, insbesondere von Vorwärtsrichtung auf Rückwärtsrichtung zu wechseln, stellt der Benutzer nur das Griffelement relativ zu den endgültigen Antriebszahnrädern wie oben beschrieben wieder ein. Insbesondere schwenkt der Benutzer das Verlängerungsgebiet **45** des zweiten Endes relativ zu dem Befestigungsgebiet **43** nach außen, so dass das endgültige Vorwärtsantriebszahnrad **50** mit dem Rückwärtsnabenzahnrad **56** in Eingriff gelangt und sich von dem Vorwärtsnabenzahnrad **52** löst.

[0063] Letztendlich sollte der Wechsel von Vorwärts auf Rückwärts durchgeführt werden, wenn der Rollstuhl nicht in Bewegung ist. Wenn dieser Wechsel jedoch durchgeführt werden sollte, wenn sich der Rollstuhl in Vorwärtsrichtung bewegt, hindert das Blockierverhinderungsmittel **26** den Benutzer daran, aus dem Rollstuhl katapultiert zu werden. Insbesondere würde ohne derartige Blockadeausschlussmittel der gesamte Zahnradzug blockieren, das Rad verriegeln, was zu einer alarmierenden Verzögerungsrate führen würde. Schlussendlich würde der Benutzer aus dem Rollstuhl katapultiert werden oder der Rollstuhl würde mit einem Vorwärtsüberschlag beginnen.

[0064] Das Blockierverhinderungsmittel arbeitet über Vorwärts- und Rückwärtskupplungselemente (abhängig davon, ob die Einheit aus Versehen in Vorwärtsrichtung oder Rückwärtsrichtung platziert wurde). Beispielsweise würden, wenn die Einheit aus Versehen in Rückwärtsrichtung platziert wurde, während sich der Rollstuhl nach vorne bewegt, das Drehmoment und die Kraft auf das Rückwärtszahnrad die Federplatte **98** überwinden und somit der Kupplungsplatte **100** zu gestatten, sich relativ zu der Paarungsform **102** zu drehen. Aufgrund der ungleichmäßigen Oberflächen der Kupplungsplatte und der Paarungsform und aufgrund der konstanten Tätigkeit der Federplatte, während sich das Rad weiterhin dreht, werden diese Elemente in ähnlicher Weise dazu dienen, den Rollstuhl mit einer kontrollierten Rate zu verlangsamen, was den Rollstuhl anhalten wird, aber jegliches Katapultieren des Benutzers oder Überschlagen des Rollstuhls verhindern wird. Zudem kann das Blockierverhinderungsmittel benutzt werden (zusätzlich zu den Bremsen), den Rollstuhl zu verlangsamen. Dies ist insbesondere nützlich, wenn der Rollstuhlbenutzer begonnen hat, die Kontrolle zu verlieren, oder wo die Oberfläche geneigt oder schlüpfrig ist.

[0065] Um ansonsten abzubremsen oder zu einem vollständigen Halt zu kommen, kann der Benutzer das Handbremselement **38** benutzen. Das Bremselement **38** trennt durch den Bremshebel **72** die Schuhe **78**, um mit dem Trommelgebiet der Nabe **62** in Eingriff zu gelangen, um effektiv die Drehung der Nabe zu verlangsamen.

[0066] Um die Richtung des Rollstuhls dieses Ausführungsbeispiels zu ändern, ist es wie oben erklärt am wünschenswertesten, ein Antriebssystem an jeder Seite des Rollstuhls anzubringen. Dementsprechend kann der Benutzer die Richtung ändern, indem er die relative Drehung jeder Seite des Rollstuhls verändert. Insbesondere kann der Benutzer, um sich auf die linke Seite des Benutzers zu drehen, entweder die Geschwindigkeit des rechten Antriebssystems relativ zu dem linken Antriebssystem vergrößern oder umgekehrt die Geschwindigkeit des linken Antriebssystems relativ zu dem rechten Antriebssystem verringern. Weiterhin kann der Benutzer sich sogar auf der Stelle drehen, indem er ein Antriebssystem auf Vorwärts und das andere Antriebssystem auf Rückwärts schaltet.

[0067] Wo der Benutzer von einem anderen Individuum geschoben werden soll, erlaubt es die Konstruktion des Getriebesystems, dass sich die Nabe ohne weitere Bewegung des Griffelements nach vorne dreht. In ähnlicher Weise erlaubt es das Getriebesystem der Nabe, sich ohne das Griffelement nach hinten zu drehen, wenn die Rückwärtsgänge eingelegt sind. Alternativ kann der Benutzer das Getriebe auf Neutral stellen, das heißt, das Vorwärtsnaben-

zahnrad **52** und das Rückwärtsnabenzahnrad stehen nicht mit dem Zahnradzug in Eingriff. In dieser Position kann der Benutzer von einem anderen Individuum in jede Richtung ohne die zusätzliche Bewegung des Griffelements bewegt werden.

[0068] Die vorstehende Beschreibung und Zeichnung erklären und veranschaulichen die Erfindung nur, und die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, mit der Ausnahme wie in den angehängten Ansprüchen, da Fachleute, welche die Offenbarung vor sich haben, in der Lage sein werden, Modifikationen und Abwandlungen darin vorzunehmen, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Antriebssystem (**20**) zur Benutzung in Verbindung mit einem Rollstuhl, wobei das Antriebssystem umfasst:

- zumindest ein auf einer ersten Drehachse (**140**) positioniertes Eingangszahnradsystem, wobei das zumindest eine Eingangszahnradsystem (**40**) zumindest zwei Sätze von Zahnrädern (**80, 82**) aufweist, wobei jedes der Zahnräder (**80, 82**) Zähne aufweist, welche Spitzen und Täler definieren, wobei sich zumindest eine Spitze jedes der zumindest zwei Sätze von Zahnrädern (**80, 82**) entspricht oder sich zumindest ein Tal jedes der zumindest zwei Sätze von Zahnrädern (**80, 82**) entspricht,
- ein Mittel (**22**) zum Antreiben des mindestens einen Eingangszahnradsystems (**40**),
- zumindest ein auf einer zweiten Drehachse (**139, 141**) positioniertes und auswählbar mit zumindest einem Eingangszahnradsystem (**40**) in Eingriff bringbares Übertragungszahnradsystem (**42, 44**), wobei das zumindest eine Übertragungszahnradsystem (**42, 44**) zumindest zwei Sätze von Zahnrädern (**84, 86, 88, 90**) aufweist, wobei jedes der Zahnräder (**84, 86, 88, 90**) Zähne aufweist, welche Spitzen und Täler definieren, wobei sich verglichen mit dem Eingangszahnradsystem (**40**) die Gegenteiligen der mindestens einen Spitze oder des mindestens einen Tals der mindestens zwei Sätze von Zahnrädern (**84, 86, 88, 90**) des mindestens einen Übertragungszahnradsystems (**139, 141**) einander entsprechen,
- ein Positionierungselement (**66, 68**), wobei das Positionierungselement (**66, 68**) den gewünschten der mindestens zwei Sätze von Zahnrädern (**84, 86, 88, 90**) des mindestens einen Übertragungszahnradsystems (**42, 44**) mit zumindest einem der zwei Sätze von Zahnrädern (**80, 82**) des mindestens einen Eingangszahnradsystems (**40**) durch gleitende Bewegungen zumindest des mindestens einen Übertragungszahnradsystems (**42, 44**) oder des mindestens einen Eingangszahnradsystems (**40**) entlang ihrer jeweiligen Drehachsen (**139, 140, 141**) positionieren, um wiederum das gewünschte Zahnrad (**84, 86, 88, 90**) des mindestens einen Übertragungszahnradsystems (**42, 44**) mit dem gewünschten Zahnrad (**80, 82**)

des mindestens einen Eingangszahnradsystems während der Drehung desselben in Eingriff zu bringen, und

- ein Mittel (**50, 56, 62**) zum Übertragen von Bewegung des Übertragungszahnradsystems auf ein Rad.

2. Antriebssystem (**20**) gemäß Anspruch 1, wobei das mindestens eine Eingangszahnradsystem (**40**) ein einziges Eingangszahnradsystem (**40**) mit zwei Sätzen von Zahnrädern (**80, 82**), wobei jedes der Zahnräder (**80, 82**) einen verschiedenen Durchmesser hat, umfasst.

3. Antriebssystem (**20**) gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei das zumindest eine Übertragungszahnradsystem (**42, 44**) zwei Übertragungszahnradsysteme (**42, 44**) umfasst, wobei jedes der Übertragungszahnradsysteme (**42, 44**) zwei Sätze von Zahnrädern (**84, 86, 88, 90**) umfasst und sich jeweils auf einer verschiedenen Drehachse (**139, 141**) dreht.

4. Antriebssystem (**20**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antriebsmittel ein Griffelement (**22**) umfassen, welches dem mindestens einen Eingangszahnradsystem (**40**) drehbar zugeordnet ist, wobei das selektive Positionierungselement (**66, 68**) einen Gangauswahlhebel (**66**) umfasst, welcher dem Eingangszahnradsystem (**40**) und dem Griffelement (**22**) zugeordnet ist.

5. Antriebssystem (**20**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin umfassend:

- Mittel (**38**) zum Bremsen des Rads,
- Mittel (**32**) zum Auswählen der Drehrichtung des Rads,
- wobei das Bremsmittel (**68**) und das Richtungsauswahlmittel (**32**) dem Handgriffgebiet des Griffelements (**22**) zugeordnet sind, um wiederum deren Steuerung ohne das Loslassen der Hand des Benutzers von dem Griffgebiet zu erleichtern.

6. Antriebssystem (**20**) nach Anspruch 5, wobei das Bremsmittel (**38**) umfasst:

- zumindest einen dem Nabengebiet (**62**) des Rades zugeordneten Bremsschuh (**78**),
- einen dem Handgriffgebiet drehbar zugeordneten Hebel (**72**),
- ein dem mindestens einen Bremsschuh (**78**) und dem Hebel (**72**) zugeordnetes Kabelelement (**74**), wobei eine Bewegung des Hebels (**72**) das selektive In-Eingriff-Geräten des Bremsschuhs (**78**) und des Nabengebiets (**62**) des Rades erleichtert.

7. Antriebssystem gemäß Anspruch 5 oder Anspruch 6, wobei:

- das Bewegungsübertragungsmittel (**50, 56, 62**) weiterhin mindestens ein mit dem Übertragungszahnradsystem (**42, 44**) verknüpftes Nabenzahnrad (**52**) umfasst, welches gleitend mit einem endgültigen

Vorwärtsantriebszahnrad (50) in Eingriff bringbar ist,
 – das Richtungsauswahlmittel (22) ein mit einem Verlängerungsgebiet (54) des Griffelements (22) verknüpftes Eingriffselement, welches drehbar mit einem Befestigungsgebiet (53) des Griffelements (22) verknüpft ist, umfasst, wobei ein Schwenken des Eingriffselements relativ zu dem Befestigungsgebiet (43) das Nabenzahnrad (52) in einen gewünschten Eingriff mit entweder dem endgültigen Vorwärts(50)- oder Rückwärtsantriebszahnrad (54) gleitend positioniert.

8. Antriebssystem (20) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, weiterhin umfassend:

– ein Mittel (70) zum Beibehalten der gewünschten Drehrichtung des Rads.

9. Antriebssystem (20) gemäß Anspruch 8, wobei:

– das Griffelement (22) weiterhin ein Befestigungsgebiet (43) und ein Verlängerungsgebiet (45) umfasst, wobei das Verlängerungsgebiet (45) mit dem Richtungsauswahlmittel (32) verknüpft ist und schwenkbar oder gleitbar mit dem Befestigungsgebiet (43) verknüpft ist,

– das Beibehaltungsmittel (70) weiterhin umfasst:

– mindestens ein mit dem Befestigungsgebiet (43) oder dem Verlängerungsgebiet (45) verknüpftes Gestellelement (108), und

– mindestens ein mit dem jeweils anderen Gebiet des Befestigungsgebiets (43) und des Verlängerungsgebiets (45) verknüpftes Sperrelement (106), wobei das mindestens eine Sperrelement (106) mit dem mindestens einen Gestellelement (108) in Eingriff gelangt, um das Verlängerungsgebiet (45) und damit wiederum das Richtungsauswahlmittel (32) in der angemessenen gewünschten Position zu halten.

10. Rollstuhl, umfassend ein Antriebssystem (20) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

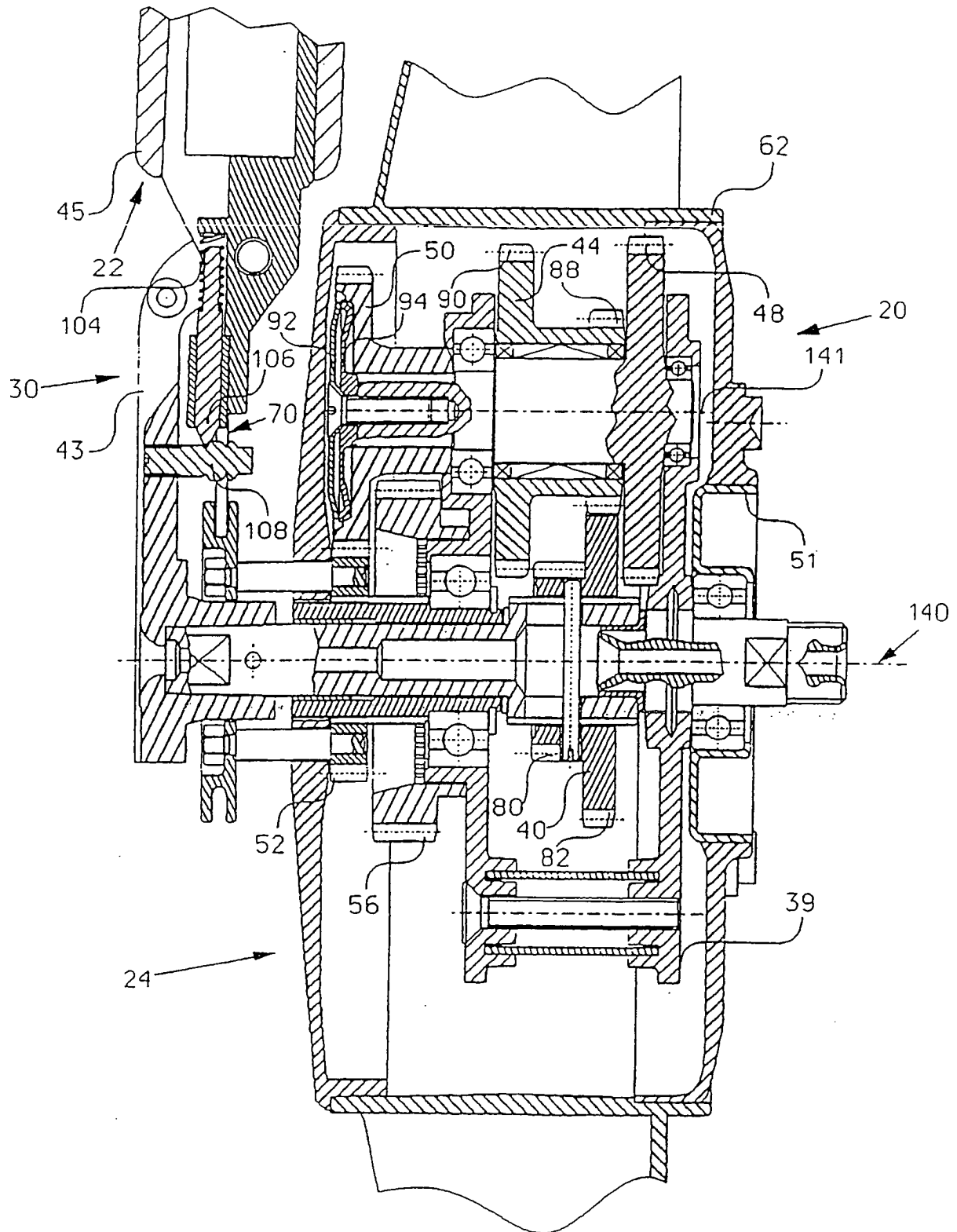


FIG. 1

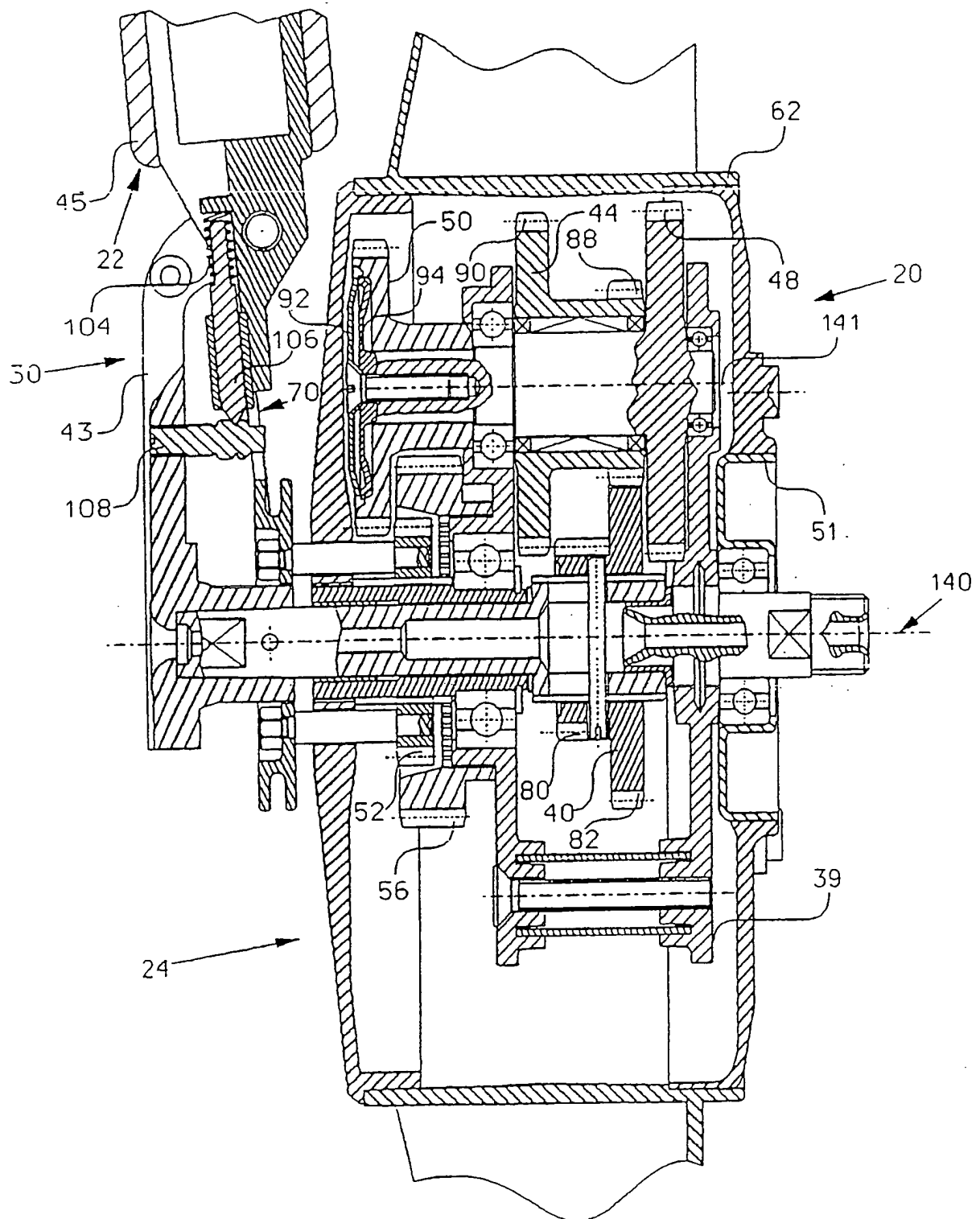


FIG. 2

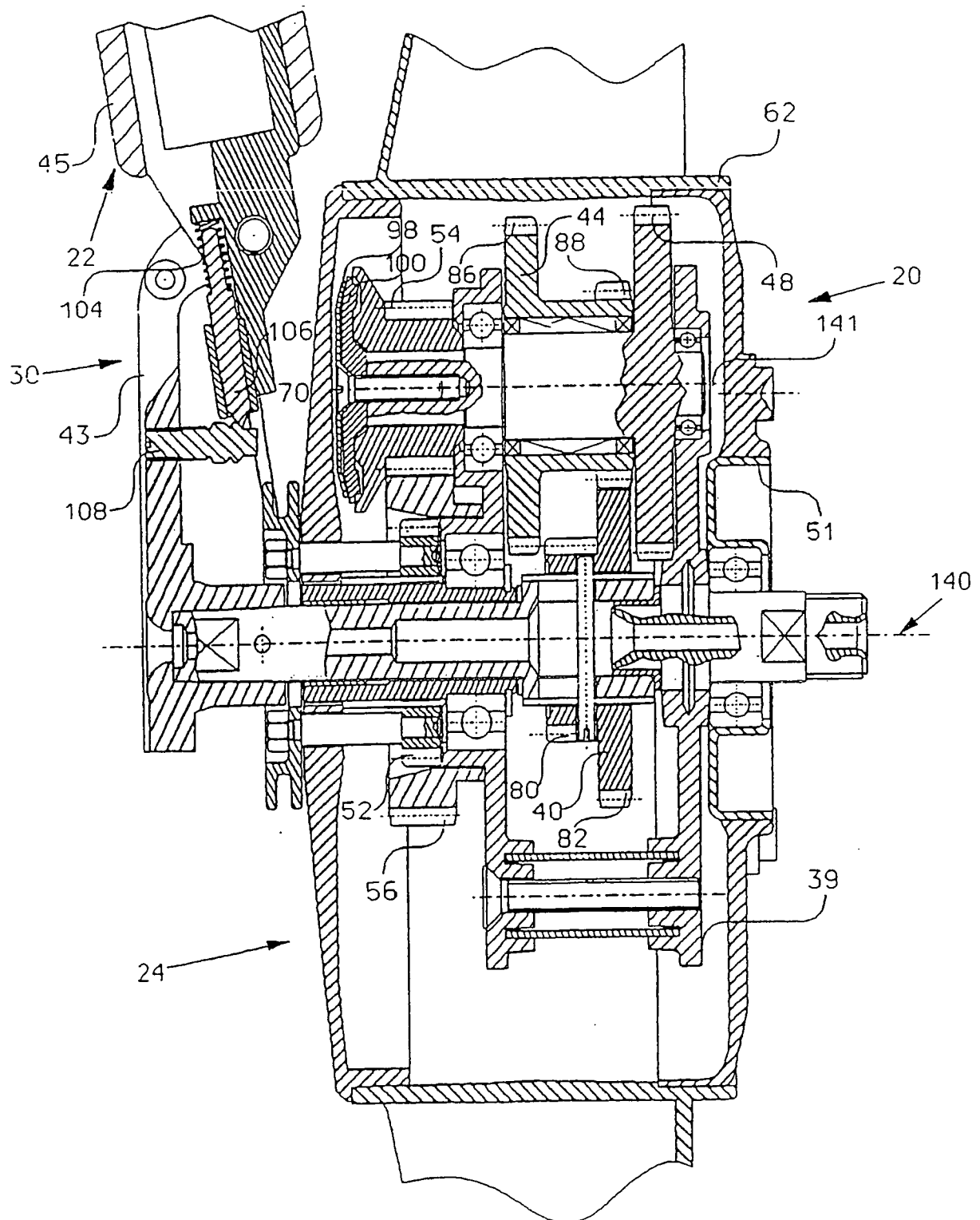


FIG. 3

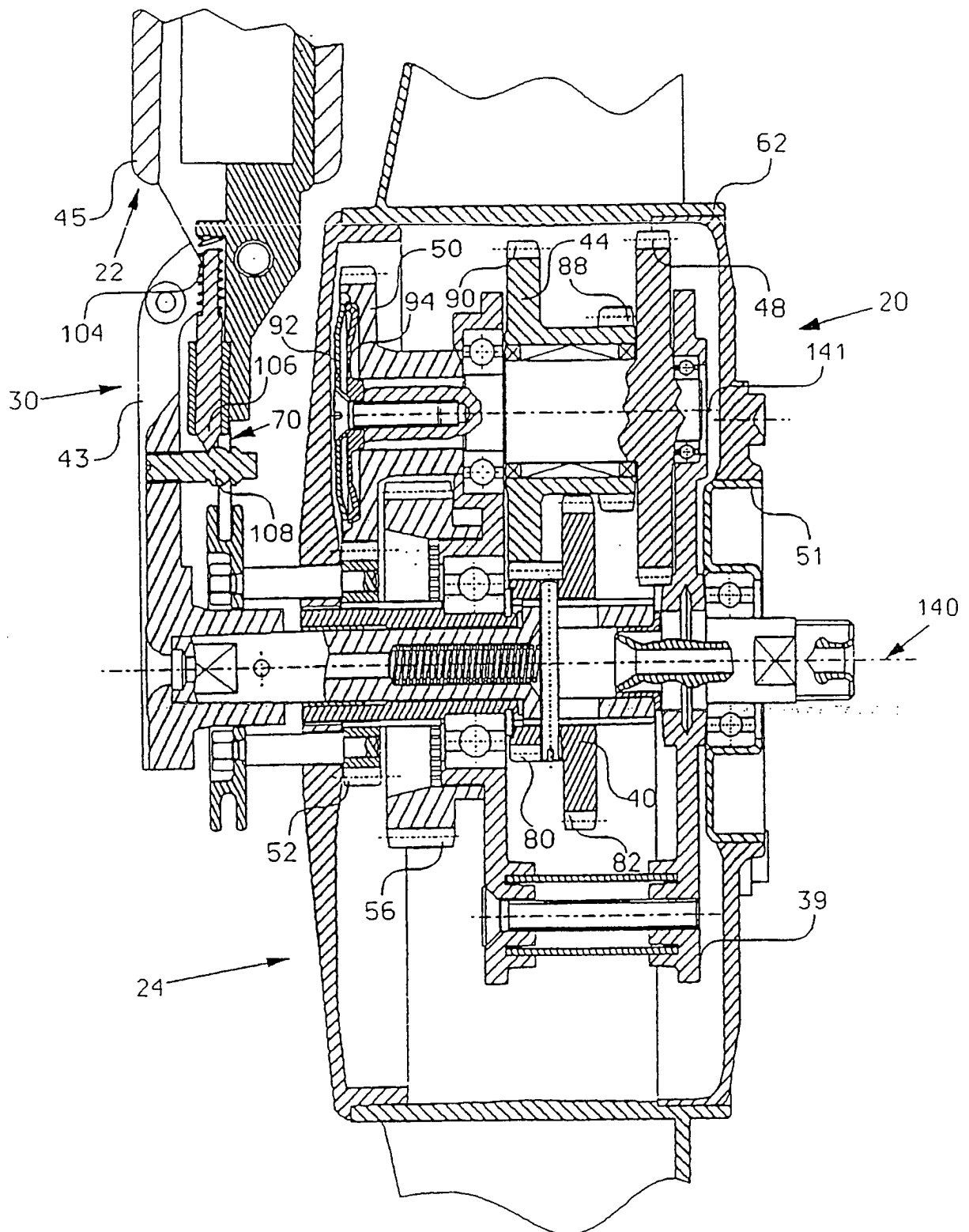


FIG. 4

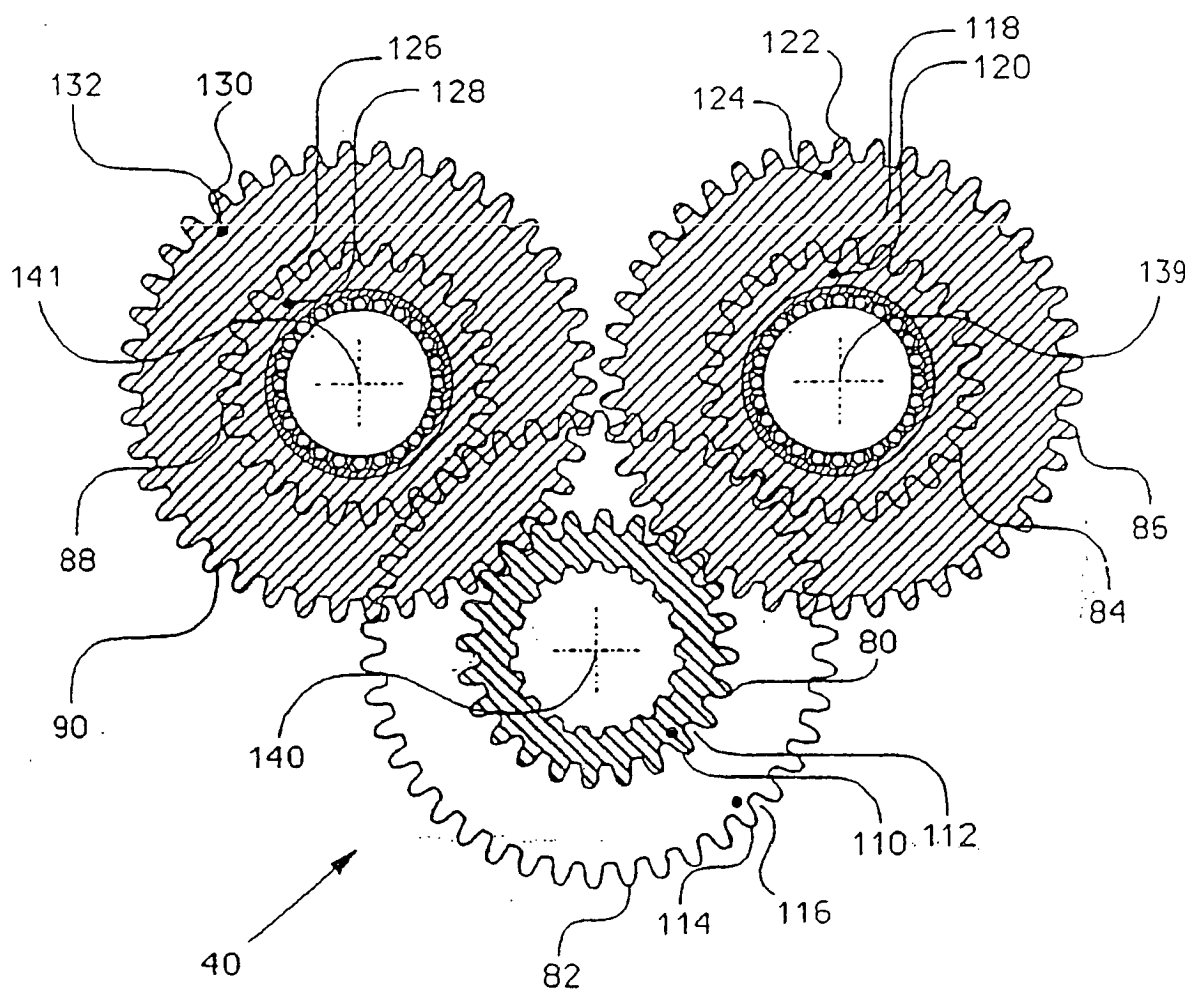


FIG. 5

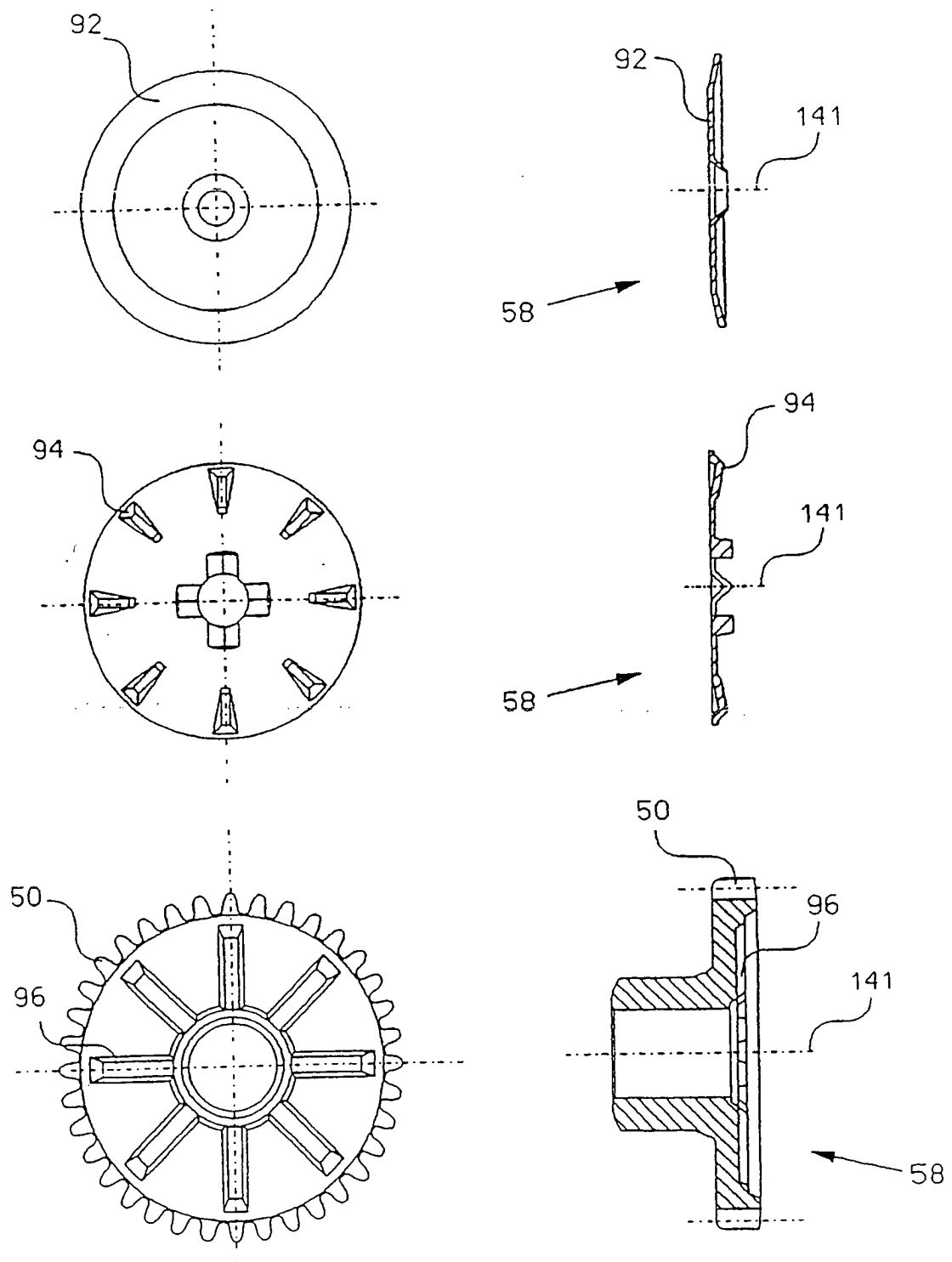


FIG. 6

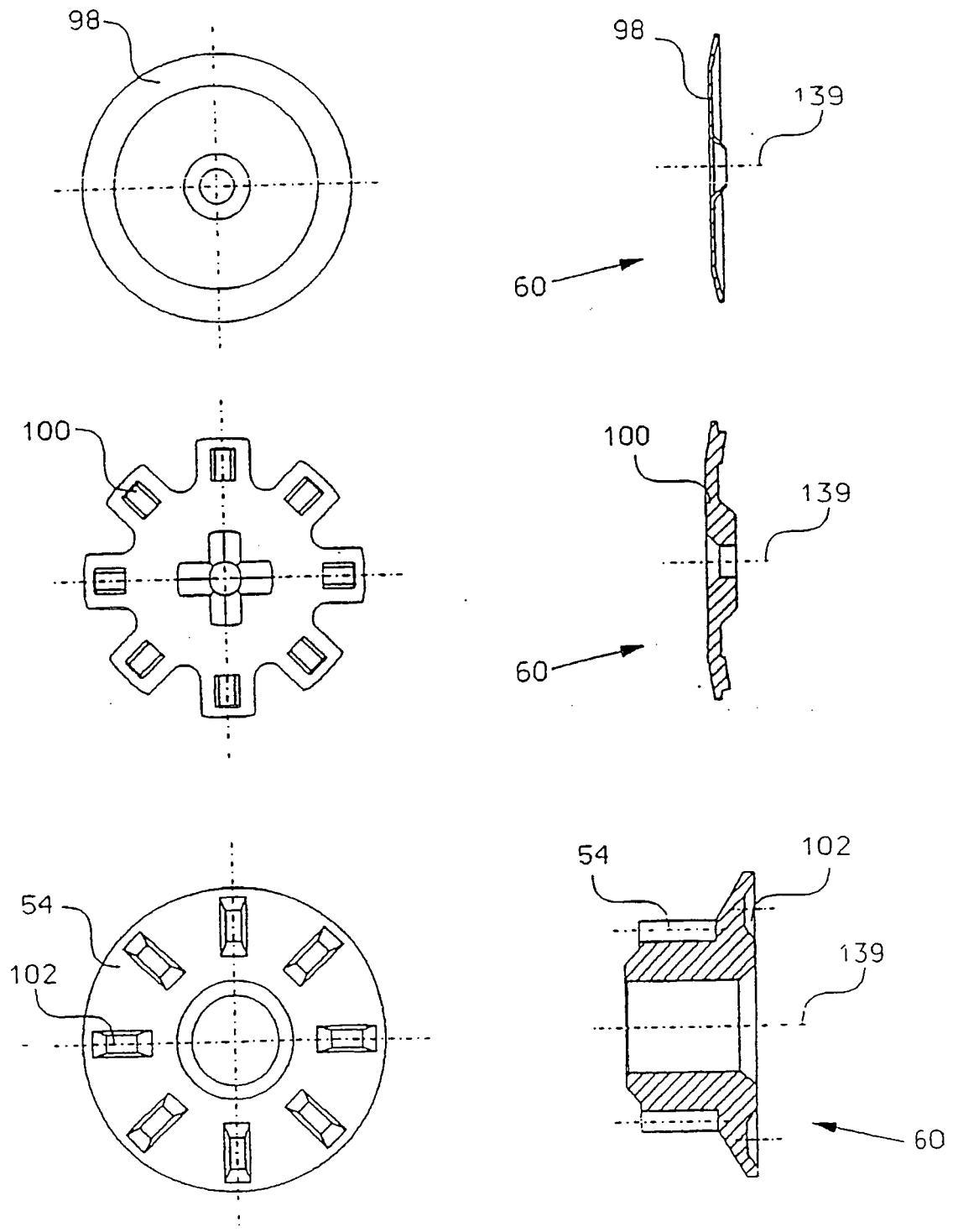


FIG. 7

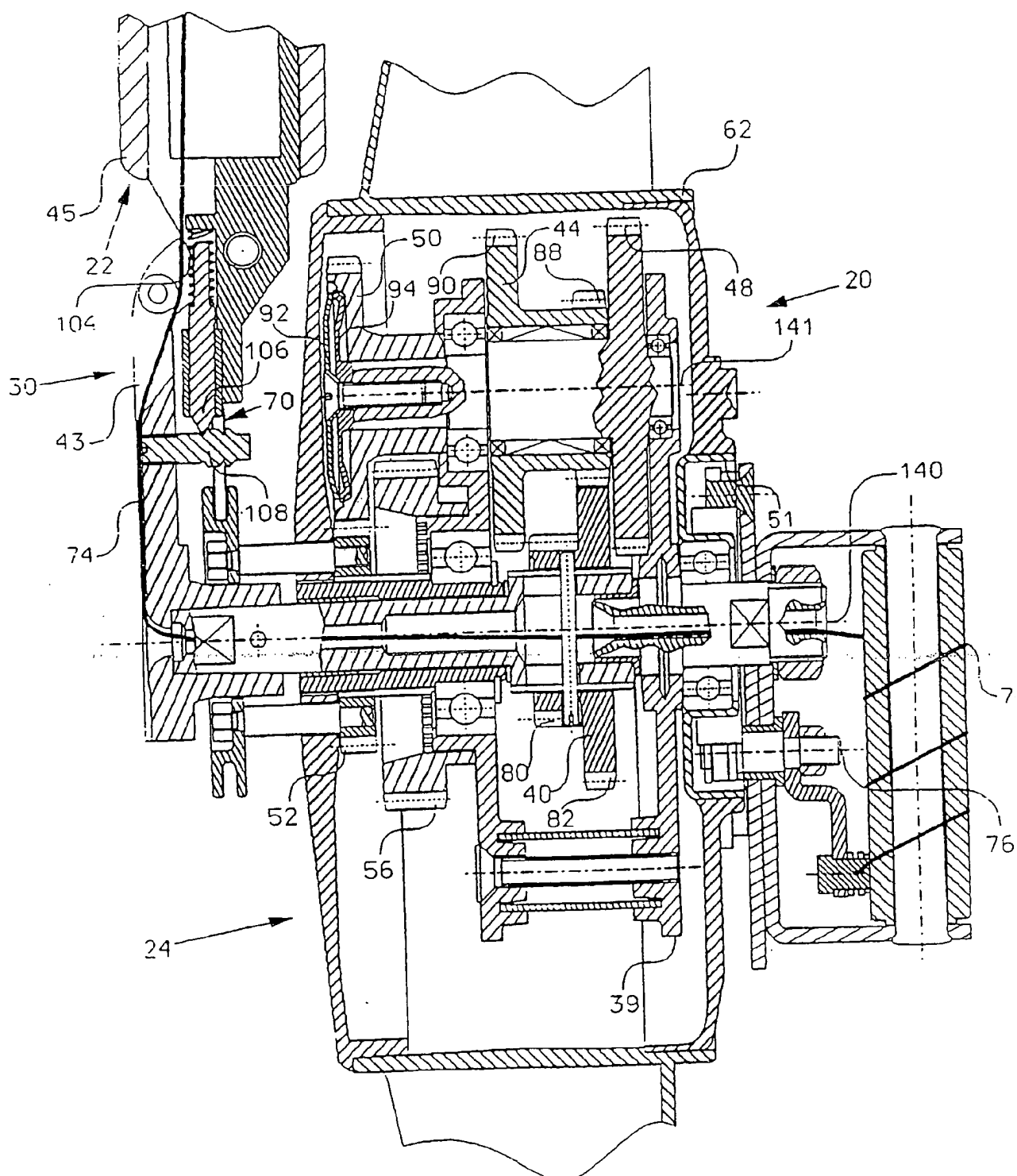


FIG. 8

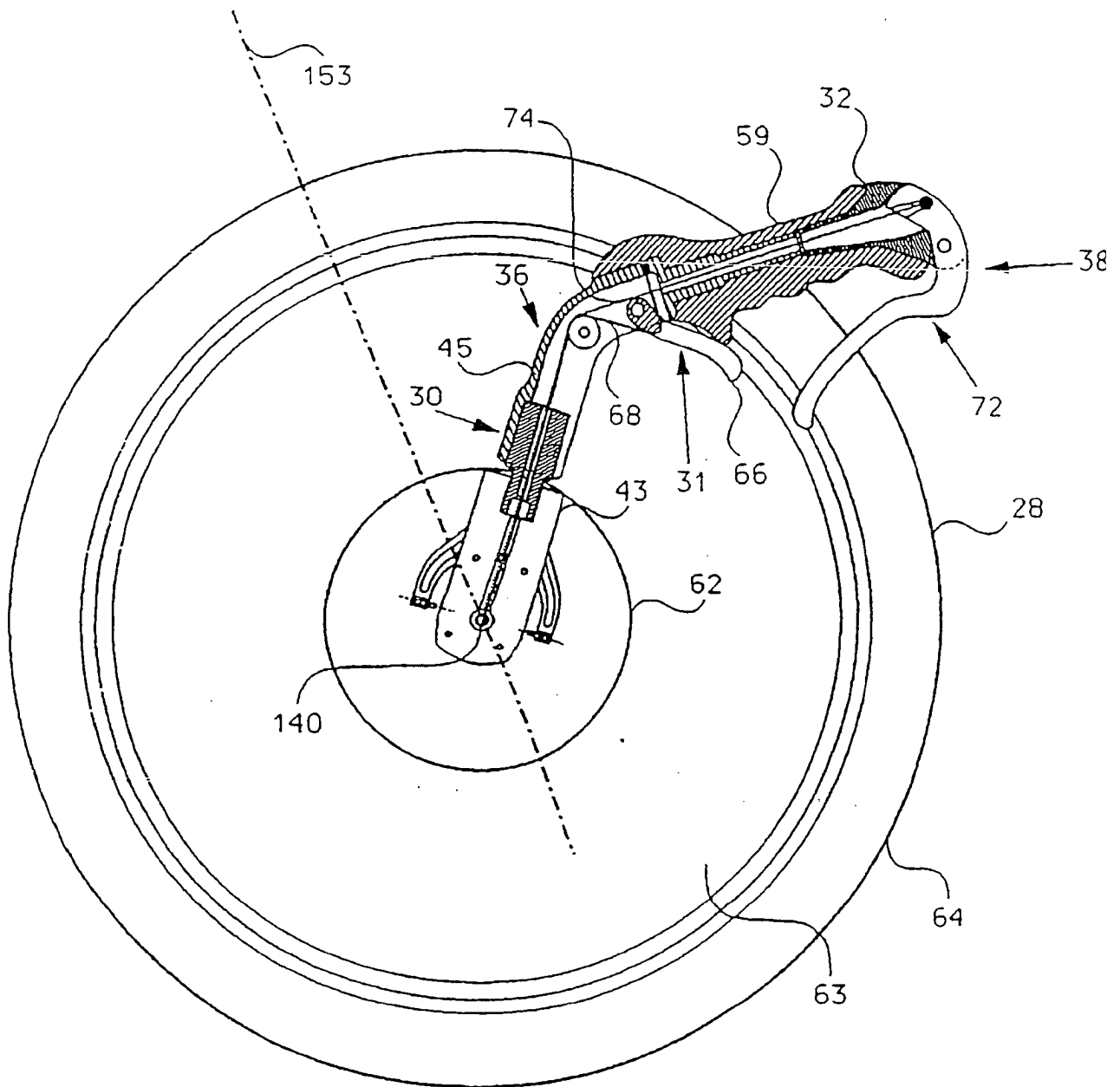


FIG. 9