



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2017 Patentblatt 2017/22

(51) Int Cl.:
A61G 5/04 (2013.01)

(21) Anmeldenummer: **17151206.4**

(22) Anmeldetag: **03.02.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Alber GmbH**
72461 Albstadt (DE)

(72) Erfinder: **Birmanns, Thomas**
72336 Balingen (DE)

(74) Vertreter: **Staudt, Hans-Peter et al**
Staudt IP Law
Donaustrasse 7
85049 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: **04.02.2015 DE 102015101612**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
16154047.1 / 3 053 563

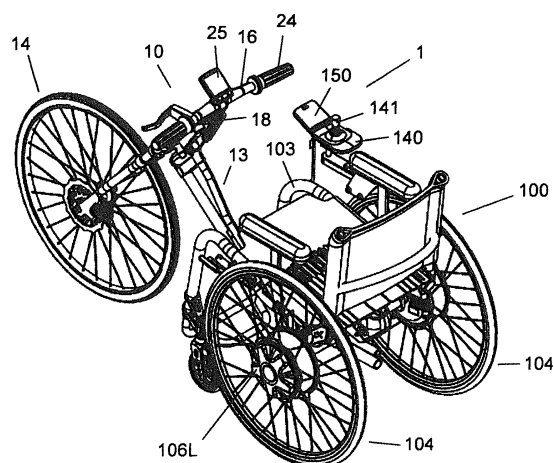
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 12.01.2017 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VORSPANNLENKVORRICHTUNG UND ROLLSTUHLGESPANN**

(57) Eine Vorspannlenkvorrichtung (10) für einen Rollstuhl (100; 200) mit zwei elektrisch antreibbaren Rädern (104; 204), von denen jedes durch eine elektrische Antriebseinrichtung (1 06L, 106R) antreibbar ist, umfasst einen Vorspannrahmen (13), der dazu ausgelegt ist, an den Rollstuhl (100; 200) angekoppelt zu werden, und ein mittels einer Lenkeinrichtung (16, 50) lenkbares Rad (14) sowie eine Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30), die dazu ausgelegt ist, mit einer an dem Rollstuhl angebrachten Antriebseinrichtung (106L, 106R; 206; 212) zu kommunizieren. Die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30) legt den Betriebsmodus der elektrischen Antriebseinrichtungen (106L, 106R) des Rollstuhls (100) in Bezug auf Drehzahlsteuerung und Drehmomentsteuerung fest. Es wird zudem ein Rollstuhlgespann (1) umfassend einen Rollstuhl (100; 200) mit zwei elektrisch antreibbaren Rädern (104; 204), von denen jedes durch eine elektrische Antriebseinrichtung (1 06L, 106R) antreibbar ist, und eine derartige Vorspannlenkvorrichtung (10) bereitgestellt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorspannlenkvorrichtung für einen Rollstuhl mit antreibbaren Rädern und ein Rollstuhlgespann mit einer derartigen Vorspannlenkvorrichtung.

[0002] Rollstühle für Menschen mit Behinderung verfügen üblicherweise über zwei große, in Vorwärtsfahrtrichtung hinten angeordnete Antriebsräder und zwei kleine, frei schwenkbare und in Vorwärtsfahrtrichtung vorne angeordnete Laufräder, die auch Castoren genannt werden. Die Antriebsräder sind bei manuell antreibbaren Rollstühlen in der Regel von Hand über einen Greifring antreibbar. Alternativ können auch elektrisch angetriebene Antriebsräder verwendet werden. Zudem sind, beispielsweise aus der DE 198 57 786 A1, Antriebsräder bekannt, die als Hilfsantriebsvorrichtung konzipiert sind, sowohl einen elektrischen Antriebsmotor als auch einen Greifring für manuellen Antrieb aufweisen und zusätzlich einen Sensor, der eine manuell in den Greifring eingeleitete Antriebskraft erfasst, sowie eine Steuereinrichtung, die den elektrischen Antriebsmotor in Abhängigkeit von Größe und Richtung der manuell in den Greifring eingeleiteten Antriebskraft und einem einstellbaren Unterstützungsgrad zur Abgabe eines entsprechenden Drehmoments ansteuert.

[0003] Die frei schwenkbaren Castoren gewährleisten eine hohe Manövrierfähigkeit, die insbesondere bei sogenanntem Indoor-Betrieb, das heißt bei einer Verwendung des Rollstuhls in geschlossenen Räumen, unabdingbar ist. Bei Outdoor-Betrieb, das heißt bei Betrieb außerhalb geschlossener Räume und insbesondere auf unebenen Wegen, sind die kleinen Castoren hingegen nachteilig und machen schon bei relativ geringen Unebenheiten einen Betrieb des Rollstuhls unmöglich. Beispielsweise würden kleine Vorderräder in Vertiefungen eintauchen, aus denen sie wegen ihrer durch den kleinen Durchmesser deutlich eingeschränkten Fähigkeit zum Überwinden eines Hindernisses nicht herauskommen könnten, was dann ein Weiterfahren unmöglich macht.

[0004] Für den sogenannten Outdoor-Betrieb sind daher spezielle Kleinfahrzeuge mit elektrischem Antrieb und größeren, meist nicht frei schwenkbaren, sondern gelenkten Vorderrädern entwickelt worden. Derartige Kleinfahrzeuge werden auch als Scooter bezeichnet, sind jedoch, insbesondere wegen ihrer unzureichenden Wendigkeit, für Indoor-Betrieb ungeeignet und kommen daher für Menschen mit Behinderung, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, nur als Zweitrollstuhl, das heißt zusätzlich zu einem für Indoor-Betrieb geeigneten Rollstuhl, in Betracht.

[0005] Vor diesem Hintergrund sind seit langem Versuche unternommen worden, einen herkömmlichen, für den Indoor-Betrieb geeigneten Rollstuhl mit einer abnehmbaren Zusatzeinrichtung zu versehen, die es ermöglicht, den für den Indoor-Betrieb ausgelegten Rollstuhl funktional so zu ergänzen und zu verändern, dass er für den Outdoor-Betrieb geeignet ist.

[0006] Bereits 1974 schlug die DE 24 46 573 eine Zug- und Leitvorrichtung vor, die an einen Rollstuhl so ankopplbar ist, dass in angekoppeltem Zustand die vorderen, als frei schwenkbare Castoren ausgebildeten kleinen Räder des Rollstuhls angehoben sind. Diese bekannte Zug- und Leitvorrichtung weist ein motorisch angetriebenes Rad auf, das über eine Lenkstange lenkbar ist. Das aus einer derartigen angekoppelten Leitvorrichtung und dem Rollstuhl gebildete Gefährt wird Rollstuhlgespann genannt.

[0007] Das vorstehend skizzierte technische Konzept wird in der Praxis seit mehr als vier Jahrzehnten genutzt und bis heute weiterentwickelt. Vergleichbare Zugmittel für Rollstühle und dementsprechende Einrad-Rollstuhlgespanne sind beispielsweise aus der GB 2 124 985 A aus dem Jahre 1982, der DE 200 07 793 U1 aus dem Jahre 2000 und der DE 10 2007 015 851 A1 aus dem Jahre 2007 bekannt.

[0008] Nachteilig bei diesem technischen Konzept ist, dass die Radlast und damit der Anpressdruck des Antriebsrades des Zugmittels im Vergleich zur Betriebsgesamtmassse des Einrad-Rollstuhlgespanns nur gering sind, da der Hauptanteil dieser Betriebsgesamtmassse durch die im Rollstuhl sitzende Person eingebracht wird, deren Schwerpunkt im Betrieb wesentlich näher an den hinteren großen Laufrädern liegt als an dem angetriebenen vorderen Zugrad. Dies hat zur Folge, dass über das Zugrad nur ein geringes Antriebsmoment übertragen werden kann und das Zugrad schon bei mäßigen Steigungen und moderater Beschleunigung durchdreht.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorspannlenkvorrichtung für einen Rollstuhl und ein Rollstuhlgespann mit einer derartigen Vorspannlenkvorrichtung bereitzustellen, um insbesondere das vorstehend dargelegte technische Problem zu lösen.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe werden erfindungsgemäß die Vorspannlenkvorrichtung für einen Rollstuhl gemäß Patentanspruch 1 und ein Rollstuhlgespann mit einer derartigen Vorspannlenkvorrichtung bereitgestellt.

[0011] Die erfindungsgemäße Vorspannlenkvorrichtung ist so ausgelegt, dass der Antrieb des Rollstuhls auch dann, wenn er mit der erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung zur Bildung eines erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns verbunden ist, über die Antriebsräder des Rollstuhls erfolgen kann. Die erfindungsgemäße Vorspannlenkvorrichtung muss daher nicht selbst ein Antriebsrad aufweisen, verfügt jedoch über eine Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung, die dazu ausgelegt ist, mit den an dem Rollstuhl angebrachten Antriebseinrichtungen zu kommunizieren.

[0012] Durch diesen grundlegend anderen technischen Ansatz kann ein Rollstuhlgespann aus einem handelsüblichen Indoor-Rollstuhl und der erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung gebildet werden. Dieses Rollstuhlgespann verleiht dem Indoor-Rollstuhl Outdoor-Eigenschaften, macht die Anschaffung eines separaten Outdoor-Rollstuhls überflüssig, bietet gegenüber dem Stand der Technik eine erheblich bessere Traktion der

Antriebsräder und ermöglicht dadurch deutlich bessere Fahreigenschaften. Zudem kann die erfindungsgemäße Vorspannlenkvorrichtung ein erheblich geringeres Gewicht aufweisen als die aus dem Stand der Technik bekannten Zugvorrichtungen, insbesondere dann, wenn sie selbst kein motorisch angetriebenes Antriebsrad und damit auch keine entsprechenden Batterien für einen Elektromotor aufweist. Hierdurch wird der Andockvorgang an den Rollstuhl wesentlich erleichtert, so dass er ohne große Kraftanstrengung vom Rollstuhl aus auch von einer Person mit Behinderung durchgeführt werden kann.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorspannlenkvorrichtung ist somit nicht, wie beim Stand der Technik, eine Zugvorrichtung, da der Antrieb über die Räder, vorzugsweise die Hinterräder des Rollstuhls erfolgt, mit dem die erfindungsgemäße Vorspannlenkvorrichtung zur Bildung eines erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns verbunden ist. Die erfindungsgemäße Vorspannlenkvorrichtung ist jedoch eine Leit- und Lenkeinrichtung, die dem erfindungsgemäßen Rollstuhlgespann hervorragende Fahreigenschaften auch auf unbefestigten Wegen verleiht. Das lenkbare Rad kann so groß ausgeführt werden, dass es die gewünschte Geländegängigkeit sicherstellt, nicht bereits in kleinere Vertiefungen so einsinkt, dass aus diesen nicht mehr herausgefahren werden kann, und auch größere Unebenheiten wie grobes Geröll oder Bordsteine überwunden werden können. Zudem gewährleistet der Betrieb, da nur relativ große Räder, insbesondere nicht die kleinen Castoren, Bodenkontakt haben, einen guten Fahrkomfort. Gleichzeitig gewährleistet der Antrieb durch die elektrisch angetriebenen Räder des Rollstuhls, insbesondere dann, wenn die elektrisch angetriebenen Räder die Hinterräder sind, eine ausgezeichnete Traktion, da der auf den Hinterrädern lastende Anteil der Gesamtbetriebsmasse des Rollstuhlgespanns, bestehend aus dem Rollstuhl, der Vorspannlenkvorrichtung und der in dem Rollstuhl sitzenden Person, erheblich größer ist als derjenige Anteil der Gesamtbetriebsmasse des Rollstuhlgespanns, der auf dem lenkbaren Rad der Vorspannlenkvorrichtung lastet.

[0014] Wird diese überlegene Geländegängigkeit nicht mehr benötigt, dafür jedoch die Kompaktheit und Wendigkeit eines Indoor-Rollstuhls, so kann die Vorspannlenkvorrichtung leicht und einfach entkoppelt und der immer noch über seine vorzugsweise Hinterräder elektrisch angetriebene Rollstuhl kann in gewohnter Weise im Indoor-Betrieb benutzt werden. Dadurch, dass die Vorspannlenkvorrichtung weder einen Antriebsmotor noch entsprechende Energiespeicher wie Batterien aufnehmen muss, kann auch der Abdockvorgang, das heißt das Abkoppeln der Vorspannlenkvorrichtung von dem Rollstuhl, leicht vom Rollstuhl selbst aus vorgenommen werden.

[0015] Die erfindungsgemäße Vorspannlenkvorrichtung bildet mit dem Rollstuhl, an den sie angekoppelt ist, eine funktionale Einheit, die weit über die aus dem Stand der Technik bekannte, rein mechanische Ankoppelung

hinausgeht. Die Kommunikation zwischen der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung und der an dem Rollstuhl angebrachten Antriebseinrichtung erlaubt es, dass Informationen bezüglich Bedienbefehlen und deren Auswirkungen auf die Antriebseinrichtungen des Rollstuhls an die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung übermittelt und dort weiter verarbeitet werden, beispielsweise in bestimmte Lenkbefehle. Diese Kommunikation erlaubt andererseits auch, dass im Bereich der Lenkeinrichtung der Vorspannlenkvorrichtung eingegebene Bedienbefehle und deren Auswirkungen an die Antriebseinrichtungen des Rollstuhls übermittelt werden. In beiden Fällen lässt sich eine einfache Bedienung mit hervorragenden Fahreigenschaften kombinieren.

[0016] Eine Ausführungsform der Erfindung gemäß dem erstgenannten Fall der Kommunikation zwischen der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung und der an dem Rollstuhl angebrachten Antriebseinrichtung, das heißt der Übermittlung von Informationen bezüglich Bedienbefehlen und deren Auswirkungen auf die Antriebseinrichtungen des Rollstuhls an die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung, ermöglicht es beispielsweise dann, wenn die Vorspannlenkvorrichtung mit einem Lenkmotor versehen ist, dass Informationen bezüglich der Drehzahlen der antreibbaren Räder des Rollstuhls an die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung übermittelt werden und diese den Lenkmotor so ansteuert, dass das lenkbare Rad der Vorspannlenkvorrichtung entsprechend den Drehzahlen der antreibbaren Räder des Rollstuhls gelenkt wird.

[0017] Wenn die zwei antreibbaren Hinterräder des Rollstuhls im Betrieb mit der gleichen Drehzahl drehen, bedeutet dies, dass der Rollstuhl geradeaus fährt. Das gleiche gilt dann, wenn der Rollstuhl mit der erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung zur Bildung eines erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns verbunden ist. Drehen die Hinterräder jedoch mit unterschiedlicher Drehzahl, führt dies beim Rollstuhl alleine, aber auch bei einem Rollstuhlgespann, zu einer Kurvenfahrt. Die vorstehend beschriebene Ausführungsform, bei der die diesbezüglichen Drehzahlinformationen der Antriebsräder des Rollstuhls an die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung übermittelt werden, ermöglicht es der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung, aus diesen Drehzahlunterschieden und den bekannten geometrischen Daten des Rollstuhlgespanns einen korrespondierenden Lenkwinkel für das lenkbare Rad der Vorspannlenkvorrichtung zu berechnen und den Lenkmotor so anzusteuern, dass dieser berechnete Lenkwinkel von dem lenkbaren Rad eingenommen wird. Die in dem Rollstuhl beziehungsweise dem Rollstuhlgespann sitzende Person kann somit weiterhin in gewohnter Weise den Rollstuhl über an den Antriebsrädern angebrachte Handgreifringe antreiben und lenken. Während im Fall des Rollstuhls alleine, das heißt ohne angekoppelte Vorspannlenkvorrichtung, die frei schwenkbaren Castoren der durch das Drehzahlverhältnis der Antriebsräder vorgegebenen Richtung folgen, wird im Fall der beschrie-

benen Ausführungsform ein korrespondierender Lenkeinschlag beziehungsweise Lenkwinkel durch den Lenkmotor, angesteuert von der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung, eingestellt.

[0018] Besonders vorteilhaft ist diese Anordnung dann, wenn der Rollstuhl über Hilfsantriebsvorrichtungen der eingangs beschriebenen Art verfügt, wie sie beispielsweise in der DE 198 57 786 A1 beschrieben sind.

[0019] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung weist die Vorspannlenkvorrichtung eine Bedieneinrichtung auf, die mit der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung verbunden und dazu ausgelegt ist, Bedienungsbefehle an eine elektrische Antriebseinrichtung des Rollstuhls zu übermitteln.

[0020] Die elektrische Antriebseinrichtung des Rollstuhls weist zwei elektrische Antriebsmotoren auf, wobei mehrere Motor-Steuerungen an dem Rollstuhl vorgesehen sein können. Es versteht sich, dass die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung eine Ansteuerung der an dem Rollstuhl angebrachten elektrischen Antriebseinrichtungen je nach Ausführungsform sowohl direkt und eigenständig als auch im Zusammenwirken mit entsprechenden Motor-Steuerungen des Rollstuhls bewirken kann.

[0021] Die elektrische Antriebseinrichtung des Rollstuhls kann auf vielfältige Weise bereitgestellt sein. Ein Rollstuhl, der mit der erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung zur Bereitstellung des erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns verbunden werden kann, kann beispielsweise sowohl ein bereits von der Konzeption her als Elektrorollstuhl ausgelegter Rollstuhl sein als auch ein prinzipiell manueller, das heißt nicht elektromotorisch angetriebener Rollstuhl, der erst durch Austausch der rein manuell antreibbaren Laufräder mit solchen Laufrädern, die mit einem elektrischen Nabenmotor versehen sind, zu einem elektromotorisch angetriebenen Rollstuhl wird. Ein derartiges elektromotorisch angetriebenes Antriebsrad mit einem Nabenmotor, das nicht nur an einem starr ausgeführten, sondern auch an einem faltbaren Rollstuhl angebracht werden kann, ist beispielsweise in der DE 41 27 257 A1 offenbart. Ein anderes derartiges elektromotorisch angetriebenes Antriebsrad mit einem Nabenmotor ist beispielsweise in der DE 199 49 405 C1 offenbart. Alle derartigen Antriebsräder mit Nabenmotor einschließlich solcher wie die in der eingangs genannten DE 198 57 786 A1 beschriebenen Hilfsantriebsvorrichtung sind Antriebsräder, die einen Rollstuhl zu einem elektromotorisch angetriebenen Rollstuhl im Sinne der vorliegenden Erfindung machen, das heißt zu einem Rollstuhl mit einer elektrischen Antriebseinrichtung, der durch Ankopplung der erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung zu einem erfindungsgemäßen Rollstuhlgespann gemacht werden kann.

[0022] Bei elektrisch angetriebenen Rollstühlen werden häufig Antriebsräder mit Nabenmotoren verwendet, beispielsweise solche, wie sie in den vorstehend angegebenen Druckschriften offenbart sind. Eine elektronische Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung der Na-

benmotoren muss daher bei zwei Antriebsrädern und somit zwei Nabenmotoren eine Ansteuerung beider Motoren bewirken. Die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung der erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung kommuniziert in einem solchen Fall mit zwei Motor-Steuerungseinrichtungen, nämlich je einer Motor-Steuerungseinrichtung für einen Nabenmotor. Hinsichtlich der Ansteuerung beziehungsweise Steuerung derartiger elektrischer Antriebsräder eines Rollstuhls sind insbesondere zwei Steuerungsarten bekannt, nämlich eine sogenannte Drehmomentsteuerung und eine sogenannte Drehzahlsteuerung.

[0023] Bei der üblichen Konstellation mit zwei jeweils über Nabenmotoren angetriebenen Hinterrädern eines Rollstuhls bewirkt eine Drehmomentsteuerung, dass beide Motoren das gleiche Antriebsmoment abgeben. Eine derartige Drehmomentsteuerung ist insbesondere bei sogenannten Bürstenmotoren weit verbreitet. Sie hat zur Folge, dass beide Antriebsräder, nämlich ein linkes und ein rechtes Antriebsrad, das gleiche Drehmoment aufbauen. Tritt allerdings bei einer solchen Drehmomentsteuerung eine einseitige Störgröße auf, insbesondere in Form eines einseitigen Hindernisses, was beispielsweise dann der Fall ist, wenn eines der Antriebsräder über einen Stein fährt oder wenn auf einem Quergefälle gefahren wird, dann führt das gleiche Drehmoment auf beiden Seiten aufgrund der einseitigen Störgröße zu einer unterschiedlichen Drehzahl. Der Rollstuhl würde somit nicht geradeaus, sondern auf einer Kurve fahren. Eine diesbezügliche Korrektur muss durch einen veränderten Fahrbefehl erfolgen.

[0024] Eine Drehzahlsteuerung gibt demgegenüber eine bestimmte Soll Drehzahl vor, der die Raddrehfrequenz folgt. Störgrößen der vorstehend erläuterten Art werden somit bereits im Wege dieser Steuerung kompensiert. Ein entsprechender Regler erhöht bei Auftreten eines einseitigen Hindernisses das Drehmoment des betroffenen Motors so, dass die Soll Drehzahl beibehalten wird.

[0025] Bei der erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung ist der Art der Steuerung der Elektromotoren des Rollstuhls, mit dem die Vorspannlenkvorrichtung zur Bereitstellung des erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns verbunden werden kann, Rechnung getragen.

[0026] Eine Drehzahlsteuerung hat dann, wenn die Vorspannlenkvorrichtung angekoppelt wird, zur Folge, dass das Rollstuhlgespann die Tendenz hat, unabhängig von dem Lenkvorgang geradeaus fahren zu wollen, da die Antriebsräder auf beiden Seiten mit der gleichen Raddrehfrequenz drehen, während bei einer Kurvenfahrt das kurvenäußere Rad gegenüber dem kurveninneren Rad eine größere Raddrehfrequenz haben muss, wenn Schlupf vermieden werden soll. Einer derartigen Tendenz zum Untersteuern des Rollstuhlgespanns wird dadurch begegnet, dass beim Ankoppeln der Vorspannlenkvorrichtung an einen Rollstuhl und dem hierbei stattfindenden Anschluss der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung der Vorspannlenkvorrichtung an

eine Motor-Steuereinrichtung des Rollstuhls der Betriebsmodus der Motor-Steuereinrichtung des Rollstuhls geändert wird von einem Drehzahlsteuerungsmodus in einen Drehmomentsteuerungsmodus, die Ansteuerung der Antriebsräder des Rollstuhls somit nicht mehr als Drehzahlsteuerung erfolgt, sondern als Drehmomentsteuerung. Dies kann beispielsweise dadurch verwirklicht werden, dass die Motor-Steuereinrichtung des Rollstuhls bei dem Anschluss der Vorspannlenkvorrichtung diese als neuen Teilnehmer des Systems erkennt, beispielsweise über einen RS-485 Bus, und in den Drehmomentsteuerungsmodus umschaltet. Die Drehmomentsteuerung wirkt dann wie ein elektrisches Differenzial und ermöglicht ohne Schlupf die bei Kurvenfahrt zwischen kurveninnerem und kurvenäußerem Rad entstehenden Drehzahlunterschiede.

[0027] Verfügt der Rollstuhl demgegenüber über eine Drehmomentsteuerung, so kann diese Steuerung grundsätzlich beibehalten werden.

[0028] Bei bestimmten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung und des erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns kann jedoch im angekoppelten Zustand der Vorspannlenkvorrichtung an dem Rollstuhl für die Steuerung der Antriebsräder des Rollstuhls eine Drehzahlsteuerung vorgesehen sein. Ein derartiger Drehzahlmodus der Steuerung kann beispielsweise dann gewählt werden, wenn die Vorspannlenkvorrichtung mit einem Lenkwinkelsensor versehen ist, der einen Lenkwinkel erfasst und entsprechende Signale an die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung übermittelt, so dass, gegebenenfalls im Zusammenwirken mit einer oder mehreren entsprechenden Motor-Steuereinrichtungen des Rollstuhls, das kurvenäußere Antriebsrad so angesteuert wird, dass es mit einer gezielt höheren Drehgeschwindigkeit dreht als das kurveninnere Antriebsrad. Hierdurch kann eine besonders gute Fahrstabilität erreicht werden.

[0029] Die Bedieneinrichtung kann, insbesondere im Zusammenwirken mit der Lenkeinrichtung, entsprechend den Bedürfnissen der Person, die mit dem Rollstuhlgespann fahren soll, und insbesondere entsprechend dem Grad der Behinderung dieser Person ausgelegt werden.

[0030] Für Personen, denen ein Lenkvorgang entsprechend dem eines Fahrrades, beispielsweise eines Dreirad-Fahrrades, möglich ist, kann die Lenkeinrichtung eine Lenkstange aufweisen. Das Lenken des Rollstuhlgespanns wird hierbei in analoger Weise zu einem Fahrrad durch Verschwenken der Lenkstange bewirkt. In derartigen Fällen kann die Bedieneinrichtung einen Drehgriff aufweisen, der einem Motorrad-Gasdrehgriff entspricht. Durch Drehen dieses Drehgriffs können das Drehmoment beziehungsweise die Drehzahl der Antriebsräder des Rollstuhls gesteuert werden. Die Wirkrichtung des Drehmoments beziehungsweise die Drehrichtung der Antriebsräder kann durch einen Schalter gewählt werden. Ein derartiger Schalter kann separat angeordnet oder Bestandteil eines Bedienelements sein. Eine ande-

re Ausführungsform kann einen Drehgriff aufweisen, der eine ausgeprägte Nulllage aufweist, das heißt eine Nullstellung, in der das Drehmoment beziehungsweise die Drehzahl der Antriebsräder Null ist, und bei der, wenn der Drehgriff über diese Nulllage hinaus gedreht wird, das Drehmoment beziehungsweise die Drehzahl der Antriebsräder, von Null ausgehend, in Gegenrichtung gesteigert werden. Wenn, in Analogie zur üblichen Auslegung bei Motorrädern, ein Drehen entgegen der Vorwärtsfahrtrichtung zu Vorwärtsfahrt führt, so kann dann ein entgegengesetztes Drehen über die Nullstellung hinaus eine Rückwärtsfahrt bewirken. Die Ausprägung der Nullstellung kann beispielsweise durch ein Rastelement, das nur mit spürbar erhöhter Kraft überwunden werden kann, oder eine sonstige Art von Sperre bewirkt werden.

[0031] Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Ausführung kann die Bedieneinrichtung auch einen Joystick aufweisen. Die Funktionen können ähnlich ausgelegt sein wie in bekannten Fällen von Rollstuhlsteuerung. Derartige Steuerungen in Verbindung mit einem Joystick sind sowohl für Bedienvorgänge durch die im Rollstuhl sitzende Person bekannt als auch bei solchen, die von Begleitpersonen ausgeführt werden. Hierbei besteht die Möglichkeit, auch den Lenkvorgang elektrisch zwangsgesteuert durchzuführen. Auch bei einer solchen Ausführungsform kann sowohl die Drehmomentsteuerung des elektromotorischen Antriebs als auch die Drehzahlsteuerung, insbesondere in Verbindung mit einem Lenkwinkelsensor, verwendet werden. Insbesondere bei einer solchen Ausführungsform, aber auch bei anderen Ausführungsformen, kann, gegebenenfalls neben einer oder mehrerer von außen auf die Räder wirkender Bremsen, eine aktive Motorbremse vorgesehen sein.

[0032] Die Bedieneinrichtung kann ein Bedienelement aufweisen, das seitlich am Rollstuhl angebracht ist, und kann einen Joystick aufweisen. Sie kann zudem eine Anzeigeeinrichtung aufweisen, die Informationen über Geschwindigkeit, Betriebsmodus, Ladezustand der Batterien und dergleichen anzeigt, und sie kann Schalter und Bedienelemente aufweisen, beispielsweise EIN/AUS-Schalter, Betriebsmodus-Schalter, Vorwärts/Rückwärts-Schalter und dergleichen.

[0033] Wenn kein Joystick benötigt wird, weil die im Rollstuhl sitzende Person über eine Lenkstange lenken kann, kann das Bedienelement im Bereich der Lenkstange, beispielsweise zentral an der Lenkstange selbst oder an einer Lenksäule, angebracht sein.

[0034] Die elektrische Verbindung zwischen der Vorspannlenkvorrichtung und deren Komponenten einerseits und dem Rollstuhl und dessen Komponenten, insbesondere dem elektromotorischen Antrieb und der diesbezüglichen Motor-Steuereinrichtungen des Rollstuhls, andererseits kann je nach Ausführungsform über Kabel, beispielsweise mit Magnetsteckern oder anderen Steckerbauarten, und/oder über Bluetooth erfolgen.

[0035] Mechanisch erfolgt die Ankoppelung zwischen einem Vorspannrahmen der Vorspannlenkvorrichtung und dem Rollstuhl vorzugsweise über eine Schnellkupp-

lung.

[0036] Die Erfindung wird nachfolgend weiter erläutert anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnungen.

[0037] In den Zeichnungen ist

Fig. 1 eine erste perspektivische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns, zusammengestellt durch einen Rollstuhl und eine angekoppelte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung,

Fig. 2 eine zweite perspektivische Darstellung der Ausführungsform gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine dritte perspektivische Darstellung der Ausführungsform gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine Darstellung der Ausführungsform gemäß Fig. 1 von oben,

Fig. 5 ein schematisches Funktionsschaltbild der Ausführungsform gemäß Fig. 1,

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines handelsüblichen Indoor-Rollstuhls, der mit einer Vorspannlenkvorrichtung zur Bildung eines Rollstuhlgespanns verbunden werden kann, und

Fig. 7 ein schematisches Funktionsschaltbild der Ausführungsform eines Rollstuhlgespanns mit dem Rollstuhl gemäß Fig. 6.

[0038] Das in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Rollstuhlgespann 1 ist zusammengestellt durch Ankopplung einer Vorspannlenkvorrichtung 10 an einen Rollstuhl 100. Zum Zwecke der Übersichtlichkeit sind die in der nachfolgenden Beschreibung verwendeten Bezugszeichen nicht in jeder einzelnen Darstellung eingefügt.

[0039] Der Rollstuhl 100 weist eine Sitzfläche 101, eine Rückenlehne 102, einen Rollstuhlrahmen 103, zwei große, in Vorwärtsfahrtrichtung hinten angeordnete Antriebsräder 104 und zwei kleine, frei schwenkbare und in Vorwärtsfahrtrichtung vorne angeordnete Laufräder 105, die auch Castoren genannt werden, auf. Die Antriebsräder 104 sind jeweils mit einer als Nabenmotor ausgeführten elektromotorischen Antriebseinrichtung 106L, 106R versehen. Die Antriebsräder 104 sind über Steckachsen und Drehmomentabstützungen (nicht gezeigt) lösbar an dem Rollstuhlrahmen befestigt. In Vorwärtsfahrtrichtung gesehen verfügt der Rollstuhl 100 somit über eine linke Antriebseinrichtung 106L und eine rechte Antriebseinrichtung 106R. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel verfügen die linke Antriebseinrichtung 106L und die rechte Antriebseinrichtung 106R jeweils über einen Elektromotor (nicht gezeigt), eine Akkumulatoreinrichtung (nicht gezeigt) und eine Motor-Steuereinrichtung 120L, 120R,

wobei diese Komponenten in den jeweiligen Nabeneinheiten zusammengefasst sind.

[0040] Es versteht sich, dass der Fachmann auch andere Motorkonfigurationen und Motoranordnungen wählen kann.

[0041] Wenn der Rollstuhl 100 alleine, das heißt ohne eine angekoppelte Vorspannlenkvorrichtung betrieben wird, kann er dadurch gelenkt werden, dass der Elektromotor der linken Antriebseinrichtung 106L und der Elektromotor der rechten Antriebseinrichtung 106R so angesteuert werden, dass die jeweiligen Antriebsräder 104 mit unterschiedlichen Drehzahlen drehen. Die in diesem Betriebszustand den Boden berührenden Castoren 105 folgen der Fahrt infolge ihrer freien Schwenkbarkeit. Entsprechende Fahrbefehle kann die im Rollstuhl sitzende Person über ein Bedienelement 140 geben. Das Bedienelement 140 kann einen Joystick 141 aufweisen, dessen Verschwenkung aus einer mittigen Nulllage heraus durch die jeweilige Richtung und das Ausmaß der Verschwenkung eine Fahrt des Rollstuhls mit entsprechender Richtung und Geschwindigkeit zur Folge hat, sowie verschiedene weitere Schalter und Tasten für weitere denkbare Funktionen wie Betriebsmodi und dergleichen. Informationen bezüglich Betriebsmodi und Betriebsdaten wie beispielsweise Fahrgeschwindigkeit, Ladezustand der Akkumulatoreinrichtungen und dergleichen können über ein Rollstuhl-Anzeigeelement 150 angezeigt werden.

[0042] Die Vorspannlenkvorrichtung 10 weist einen Vorspannrahmen 13, ein in einer Gabel 11 geführtes Rad 14, das um eine Lenkachse 12 über eine Lenkstange 16 lenkbar ist, einen an einem Ende der Lenkstange 16 drehbar angeordneten Drehgriff 24, der mit einer Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 verbunden ist, und ein mittig an der Lenkstange 16 angeordnetes Vorspannlenkvorrichtung-Anzeigeelement 25, das ebenfalls mit der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 verbunden ist, auf. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 in dem Gehäuse des Vorspannlenkvorrichtung-Anzeigeelements 25 angeordnet. Es versteht sich, dass diese bauliche Einheit nicht zwingend ist und dass die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 alternativ separat und an anderer Stelle angeordnet sein kann.

[0043] Je nach Ausführungsform der Vorspannlenkvorrichtung 10 können zudem ein Lenkwinkelsensor 40 und ein elektrischer Lenkmotor 50 vorgesehen sein. Der Lenkwinkelsensor 40 erfasst einen Lenkwinkel, beispielsweise im Bereich der Lenkachse 12, und ist mit der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 verbunden. Der elektrische Lenkmotor 50 ist ebenfalls mit der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 verbunden und kann bewirken, dass, entsprechend einem diesbezüglichen Ansteuerungssignal von der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30, das Rad 14 einen bestimmten Lenkwinkel einnimmt.

[0044] Die Vorspannlenkvorrichtung 10 kann an den

Rollstuhl 100 angekoppelt werden. Hierzu sind an dem Vorspannrahmen 13 und an dem Rollstuhlrahmen 103 entsprechende kompatible Elemente einer Ankoppeleinrichtung (nicht gezeigt) vorgesehen.

[0045] Wenn, wie in den Figuren 1 bis 4 gezeigt, die Vorspannlenkvorrichtung 10 an dem Rollstuhl 100 angekoppelt ist, sind die ursprünglich den Boden berührenden Castoren 105 vom Boden abgehoben. Das Rollstuhlgespann 1 ruht und fährt somit nur auf den Antriebsrädern 104 des Rollstuhls 100 und dem Rad 14 der Vorspannlenkvorrichtung 10. Ein Lenken des Rollstuhlgespanns 1 ist damit über das Rad 14 möglich.

[0046] In diesem Zustand ist, wie in Fig. 5 gezeigt, die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 mit den Motor-Steuerungseinrichtungen 120L, 120R verbunden. Die Verbindung kann über ein Kabel 18 oder auch drahtlos, beispielsweise per Bluetooth, realisiert werden. Eine Ansteuerung der Antriebseinrichtungen 106L und 106R kann dann über den Drehgriff 24 erfolgen. Die Funktionalität des Drehgriffs 24 kann hierbei so gewählt sein, dass dieser von einem Anschlag aus, in dem die Antriebseinrichtungen 106L und 106R kein Drehmoment abgeben, mit zunehmender Verdrehung zu der im Rollstuhl sitzenden Person hin, entsprechend der Funktionalität eines Motorrad-Drehgriffs, ein zunehmendes Drehmoment des Drehgriffs bewirkt. Die Richtung des Drehmoments, das heißt die Wahl der Fahrtrichtung nach vorne oder hinten, kann über einen entsprechenden Schalter (nicht gezeigt) gewählt werden.

[0047] In einer anderen Ausführungsform kann der Drehgriff 24 über eine Nulllage, die dem Anschlag bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform entspricht, hinaus in eine Gegenrichtung, das heißt von der im Rollstuhl sitzenden Person weg, gedreht werden. Dies kann dazu genutzt werden, dass bei einer Drehung zu der in dem Rollstuhl sitzenden Person hin eine Vorwärtsfahrt und bei einer Drehung in Gegenrichtung, das heißt von der im Rollstuhl sitzenden Person weg, über die Nullstellung hinaus eine Rückwärtsfahrt bewirkt wird.

[0048] In einem solchen Fall, in dem die im Rollstuhl sitzende Person in der Lage ist, ihre beiden Hände auf die jeweiligen Enden der Lenkstange 16 zu legen und den Drehgriff 24 zu betätigen, kann das Lenken des Rades 14 über die Lenkstange 16, das heißt durch manuelles Verschwenken der Lenkstange 16, erfolgen. Es besteht je nach Ausführungsform jedoch auch die Möglichkeit, das Lenken des Rades 14 über den in einer solchen Ausführungsform vorgesehenen Lenkmotor 50 zu bewirken. Die Bedienung erfolgt in diesem Fall über den Joystick 141 und das Bedienelement 140.

[0049] Sowohl die Lenkstange 16 als auch der Lenkmotor 50 sind eine Lenkeinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung.

[0050] Je nach Ausführungsform erfolgt die Anzeige der Betriebsdaten und dergleichen über das Vorspannlenkvorrichtung-Anzeigeelement 25, das Rollstuhl-Anzeigeelement 150 oder über beide Anzeigeelemente.

[0051] Wenn die Vorspannlenkvorrichtung 10 an dem

Rollstuhl 100 angekoppelt ist, erfolgt die Ansteuerung der Antriebseinrichtungen 106L und 106R über die beziehungsweise in Verbindung mit der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30. Hierbei sind verschiedene Konfigurationen und Auslegungen möglich.

[0052] Wird das Rad 14 im angekoppelten Zustand über die Lenkstange 16 gelenkt, werden die Antriebseinrichtungen 106L, 106R vorzugsweise im Drehmomentmodus, das heißt dem Betriebsmodus der Drehmomentsteuerung, betrieben, da dieser wie ein Differential wirkt und eine durch das Rad 14 vorgegebene Kurvenfahrt ohne Schlupf ermöglicht. Waren die Motor-Steuerungseinrichtungen 120L, 120R vor der Ankopplung der Vorspannlenkvorrichtung 10 so eingestellt, dass die Antriebseinrichtungen 106L, 106R im Drehzahlmodus, das heißt dem Betriebsmodus der Drehzahlsteuerung, operieren, so erkennt die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 dies beim Ankoppeln und bewirkt, dass auf den Drehmomentmodus umgeschaltet wird.

[0053] Alternativ besteht die Möglichkeit, dass der Drehzahlmodus beibehalten wird. In einem solchen Fall kann mittels des Lenkwinkelsensors 40 der Lenkwinkel des Rades 14 erfasst werden und, basierend hierauf, die Ansteuerung der Antriebseinrichtungen 106L, 106R so vorgenommen werden, dass dem Drehzahlunterschied zwischen dem kurveninneren und dem kurvenäußeren Rad Rechnung getragen wird.

[0054] Die vorstehend erläuterte Ansteuerung der Antriebseinrichtungen 106L, 106R ist auch dann möglich, wenn das Rad 14 über den Lenkmotor 50 bewirkt wird.

[0055] Die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 besteht typischerweise aus einer integrierten Halbleiterschaltung, die zum Beispiel eine zentrale Prozessoreinheit (CPU), ein ROM, das ein Programm oder mehrere Programme speichert, und ein RAM, das als Arbeitsfläche dient, aufweist. Als funktionales Element ist sie Bestandteil der Vorspannlenkvorrichtung 10. Bestimmte Programme oder auch physikalische Element können allerdings bereits am Rollstuhl 100 vorgesehen sein, werden jedoch erst dann aktiviert, wenn die Vorspannlenkvorrichtung 10 an den Rollstuhl 100 zur Bildung des Rollstuhlgespanns 1 angekoppelt wird.

[0056] Ein Rollstuhl 200 als weiteres Ausführungsbeispiel eines handelsüblichen Indoor-Rollstuhls, der mit der erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung zur Bildung eines erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns verbunden werden kann, ist in Fig. 6 dargestellt. Fig. 7 zeigt ein schematisches Funktionsschaltbild der Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns mit einem handelsüblichen Indoor-Rollstuhl 200 gemäß Fig. 6.

[0057] Grundsätzlich entspricht ein derartiges Rollstuhlgespann demjenigen, das in den Figuren 1 bis 4 gezeigt ist. Insoweit wird eine erneute Beschreibung gleicher oder im Wesentlichen funktionsgleicher Merkmale und Komponenten weggelassen.

[0058] Ein Unterschied besteht in der Art des Antriebs der Hinterräder 204. Diese weisen jeweils einen Hand-

greifring 212 auf, über den eine im Rollstuhl sitzende Person das jeweilige hintere Antriebsrad 204 des Rollstuhls 200 in bekannter Weise manuell, das heißt von Hand, antreiben kann. Ein Lenkvorgang findet bei diesem Rollstuhl 200 dadurch statt, dass den beiden Antriebsrädern 204 eine unterschiedliche Drehzahl aufgeprägt wird. Die über die Handgreifringe 212 antreibbaren Hinterräder 204 des Rollstuhls 200 sind somit antreibbare Räder im Sinne der Erfindung und die Handgreifringe 212 sind sowohl eine Bedieneinrichtung als auch eine Antriebseinrichtung im Sinne der Erfindung.

[0059] Wenn ein derartiger Rollstuhl 200 mit einer erfindungsgemäßen Vorspannlenkvorrichtung 10 zur Bildung eines erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns 1 verbunden wird, so muss zur Ansteuerung der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 die Drehzahl der Antriebsräder 204 erfasst werden. Dies ist über entsprechende Sensoren (nicht gezeigt) möglich. Signale dieser Sensoren, die Informationen über die jeweiligen Drehzahlen, sowohl bezüglich der Größe als auch deren Richtung, enthalten, werden an die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 übertragen. Dies stellt eine Kommunikation der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 mit einer an dem Rollstuhl angebrachten Antriebseinrichtung 212 dar.

[0060] Basierend auf den der Drehzahl und der Drehrichtung der Antriebsräder 204 entsprechenden Signalen steuert die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 den Lenkmotor 50 so an, dass das lenkbare Rad 14 der Vorspannlenkvorrichtung 10 einen entsprechenden Lenkwinkel einnimmt. Das lenkbare Rad 14 der Vorspannlenkvorrichtung 10 wird somit durch die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung 30 und den Lenkmotor 50 so zwangsgesteuert, dass das Rollstuhlgespann 1 der durch den Handantrieb der hinteren Antriebsräder 204 über die Handgreifringe 212 vorgegebenen Richtung folgt.

[0061] Ein derartiges Rollstuhlgespann 1 kann daher, ebenso wie der in Fig. 6 gezeigte Rollstuhl 200, allein über die antreibbaren Hinterräder 204 gelenkt werden. Gleichzeitig bietet ein derartiges Rollstuhlgespann jedoch durch das gegenüber den Castoren größere und zudem zwangsgelenkte Rad 14 der Vorspannlenkvorrichtung 10 überlegene Fahreigenschaften im Outdoor-Betrieb.

[0062] Die in Fig. 6 dargestellte Ausführungsform des Rollstuhls 200 weist Antriebsräder 204 auf, die neben den Handgreifringen 212 zusätzlich eine als Hilfsantrieb ausgelegte Antriebseinrichtung 206 aufweisen, wie sie beispielsweise in der DE 198 57 786 A1 offenbart ist. Jedes Antriebsrad 204 verfügt über eine Nabe 211, die mittels handelsüblicher Speichen 217 mit einer Felge 218 verbunden ist, auf der ein Reifen 219 aufgezogen ist. Im Inneren der Nabe 211 sind ein Antriebsmotor, der als Elektromotor ausgeführt ist (nicht gezeigt), eine wiederaufladbare Batterie (nicht gezeigt) und eine Motor-Steuerungseinrichtung 220L, 220R angeordnet.

[0063] Der Handgreifring 212 ist über drei Streben 213

und drei Speichenelemente 214 mit der Felge 218 verbunden.

[0064] Wenn in den Handgreifring 212 eine manuelle Kraft eingeleitet wird, wird diese über die Streben 213 und die Speichenelemente 214 direkt auf die Felge 218 übertragen. Eine zwischen der Strebe 213 und dem Speichenelement 214 angeordnete Sensoreinrichtung (nicht gezeigt) erfasst die Wirkung der Kraft, die auf ein Speichenelement 214 einwirkt. Diese Wirkung ist zum einen eine in dem Speichenelement 214 erzeugte Spannung und zum anderen eine Verformung des Speichenelements. Jeweils mindestens eine dieser Wirkungen wird erfasst und dient als Maß für die in den Handgreifring 212 eingeleitete Kraft. Entsprechend diesem Maß wird der Antriebsmotor der jeweiligen Antriebseinrichtung 206 von der Motor-Steuerungseinrichtung 220L, 220R zur Bereitstellung eines Drehmoments angesteuert. Hierbei können variable oder fest vorprogrammierte Unterstützungsgrade vorgesehen sein.

[0065] Geeignete derartige Sensoreinrichtungen beziehungsweise Sensoren sind beispielsweise in der EP 0 945 113 A2 offenbart.

[0066] Der Betrieb dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rollstuhlgespanns durch eine in dem Rollstuhl sitzende Person entspricht demjenigen des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels mit rein manuell antreibbaren Hinterrädern 204, bietet jedoch darüber hinaus den Vorteil, dass durch die elektromotorische Unterstützung höhere Fahrleistungen möglich sind. Hinsichtlich der technischen Umsetzung bietet das letztgenannte Ausführungsbeispiel zudem den Vorteil, dass separate Drehzahlsensoren für die Hinterräder 204 in der Regel nicht erforderlich sind, da die Drehzahlinformation aus den Motor-Steuerungseinrichtungen 220L, 220R der Antriebseinrichtung 206 abgegriffen werden kann.

[0067] Es versteht sich, dass die Bereitstellung und Art der Anbringung weiterer Komponenten wie einer Lenkstange 16 oder eines Vorspannlenkvorrichtung-Anzeigeelements 25 vom Fachmann je nach Auslegung und Anforderungsprofil gewählt werden können.

[0068] Es versteht sich zudem, dass die Anzahl der angetriebenen Räder des Rollstuhls und damit des Rollstuhlgespanns ebenso wie die Anzahl der gelenkten Räder der Vorspannlenkvorrichtung nicht auf die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt sind.

Patentansprüche

1. Vorspannlenkvorrichtung (10) für einen Rollstuhl (100; 200) mit zwei elektrisch antreibbaren Rädern (104; 204), von denen jedes durch eine elektrische Antriebseinrichtung (106L, 106R) antreibbar ist, umfassend:

einen Vorspannrahmen (13), der dazu ausgelegt ist, an den Rollstuhl (100; 200) angekoppelt zu werden, und

ein mittels einer Lenkeinrichtung (16, 50) lenkbares Rad (14), und eine Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30), die dazu ausgelegt ist, mit einer an dem Rollstuhl angebrachten Antriebseinrichtung (106L, 106R; 206; 212) zu kommunizieren,

dadurch gekennzeichnet,

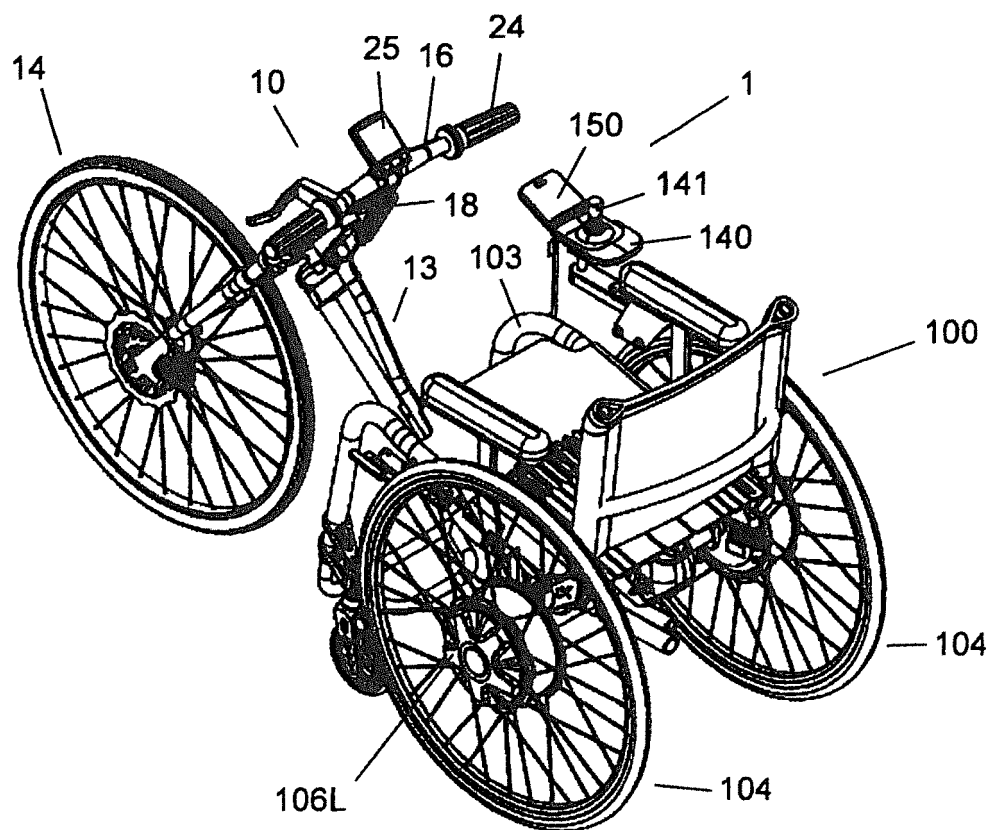
dass die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30) den Betriebsmodus der elektrischen Antriebseinrichtungen (106L, 106R) des Rollstuhls (100) in Bezug auf Drehzahlsteuerung und Drehmomentsteuerung festlegt.

2. Vorspannlenkvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30) den Betriebsmodus der elektrischen Antriebseinrichtungen (106L, 106R) des Rollstuhls (100), wenn sich dieser vor dem Ankoppeln im Modus der Drehzahlsteuerung befand, so festlegt, dass er im angekoppelten Zustand im Modus der Drehmomentsteuerung ist.
3. Vorspannlenkvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkeinrichtung einen Lenkwinkelsensor (40) aufweist, der Lenkwinkel erfasst und entsprechende Signale an die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30) übermittelt, und dass die Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30) den Betriebsmodus der elektrischen Antriebseinrichtungen (106L, 106R) des Rollstuhls (100) so festlegt, dass er im angekoppelten Zustand im Modus der Drehzahlsteuerung ist, wobei Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30) auf der Basis der von dem Lenkwinkelsensor (40) erhaltenen, den Lenkwinkel betreffenden Signale das kurvenäußere Antriebsrad so angesteuert wird, dass es mit einer gezielt höheren Drehgeschwindigkeit dreht als das kurveninnere Antriebsrad.
4. Vorspannlenkvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkeinrichtung einen Lenkmotor (50) aufweist.
5. Vorspannlenkvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikation zwischen der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30) und der an dem Rollstuhl angebrachten Antriebseinrichtung (106L, 106R; 206; 212) Informationen bezüglich der Drehzahlen der antreibbaren Räder (104; 204) des Rollstuhls (100; 200) enthält und der Lenkmotor (50) so ansteuerbar ist, dass das lenkbare Rad (14) entsprechend den Drehzahlen der antreibbaren Räder (104; 204) des

Rollstuhls (100; 200) gelenkt wird.

6. Vorspannlenkvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bedieneinrichtung (24, 140, 141) mit der Vorspannlenkvorrichtung-Steuerungseinrichtung (30) verbunden und dazu ausgelegt ist, Bedienungsbefehle an die elektrische Antriebseinrichtung (106L, 106R) des Rollstuhls (100) zu übermitteln.
7. Vorspannlenkvorrichtung nach Anspruch 4, soweit dieser einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 3 rückbezogen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkeinrichtung eine Lenkstange (16) aufweist.
8. Vorspannlenkvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Lenkstange (16) ein Drehgriff (24) angeordnet ist und dass die elektrische Antriebseinrichtung (106L, 106R) des Rollstuhls (100) über den Drehgriff (24) ansteuerbar ist.
9. Vorspannlenkvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehgriff (24) eine Nulllage aufweist, in der die elektrische Antriebseinrichtung (106L, 106R) des Rollstuhls (100) so angesteuert ist, dass das Drehmoment und/oder die Drehzahl eines von der elektrischen Antriebseinrichtung (106L, 106R) angetriebenen Antriebsrades (104) des Rollstuhls (100) Null ist.
10. Rollstuhlgespann (1), umfassend einen Rollstuhl (100; 200) mit einer Antriebseinrichtung (106L, 106R; 206; 212) und einer Vorspannlenkvorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche.
11. Rollstuhlgespann (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die antreibbaren Räder (204) des Rollstuhls (200) einen Handgreifring (212) aufweisen, über den sie von Hand angetrieben werden können, sowie eine elektrische Antriebseinrichtung (206), die als Hilfsantriebseinrichtung ausgelegt ist und ein zusätzliches Antriebsmoment in Abhängigkeit von einem in den Handgreifring (212) eingeleiteten Moment abgibt.
12. Rollstuhlgespann (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedieneinrichtung einen Joystick (141) aufweist und dass der Lenkmotor (50) und/oder eine elektrische Antriebseinrichtung (106L, 106R) des Rollstuhls (100) über den Joystick (141) ansteuerbar ist.

Fig. 1



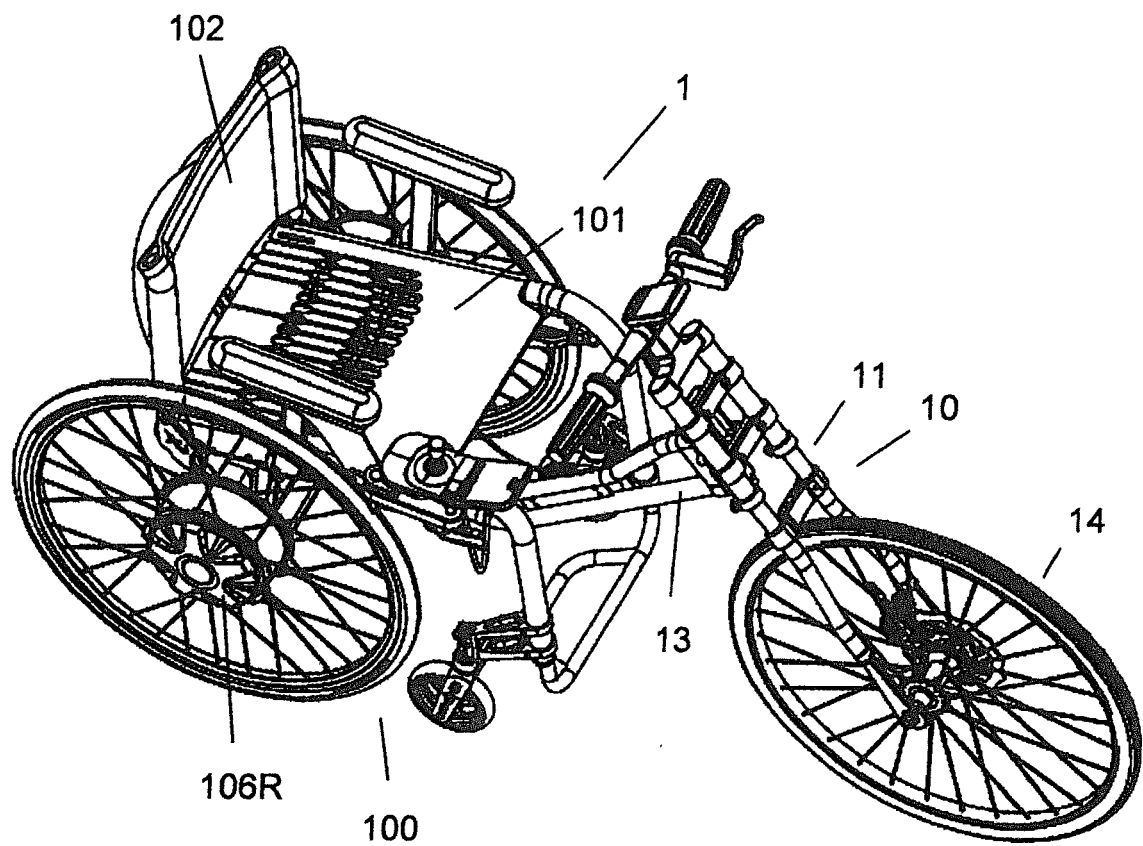


Fig. 3

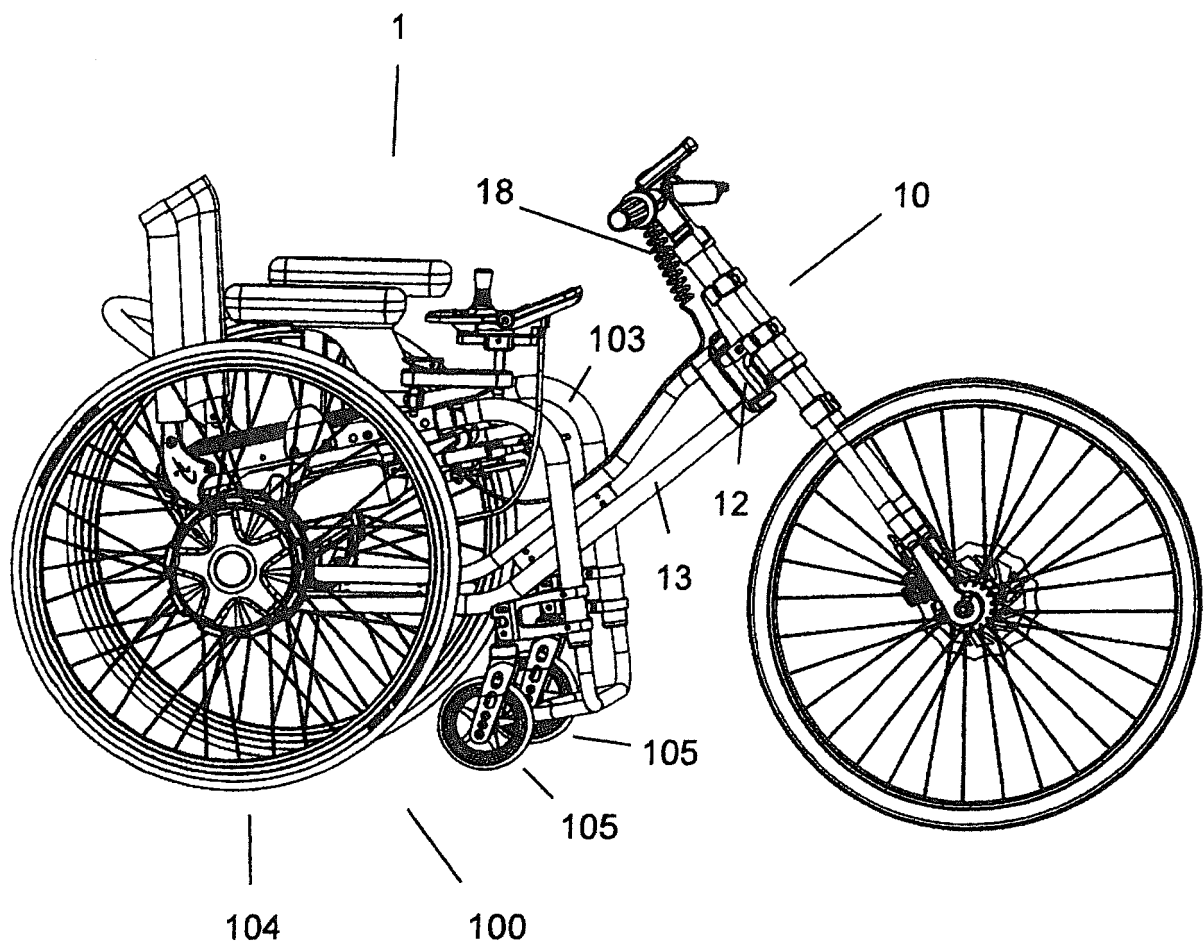
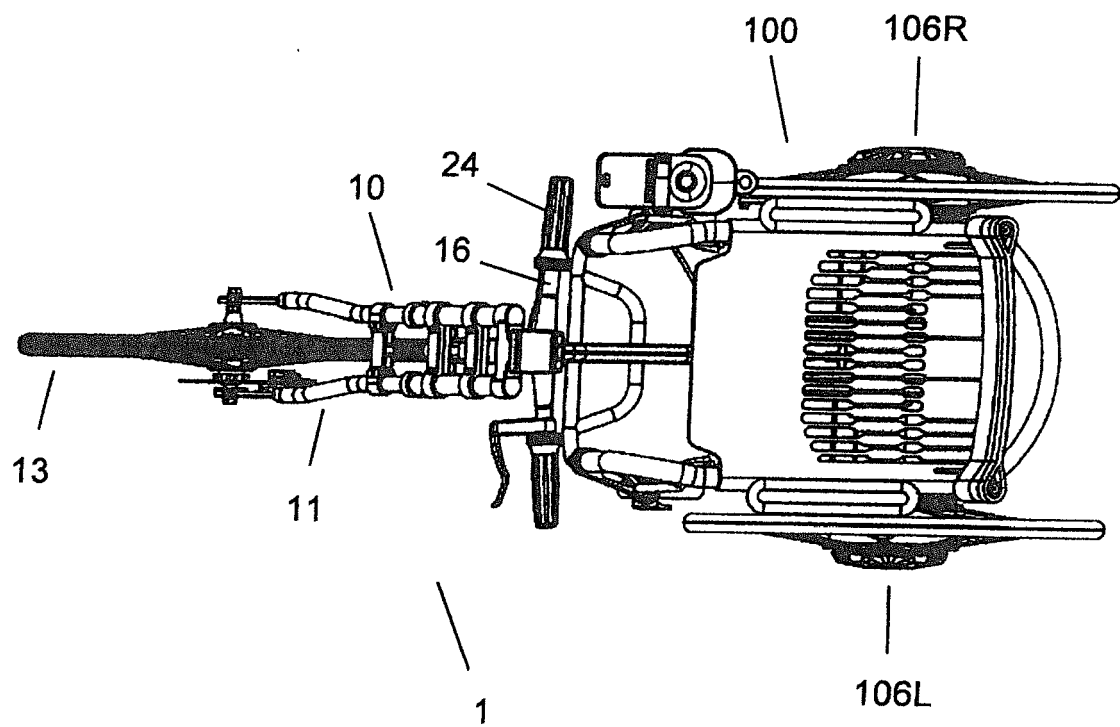


Fig. 4



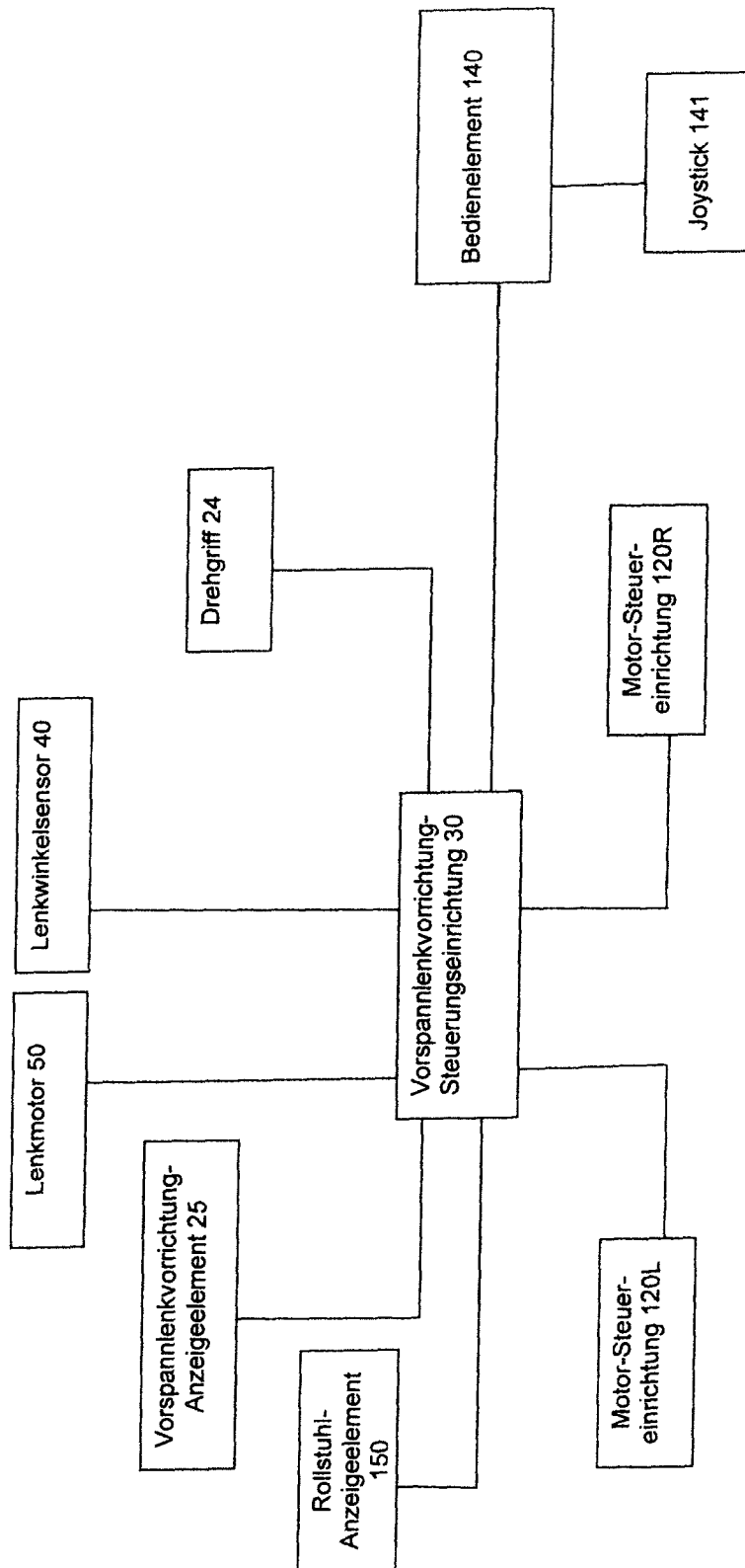
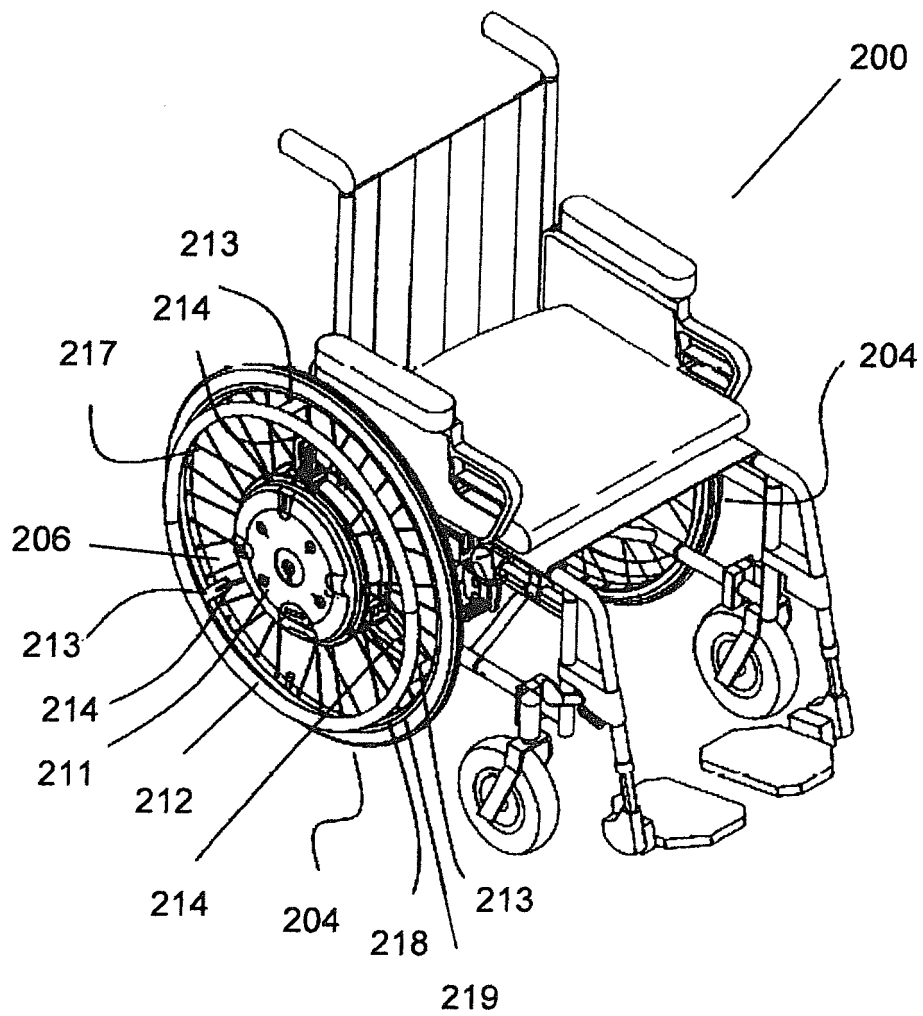


Fig. 5

Fig. 6



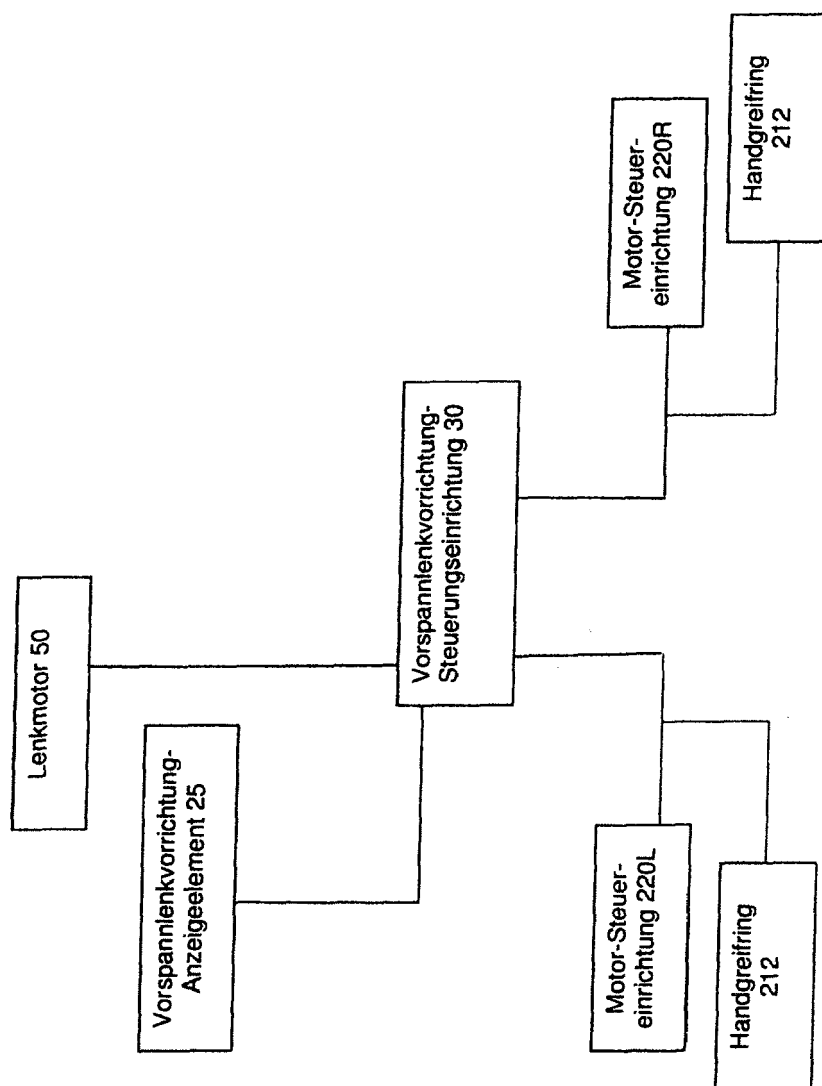


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 15 1206

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	JP 2001 340391 A (ARACO CORP) 11. Dezember 2001 (2001-12-11) * Absätze [0006] - [0012], [0019]; Abbildungen 1, 3, 8-10 *	1-12	INV. A61G5/04
A	WO 2013/047756 A1 (WHILL INC [JP]) 4. April 2013 (2013-04-04) * Zusammenfassung; Abbildungen 7-10 *	1-12	
A	EP 2 530 005 A1 (SUNRISE MEDICAL LTD [GB]) 5. Dezember 2012 (2012-12-05) * Absätze [0098] - [0115]; Abbildungen 1, 3, 5, 9 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. April 2017	Prüfer Koszewski, Adam
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 15 1206

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-04-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2001340391 A	11-12-2001	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
15	WO 2013047756 A1	04-04-2013	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
	EP 2530005 A1	05-12-2012	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19857786 A1 [0002] [0018] [0021] [0062]
- DE 2446573 [0006]
- GB 2124985 A [0007]
- DE 20007793 U1 [0007]
- DE 102007015851 A1 [0007]
- DE 4127257 A1 [0021]
- DE 19949405 C1 [0021]
- EP 0945113 A2 [0065]