



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 18 929 B3 2004.08.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 18 929.7**
(22) Anmeldetag: **26.04.2003**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.08.2004**

(51) Int Cl.7: **A61H 3/04**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80686 München, DE**

(74) Vertreter:
**Gagel, R., Dipl.-Phys.Univ. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
81241 München**

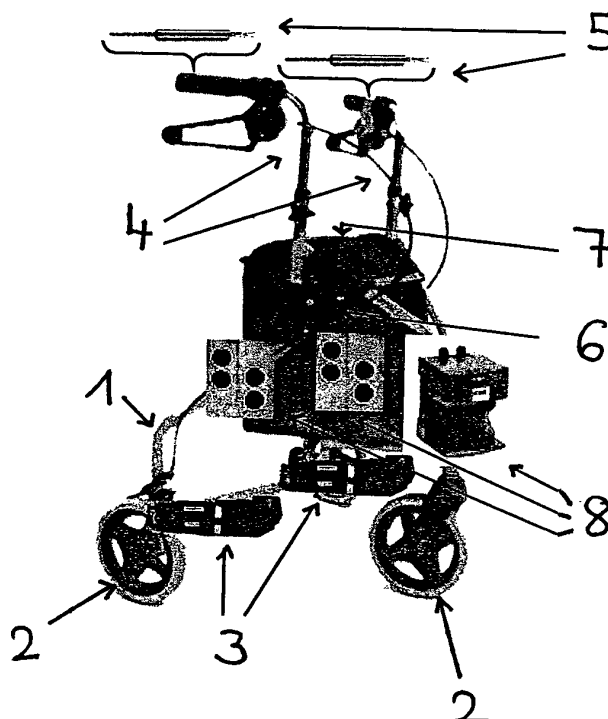
(72) Erfinder:
**Graf, Birgit, Dipl.-Ing., 70565 Stuttgart, DE;
Schaeffer, Christoph, Dipl.-Ing., 72658
Bempflingen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
Pat. Abstr. of Jp., 11276536 A;
**Paul Levi, Michael Schanz (Hrsg.): "Autonome
Mobile Systeme 2001", 17. Fachgespräch
Stuttgart,
11./12. Oktober 2001, Springer Verlag, Titelblatt
und S. 120-6;**

(54) Bezeichnung: **Mobile Gehhilfe-Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine mobile Gehhilfe-Vorrichtung zur Unterstützung gehbehinderter Personen, die ein Fahrgestell mit Rädern und eine motorisierte Antriebseinrichtung für die Räder, am Fahrgestell oder damit verbundenen tragenden Elementen angeordnete Haltegriffe zum Abstützen eines Benutzers beim Laufen sowie eine Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung hinsichtlich Antriebsgeschwindigkeit und gegebenenfalls Richtung in Abhängigkeit von einer Einwirkung des Benutzers auf die Haltegriffe oder eine daran angeordnete Eingabe-Einrichtung aufweist. Die vorliegende Vorrichtung zeichnet sich durch eine integrierte Datenerfassungseinrichtung aus, die Bewegungsdaten der Vorrichtung während der Benutzung erfasst und für eine spätere Auswertung speichert.

Die vorliegende Gehhilfe-Vorrichtung ermöglicht einen Einsatz als Trainings- oder Rehabilitationsgerät, wobei einem Betreuer des Benutzers durch die aufgezeichneten Daten Auswertemöglichkeiten zur Verfügung stehen, die einen Hinweis auf die Durchführung einzelner Gehübungen und/oder die Verbesserung oder Verschlechterung des defizitären Zustandes liefern.



Beschreibung

[0001] Technisches Anwendungsgebiet Die vorliegende Erfindung betrifft eine mobile Gehhilfe-Vorrichtung zur Unterstützung gehbehinderter Personen, die ein Fahrgestell mit Rädern und eine motorisierte Antriebseinrichtung für die Räder, am Fahrgestell oder damit verbundenen tragenden Elementen angeordnete Haltegriffe zum Abstützen eines Benutzers beim Laufen und eine Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung hinsichtlich Antriebsgeschwindigkeit und gegebenenfalls Richtung in Abhängigkeit von einer Einwirkung des Benutzers auf die Haltegriffe oder eine daran angeordnete Eingabeeinrichtung aufweist. Ältere und/oder gehbehinderte Menschen können sich mit einer derartigen Gehhilfe-Vorrichtung leichter fortbewegen, wobei sie sich während des Gehens an den Haltegriffen abstützen. Die Motorisierung bietet eine zusätzliche Erleichterung bei der Fortbewegung, beispielsweise an Steigungen, und kann zudem in Verbindung mit einem dafür vorgesehenen Navigationssystem auch der aktiven Führung des Benutzers dienen.

Stand der Technik

[0002] Mobile Gehhilfe-Vorrichtungen ohne motorisierten Antrieb sind seit längerem unter dem Begriff Rollatoren bekannt. Derartige Rollatoren setzen sich aus einem Fahrgestell mit Rädern sowie am Fahrgestell angeordneten Haltegriffen zum Abstützen eines Benutzers beim Laufen zusammen. Sie eignen sich für Personen mit leichten Gehbehinderungen, sind jedoch nicht für schwer gehbehinderte, blinde oder desorientierte Personen geeignet.

[0003] Aus B. Graf, „Reaktive Navigation eines intelligenten Gehhilfe-Roboters“, im Tagungsband der AMS 2001, Seiten 120 bis 126, ist ein intelligenter Gehhilfe-Roboter bekannt, der eine motorisierte Antriebseinrichtung sowie eine Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung hinsichtlich Antriebsgeschwindigkeit und Richtung in Abhängigkeit von einer Einwirkung des Benutzers auf am Roboter angeordnete Haltegriffe aufweist. Die vom Benutzer auf die Haltegriffe ausgeübten Kräfte und Momente werden über Sensoren erfasst und in entsprechende Bewegungsbefehle für die Ansteuerung der Antriebseinrichtung umgesetzt. In einer Ausgestaltung weist der in der Veröffentlichung vorgestellte Gehhilfe-Roboter ein Navigationssystem auf, über das der Roboter den Benutzer aktiv zu einem vorgebbaren Ziel führen kann.

[0004] Die bisher bekannten Gehhilfe-Vorrichtungen bieten dem Benutzer zahlreiche Erleichterungen bei der Fortbewegung. In der Regel müssen diese Personen jedoch zusätzlich medizinisch betreut werden. Der betreuende Arzt oder Therapeut muss in regelmäßigen Abständen besondere Tests mit diesen Personen durchführen, um eine Verbesserung oder Verschlechterung der Gehbehinderung erkennen zu können. Hierfür werden spezielle Ergometer eingesetzt, mit denen die Tests durchgeführt werden.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Betreuung und Überwachung gehbehinderter Personen für beide Seiten, den betreuenden Arzt oder Therapeuten sowie die zu betreuenden Personen, zu vereinfachen.

Darstellung der Erfindung

[0006] Die Aufgabe wird mit der mobilen Gehhilfe-Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche oder lassen sich aus der nachfolgenden Beschreibung sowie den Ausführungsbeispielen entnehmen.

[0007] Die Erfinder der vorliegenden mobilen Gehhilfe-Vorrichtung haben dabei erkannt, dass eine Überwachung der Fortbewegung gehbehinderter Personen durch eine geeignet ausgestaltete Gehhilfe-Vorrichtung bereits ausreichend Daten liefern kann, um eine Verbesserung oder Verschlechterung der Gehbehinderung erkennen zu können. Die ansonsten erforderlichen Tests können dabei in größeren Zeitabständen als bisher durchgeführt werden.

[0008] Die vorliegende mobile Gehhilfe-Vorrichtung zur Unterstützung gehbehinderter Personen umfasst dabei in bekannter Weise ein Fahrgestell mit Rädern und einer motorisierten Antriebseinrichtung für die Räder, am Fahrgestell oder damit verbundenen tragenden Elementen angeordnete Haltegriffe zum Abstützen eines Benutzers beim Laufen sowie eine Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung hinsichtlich Antriebsgeschwindigkeit und gegebenenfalls Richtung in Abhängigkeit von einer Einwirkung des Benutzers auf die Haltegriffe oder eine daran angeordnete Eingabeeinrichtung. Die Gehhilfe-Vorrichtung zeichnet sich durch eine integrierte Datenerfassungs-Einrichtung aus, die während der Bewegung der Vorrichtung Bewegungsdaten erfasst und für eine spätere Auswertung speichert.

[0009] Unter Bewegungsdaten werden hierbei Daten verstanden, die während der Bewegung der Vorrichtung erfasst werden und aus denen zumindest der durch die Vorrichtung zurückgelegte Weg sowie der Geschwindigkeitsverlauf während der Benutzung der Vorrichtung abgeleitet werden können.

[0010] Die vorliegende Gehhilfe-Vorrichtung wird vom Benutzer wie ein Rollator benutzt, d.h. der Benutzer stützt sich mit den Händen an den Haltegriffen ab und kann mit den von ihm auf die Haltegriffe ausgeübten

leichten Druck- und Zugkräften oder über die Betätigung eines entsprechend an den Haltegriffen angeordneten Eingabegerätes, beispielsweise eines Joysticks, die aktive Gehhilfe in der gewünschten Gehrichtung bewegen. Während der Benutzung der Gehhilfe-Vorrichtung werden ständig die Bewegungsdaten durch die Datenerfassungs-Einrichtung erfasst und aufgezeichnet, so dass diese später ausgelesen werden können. Durch diese Protokollfunktion lässt sich anhand der erfassten und aufgezeichneten Daten später das genaue Bewegungsverhalten des Benutzers feststellen, aus dem Rückschlüsse über den Stand der Gehbehinderung oder die Durchführung einer vom Betreuer angeordneten Gehübung mit der Gehhilfe gezogen werden können.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung, bei der die vom Benutzer auf die Haltegriffe ausgeübten Kräfte und Momente gemessen und zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung eingesetzt werden, werden auch diese Kräfte und Momente für eine spätere Auswertung von der Datenerfassungs-Einrichtung aufgezeichnet.

[0012] Die Daten-Erfassung kann durch geeignete, an der Gehhilfe-Vorrichtung zusätzlich angebrachte Sensoren erfolgen, die Bestandteil der Datenerfassungs-Einrichtung sind. In einer Ausgestaltung, die ohne derartige Sensoren auskommt, werden die von der Steuereinrichtung empfangenen Steuerdaten oder die von der Steuereinrichtung an die Antriebseinrichtung übermittelten Antriebsdaten aufgezeichnet, aus denen dann ebenfalls der Bewegungsverlauf der Vorrichtung abgeleitet werden kann.

[0013] In einer Weiterbildung der Gehhilfe-Vorrichtung umfasst die Datenerfassungs-Einrichtung auch Schnittstellen für den Anschluss von medizinischen Messgeräten, wie beispielsweise Pulsmesser, Blutdruckmesser, Atemfrequenzmesser, Temperaturmesser oder EKG-Geräten, deren Messdaten zusammen mit den Bewegungsdaten zeitlich korreliert aufgezeichnet werden. Diese medizinischen Messgeräte können auch Bestandteil der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung sein. Durch diese Ausgestaltung lässt sich die vorliegende mobile Gehhilfe-Vorrichtung vorteilhaft auch für detaillierte medizinische oder sportmedizinische Untersuchungen unter Gehbelastung einsetzen. Die aufgezeichneten Daten können anschließend ausgelesen und ausgewertet werden.

[0014] Durch den Einsatz der vorliegenden Vorrichtung werden somit dem Betreuer der jeweiligen gehbehinderten Person Daten über das Bewegungsverhalten zur Verfügung gestellt, die eine Bewertung einer Verbesserung oder Verschlechterung des defizitären Zustandes der Person ermöglichen. Die bisher erforderlichen Zwischenuntersuchungen können daher in größeren Zeitabständen durchgeführt werden. Weiterhin ermöglichen die aufgezeichneten Daten auch eine Überwachung der Durchführung einzelner Gehübungen, die der Benutzer beispielsweise im Rahmen einer Rehabilitation eigenständig durchführen soll. Die vorliegende Gehhilfe-Vorrichtung eignet sich somit insbesondere für eine direkte Anwendung in der Medizin, der Rehabilitation, der Geriatrie, der Sportmedizin sowie grundsätzlich als technisches Hilfsmittel für Behinderte. Typische Einsatzorte können beispielsweise Pflegeheime, Krankenhäuser, Reha-Kliniken, Kliniken für Sportmedizin oder auch das private Wohnumfeld einschließlich öffentlich zugänglicher Bereiche, wie z.B. Bürgersteige, sein.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist eine zusätzliche Auswerteeinrichtung vorgesehen, die unterschiedliche Trainings- und Messfahrten-Programme speichern kann. Die Trainings- und Messfahrten-Programme können von der Auswerteeinrichtung geladen und abgespeichert werden oder sind bereits fest abgespeichert. Sie können einzeln abgerufen oder aber auch mit einem geeigneten Algorithmus, der nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, situativ erstellt und dynamisch angepasst werden. Über ein derartiges Trainingsprogramm können die erforderlichen Dreh- und Schiebekräfte bei einer Gehhilfe-Fahrt vorgegeben und/oder verändert werden, so dass der Benutzer für die Fortbewegung jeweils größere oder kleinere Kräfte bei der Gehhilfe-Fahrt aufwenden muss.

[0016] Unter der Gehhilfe-Fahrt wird hierbei die Benutzung der vorliegenden Vorrichtung verstanden, bei der die Gehhilfe durch vom Benutzer auf die Haltegriffe ausgeübte Druck- und Zugkräfte in die gewünschte Geh- oder Drehrichtung gebracht und die Antriebsgeschwindigkeit über diese Kräfte gesteuert wird.

[0017] In einer Ausgestaltung der vorliegenden Vorrichtung ist auch ein Navigationsmodul in die Auswerteeinrichtung integriert, das die Steuereinrichtung und somit den Antrieb nach Vorgabe eines Ziels automatisch zur Bewegung zu diesem Ziel ansteuert, im Folgenden auch als Zielführungsfahrt bezeichnet. Der Benutzer stützt sich auch in dieser Betriebsart an den Haltegriffen ab, jedoch bestimmt diesmal nicht der Benutzer die Fahrtroute, sondern die Gehhilfe-Vorrichtung fährt eigenständig zu dem vorgegebenen Zielpunkt. Bei Einsatz der Gehhilfe-Vorrichtung als Trainingsgerät kann bei dieser Zielführungsfahrt entsprechend dem gewählten Trainingsprogramm die Fahr- bzw. Gehgeschwindigkeit vorgegeben werden, so dass in dieser Betriebsart sehr vorteilhaft Belastungsuntersuchungen durchgeführt werden können. Der jeweilige Weg zu dem extern vorgegebenen Zielpunkt kann dabei entweder bereits im Navigationsmodul datentechnisch hinterlegt sein, erst zusammen mit dem Zielpunkt übergeben oder auf der Basis vorhandener Umgebungsinformationen vom Navigationsmodul eigenständig ermittelt werden. Geeignete Navigationsverfahren sind aus der Robotertechnik bekannt. Durch Einsatz eines derartigen Navigationsmoduls lässt sich auch eine Rückkehrfunktion integrieren, bei der die Gehhilfe-Vorrichtung den Benutzer auf eine Eingabe hin, beispielsweise einen Knopfdruck oder eine Spracheingabe, automatisch zum Ausgangspunkt zurückführt. Dies kann auf dem bisher zurückgelegten oder auf einem mit einer internen Umgebungskarte ermittelten kürzesten Weg erfolgen. Eine derartige Rück-

kehrfahrt kann in einer Ausgestaltung auch durch ein externes Signal, beispielsweise per Funk, veranlasst werden. Hierfür ist dann eine entsprechende Empfangseinheit an der Gehhilfe-Vorrichtung angebracht und mit dem Navigationsmodul verbunden. Diese Rückkehrfunktion hat Vorteile, falls der Benutzer den momentanen Ausflug beispielsweise aufgrund von Unwohlsein oder Orientierungsverlust abbrechen und zurück zum Ausgangspunkt kehren will.

[0018] Ein integriertes Navigationsmodul ermöglicht auch die Durchführung einer Abholfahrt. Die Gehhilfe-Vorrichtung führt dabei eine extern erteilte Anweisung aus, die beispielsweise über drahtlose Datenübertragung oder durch direkte Eingabe übermittelt wurde, um selbständig zu einem bestimmten Zielpunkt zu gelangen, von dem aus sie eine Gehhilfe-Fahrt durchführen kann. In gleicher Weise kann die Gehhilfe-Vorrichtung nach der durchgeführten Gehhilfe-Fahrt zu einem zugewiesenen Abstellplatz zurückkehren, falls sie nicht mehr benötigt wird, um beispielsweise dort eine Wiederaufladung ihres Energieträgers zu aktivieren. Dies kann beispielsweise durch ausfahrbare Batterieladepunkte oder durch induktive Energieübertragung erfolgen.

[0019] Für die Navigation kann in einer Ausgestaltung eine entsprechende Umgebungskarte im Navigationsmodul hinterlegt sein. Die Vorrichtung muss dabei mit einer entsprechenden Sensorik ausgestattet sein, die die Orientierung innerhalb der jeweiligen Umgebungen ermöglicht. Beispiele für eine derartige Sensorik, die beispielsweise durch ein oder mehrere Laserscanner oder CCD-Kameras gebildet sein kann, sind aus dem Bereich der Robotertechnik bekannt. Mit Hilfe dieser Sensorik lassen sich auch eine automatische Hinderniserkennung und ein automatisches Ausweichen der Gehhilfe-Vorrichtung vor Hindernissen realisieren. Die Steuereinrichtung steuert dabei die Antriebsräder in die entsprechende Richtung zum Ausweichen vor dem Hindernis. Hierfür können auch andere Sensoren, wie beispielsweise Ultraschall- oder Infrarotsensoren an der Gehhilfe-Vorrichtung befestigt sein. Auch schaltende Kontaktelemente sind für diese zusätzliche Steuerung der Vorrichtung möglich. Im Bedarfsfall können eine automatische Geschwindigkeitsreduktion und ein Abbremsen bis zum Stillstand vor dem Hindernis integriert sein. Durch diese zusätzliche Ausgestaltung lässt sich auch eine Absturzversicherung realisieren, bei der die vorausschauende Sensorik beispielsweise an Treppenabgängen oder heruntergehenden Stufen das frühzeitige Erkennen der Gefahr und das Abbremsen ermöglicht. Zusätzlich kann die aktive Gehhilfe-Vorrichtung durch einen direkten Notauskreis vor Absturzgefahren geschützt sein, beispielsweise durch schaltende Bodenkontaktsensoren oder Magnetleisten im Boden.

[0020] Bei einer weiteren Ausgestaltung wird dem Navigationsmodul der Weg für die Zielführungsfahrt durch eine Einrichtungsfahrt eingegeben. Diese Einrichtungsfahrt dient dem Einlernen alternativer später abrufbarer Fahrstrecken, die für die verschiedenen Fahrten genutzt werden sollen. In diesem so genannten Teach-In-Modus werden durch eine autorisierte Person die erlaubten Fahrbereiche, bestimmte Zielpunkte oder die jeweils gewünschte Trainings- und Messstrecke abgefahren und gleichzeitig vom Navigationsmodul der Gehhilfe-Vorrichtung für die spätere automatische Ausführung aufgezeichnet. Hierbei kann durch Einsatz der Sensorik auch eine automatische Vermessung der Umgebung zur Erstellung und/oder Aktualisierung einer Umgebungskarte erfolgen.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung umfasst diese eine in Sitzhöhe angebrachte Aufsitzfläche oder eine bodennahe Aufstellfläche, die jeweils ausfahrbar ausgebildet sind. Der Nutzer kann dann, beispielsweise bei starker Erschöpfung, diese Aufsitz- oder Aufstellfläche nutzen und sich automatisch von der Gehhilfe-Vorrichtung zum angegebenen Zielpunkt oder zum Ausgangspunkt fahren lassen.

[0022] In der bevorzugten Ausgestaltungsvariante der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung mit in den Haltegriffen integrierten Sensoren werden die vom Benutzer an den Haltegriffen eingebrachten Druck- und Zugkräfte gemessen. Die eingebrachten Kräfte werden im Hinblick auf die vom Benutzer gewünschte Fahrtrichtung und Geschwindigkeit ausgewertet und über die Steuereinrichtung in Fahrbewegungen der Gehhilfe-Vorrichtung umgesetzt. Nur wenn die vom Benutzer ausgeübten Zug- und Druck- bzw. Schubkräfte einer individuell vordefinierten, zugelassenen Bandbreite entsprechen, setzt sich die vorliegende Gehhilfe-Vorrichtung in Bewegung. Sind die Kräfte zu groß, beispielsweise durch Abstützen oder zu starkes Ziehen nach einem Stolpern, oder zu gering, beispielsweise durch zu geringen Handdruck oder durch Kontaktverlust, so bremst die vorliegende Gehhilfe-Vorrichtung gegebenenfalls bis zum völligen Stillstand ab. Dies gilt sowohl für Gehhilfe- wie auch für Zielführungsfahrten. Im Folgenden wird die Gehhilfe-Vorrichtung in Bezug auf die vorliegende Ausgestaltungsvariante mit der Haltegriffsteuerung weiter erläutert. Es versteht sich jedoch von selbst, dass sich die anschließend angeführten Ausgestaltungen auch mit einer Eingabeeinrichtung zur Steuerung der Gehhilfe-Vorrichtung durch den Benutzer kombinieren lassen.

[0023] Im Stillstand auf schiefer Ebene ist die Gehhilfe-Vorrichtung durch eine Wegrollsperrung gesichert. Die Benutzung der Vorrichtung in Gefällen ist im Vergleich zu konventionellen Rollatoren einfacher und sicherer. Da die Geschwindigkeit der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung alleine aus den auf die Haltegriffe eingebrachten Kräften errechnet wird, müssen beim Bergauffahren keine zusätzlichen Kräfte im Vergleich zur Fortbewegung auf der geraden Ebene aufgebracht werden. Beim Bergabfahren muss die vorliegende Gehhilfe-Vorrichtung aufgrund dieses Steuerungskonzepts nicht wie ein konventioneller Rollator ständig gebremst werden. Durch die Erfassung der vom Benutzer an den Haltegriffen eingebrachten Kräfte und Momente, die in einer

bevorzugten Ausführungsform auch durch die Datenerfassungs-Einrichtung aufgezeichnet werden, sowie deren Qualifizierung nach Stärke, Wechselhäufigkeit sowie Reaktion auf die Umgebung, Pausenhäufigkeit usw. können Rückschlüsse auf die Mobilität bzw. die Gehsicherheit des Benutzers getroffen werden. Dies kann insbesondere im Falle einer Rehabilitation nach einem Unfall für die Messung des Genesungszustandes von Vorteil sein. Weiterhin kann beispielsweise eine explizite oder automatische Anpassung der Fahrdynamik an die Geleistungen des Benutzers erfolgen. Hierzu werden auf einer Gehhilfe-Fahrt entweder durch explizite Voreinstellung oder durch automatische Erkennung der Geleistung des jeweiligen Benutzers die Dynamik und die Geschwindigkeit der Gehhilfe begrenzt bzw. eingeschränkt. Durch eine entsprechende Vorgabe kann bei der Ausgestaltung mit dem Navigationsmodul auch eine Fahrwegbegrenzung erreicht werden, wenn der Gehhilfe der erlaubte Bewegungsraum bei Gehhilfe-Fahrten vorgegeben wird.

[0024] Durch die Aufzeichnung der je Benutzer und Gehhilfe-Fahrt erfassten Bewegungsdaten, die beispielsweise u.a. die Länge und Dauer der Fahrt sowie Durchschnitts-, Minimal- und Maximalgeschwindigkeit umfassen können, wird eine Dokumentation der Geleistungen ermöglicht. Durch Auswertung dieser Daten können insbesondere die aktuelle Mobilität des Benutzers, Trendverläufe und Fortschritte in der Mobilität (Mobilitätsentwicklung, Langzeitverlauf) bestimmt werden. Selbstverständlich lassen sich die jeweils erfassten Messdaten bei entsprechender Ausbildung der Gehhilfe-Vorrichtung mit einem Sender auch während der Fahrt drahtlos an eine entsprechende Empfangsstation übermitteln.

[0025] Beim Einsatz der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung für Trainingsfahrten kann vorzugsweise je nach Bedarf entweder aus einer in der Auswerteeinrichtung der Gehhilfe-Vorrichtung bereits hinterlegten Menge von Unterstützungs- und Trainingsfahrten unterschiedlicher Routen und mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden ausgewählt oder nach Identifizierung des Benutzers oder Erkennung der Mobilität des Benutzers ein geeignetes Trainingsprogramm automatisch ausgewählt werden. Auf diese Weise kann für jeden Benutzer eine für ihn individuell leistungs- und rehabilitationsgerechte Gehhilfe-Fahrt bzw. ein entsprechendes Trainingsprogramm zur Verfügung gestellt werden. Die Identifikation des Benutzers erfolgt dabei vorzugsweise durch explizite Eingabe einer Benutzerkennung, kann jedoch auch über einen Transponder, über Gesichtsfeldererkennung oder andere Identifikationsmechanismen erfolgen. Die Kommunikation mit dem Benutzer kann dabei in bekannter Weise über einen Touch-Screen, einen Drucktaster oder durch Sprachein- bzw. Sprachausgabe in Form von Fragen, Sicherheitshinweisen und Anweisungen erfolgen. Die vorliegende Gehhilfe-Vorrichtung ist vorzugsweise auch mit einem automatischen drahtlosen Hilfe- und Notrufsystem ausgestattet, bei dem bei auftretenden Unregelmäßigkeiten ein Notruf über Funk, Infrarot, GSM oder Ähnliches abgesetzt werden kann.

[0026] Die vorliegend beschriebenen und im nachfolgenden Ausführungsbeispiel angeführten Ausgestaltungen der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung lassen sich beliebig kombinieren, um die jeweiligen Funktionen zu erhalten. In einer vorteilhaften Betriebsweise einer derartig ausgestalteten Gehhilfe-Vorrichtung wird die Mobilität des Benutzers entweder vorher vom Benutzer abgefragt bzw. eingestellt oder automatisch aus den ersten Fahrtmetern ermittelt. Die Fahrgeschwindigkeit und Dynamik werden dann auf Basis dieser Informationen entsprechend begrenzt. Zusätzlich können diese Parameter während der Fahrt kontinuierlich sensorisch überwacht und die Geschwindigkeit entsprechend verringert oder erhöht werden, wobei gegebenenfalls durch die Gehhilfe-Vorrichtung auch Pausen eingelegt werden können.

[0027] Mit der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung wird eine technische Rehabilitationshilfe zur Verfügung gestellt, die dem Arzt Daten für eine Beurteilung des defizitären Zustandes oder der Trainingsleistung gehbehinderter Personen liefert. Die Vorrichtung ist dem Grundprinzip eines Rollators nachempfunden, weist jedoch zusätzlich einen motorischen Antrieb, eine Steuereinrichtung sowie zusätzliche Sensoren und eine Datenerfassungseinrichtung auf. Durch die in den einzelnen Ausgestaltungen realisierbaren Zusatzfunktionen kann die Vorrichtung von der einfachen Gehunterstützung bis hin zum überwachten Lauftraining eingesetzt werden. Auch eine Blindenführung bis hin zur Abholung und Zielführung Desorientierter ist in einzelnen Ausgestaltungen der Gehhilfe-Vorrichtung möglich. Das Gleiche gilt für den Rücktransport ermüdeter Benutzer bis hin zum Patiententransport im Krankenhaus. Die Vorrichtung ermöglicht auch Messungen von Langzeitbelastungs-EKG's im Freien bis zur Langzeitüberwachung und Dokumentation der Mobilitätsentwicklung.

[0028] Kurze Beschreibung der Zeichnungen Die vorliegende mobile Gehhilfe-Vorrichtung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen nochmals kurz erläutert. Hierbei zeigen:

[0029] **Fig. 1** ein Beispiel für den Aufbau der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung und

[0030] **Fig. 2** ein Beispiel für einzelne Komponenten der Gehhilfe-Vorrichtung zur Erfassung und Verarbeitung der Daten.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0031] Das vorliegende Ausführungsbeispiel zeigt eine mögliche Ausgestaltung der vorliegenden mobilen Gehhilfe-Vorrichtung, bei der bereits zahlreiche Funktionen integriert sind. Die in der **Fig. 1** dargestellte aktive Gehhilfe ist im Ansatzpunkt vergleichbar mit einem frei fahrenden (fahrerlosen) Transportsystem (FTS). Die

Vorrichtung ist als eine mobile Plattform mit hoch aufragender, schlanker und sehr wendiger Bauform realisiert, die entweder durch den Benutzer geführt werden oder auch eigenständig und automatisch fahren kann. Die dargestellte Vorrichtung weist eine mobile mechanische Plattform in Form eines Fahrgestells **1** auf, an dem eine Antriebs- und Lenkeinrichtung **3** angeordnet ist, die die Räder **2** der Gehhilfe-Vorrichtung antreibt. Im vorliegenden Beispiel wird eine Dreiradkinematik mit zwei Antriebs- und einem Lenkrad eingesetzt. Im zentralen Bereich der Vorrichtung ist in der Figur nicht erkennbar ein Energieträger in Form einer Batterie integriert. Auch eine externe Energieeinspeisung ist je nach Einsatzfeld der Gehhilfe möglich. Weiterhin befinden sich im Zentrum der Vorrichtung die Steuer- und die Auswerteeinrichtung zusammen mit der Datenerfassungs-Einrichtung, die in einem Steuerrechner **6** integriert sind. Am Fahrgestell **1** sind höhenverstellbare, Halte- und Führungsgriffe **4** mit integrierten Sensoren **5** befestigt, die dem Benutzer zum Abstützen und zum Steuern der aktiven Gehhilfe dienen. Die in den Haltegriffen **4** integrierten Sensoren **5** dienen zur Messung der auf die Haltegriffe **4** durch den Benutzer ausgeübten Kräfte und/oder Momente und sind in dieser Darstellung gesondert herausgezeichnet. Weiterhin ist in dem in Laufrichtung vorderen Bereich der Gehhilfe eine Sicherheits- und Navigationssensorik **8** angebracht, die der Erkennung von Hindernissen sowie der Orientierung der Gehhilfe dient. Beispiele für eine derartige Sensorik **8** sind Laserscanner oder Ultraschallsensoren. Das weiterhin im Steuerrechner **6** integrierte Navigationsmodul der Auswerteeinrichtung kann mit diesen und weiteren Sensoren für die Navigation der Gehhilfe verbunden sein. Als weitere Sensoren können beispielsweise auch ein Gyroskop oder einen Radencoder eingesetzt werden. Die vorliegende Vorrichtung umfasst weiterhin eine Bedien- und Kommunikationseinheit **7**, die beispielsweise als Touch-Screen ausgebildet sein kann.

[0032] Die Steuereinrichtung sowie die Datenerfassungs-Einrichtung sind im vorliegenden Beispiel ebenso wie die Auswerteeinrichtung mit dem Navigationsmodul in dem Steuerrechner **6** integriert. **Fig. 2** zeigt hierbei anhand eines Schaubildes den grundsätzlichen Aufbau der Datenverarbeitung in der vorliegenden Gehhilfe-Vorrichtung. Die letztgenannten Module bzw. Einrichtungen, die zum Teil als Software realisiert sein können, stellen die notwendigen Voraussetzungen zur Durchführung der Gehhilfe- oder Zielführungsfahrten bereit. Mit Hilfe der Sensorik ist die vorliegende Gehhilfe in der Lage, sich selbständig in bekannter Umgebung zu lokalisieren sowie den besten Pfad zu einem Ziel zu planen und abzufahren. Voraussetzung hierfür ist eine statische Karte der Arbeitsumgebung, die während der Installation der Gehhilfe einmalig angelegt werden muss. Zum automatischen Erstellen der Karte wird die aktive Gehhilfe durch einen autorisierten Benutzer durch ihre Arbeitsumgebung bewegt. Das Einlernen von Zielpunkten oder Trainingsprogrammen erfolgt analog. Auch hier wird die aktive Gehhilfe entsprechend bewegt, wobei die aktuelle Position oder spezielle Bewegungsmuster über eine Eingabe an der Bedien- und Kommunikationseinheit abgespeichert werden können (Teach-In-Fahrt). Für die Erstellung Benutzer-spezifischer Trainingsprogramme sowie der Spezifizierung von Abhol- oder Rückkehrpositionen kann dann auf diese Daten zurückgegriffen werden.

[0033] Während sich ein Benutzer mit der aktiven Gehhilfe bei einer Gehhilfe-Fahrt fortbewegt, bestimmt dieser über die auf die Haltegriffe **4** ausgeübten Kräfte direkt die Geschwindigkeit der Gehhilfe. Die Ansteuerung der aktiven Gehhilfe erfolgt also analog zu der von konventionellen Gehhilfen, auf die Haltegriffe ausgeübte Schiebekräfte bewirken eine automatische Bewegung nach vorne. Dafür werden die in den Haltegriffen **4** integrierten Kraftsensoren **5** eingelesen und die Sensordaten verarbeitet. Zunächst wird eine Filterung der Sensordaten durchgeführt, um Unregelmäßigkeiten bzw. fehlerhafte Sensorwerte auszugleichen. In einem zweiten Schritt werden die gefilterten Daten aufbereitet und in Bewegungskommandos für die Antriebs- und Lenkeinrichtung umgesetzt. Die maximale Fahrgeschwindigkeit kann für jeden Benutzer individuell eingestellt werden.

[0034] Bei einer Zielführungsfahrt erfolgt eine Verarbeitung der eingegebenen Zielpunkte anhand der hinterlegten Umgebungskarte im Navigationsmodul der Auswerteeinrichtung **9**. Die Orientierung wird hierbei über die Sicherheits- und Navigationssensorik **8** in Form eines Laserscanners erreicht.

[0035] Eine Abweichung von der durch den Benutzer gewünschten (Gehhilfe-Fahrt) oder durch das Navigationsmodul vorgegebenen (Zielführungsfahrt) Bahn kann bei Erkennen eines Hindernisses veranlasst werden. Hindernisse können über die angebrachte Sicherheitssensorik **8** erkannt werden, so dass die Gehhilfe gegebenenfalls dynamisch ausweichen kann. Die jeweilige Fahrtrichtung und Fahrgeschwindigkeit wird durch Ansteuerung der einzelnen Antriebsräder **2** über die Antriebs- und Lenkeinrichtung **3** erreicht.

[0036] Im vorliegenden Beispiel erfasst die Datenerfassungs-Einrichtung **12** die zur Ansteuerung der Antriebs- und Lenkeinrichtung **3** von der Steuereinrichtung **11** generierten Daten kontinuierlich während der Bewegung der Gehhilfe-Vorrichtung durch den Benutzer und speichert diese Daten ab, so dass sie anschließend ausgelesen und ausgewertet werden können.

[0037] Die Bedienung der aktiven Gehhilfe erfolgt über einen direkt an der Gehhilfe angebrachten Monitor (Touch-Screen). Der Benutzer oder dessen Betreuer hat hier die Möglichkeit, den Operationsmodus der Gehhilfe auszuwählen, Ziele oder Trainingsprogramme einzugeben und die Gehhilfe zu starten oder zu stoppen. Durch die Sensor- und Steuerungstechnik ist die aktive Gehhilfe in der Lage, intelligente Mobilitätsunterstützung für Behinderte zu leisten und Funktionen und Aufgaben zu erfüllen, die dem Arzt oder Betreuer wertvolle Zusatzinformationen über den Benutzer der Gehhilfe zu liefern.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Fahrgestell
2	Räder
3	Antriebs- und Lenkeinrichtung
4	Haltegriffe
5	Sensoren in den Haltegriffen
6	Steuerrechner
7	Bedien- und Kommunikationseinheit
8	Sicherheits- und Navigationssensorik
9	Auswerteeinrichtung mit Navigationsmodul für Bahnplanung
10	Senoreingabe
11	Steuereinrichtung
12	Datenerfassungs-Einrichtung

Patentansprüche

1. Mobile Gehhilfe-Vorrichtung zur Unterstützung gehbehinderter Personen, die ein Fahrgestell (1) mit Rädern (2) und eine motorisierte Antriebseinrichtung (3) für die Räder (2), am Fahrgestell (1) oder damit verbundenen tragenden Elementen angeordnete Haltegriffe (4) zum Abstützen eines Benutzers beim Laufen und eine Steuereinrichtung (11) zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung (3) hinsichtlich Antriebsgeschwindigkeit und ggf. Richtung in Abhängigkeit von einer Einwirkung des Benutzers auf die Haltegriffe (4) oder eine daran angeordnete Eingabeeinrichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Vorrichtung eine Datenerfassungs-Einrichtung (12) integriert ist, die während der Fortbewegung der Vorrichtung Bewegungsdaten erfasst und für eine spätere Auswertung speichert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenerfassungs-Einrichtung (12) mit der Steuereinrichtung (11) verbunden und für die Erfassung von Ansteuersignalen als Bewegungsdaten ausgebildet ist, die von der Steuereinrichtung (11) zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung (3) übermittelt werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenerfassungs-Einrichtung (12) ein oder mehrere Schnittstellen für den Anschluss von mobilen medizinischen Messgeräten aufweist und für die mit den Bewegungsdaten korrelierte Aufzeichnung von Messdaten der medizinischen Geräte ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mobilen medizinischen Messgeräte Bestandteil der Vorrichtung sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltegriffe (4) Sensoren (5) zur Erfassung der vom Benutzer auf die Haltegriffe (4) ausgeübten Kräfte und/oder Momente aufweisen, auf deren Basis die Steuereinrichtung die Antriebseinrichtung (3) ansteuert.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenerfassungs-Einrichtung (12) mit den Sensoren (5) und/oder der Steuereinrichtung (11) verbunden und für die Aufzeichnung der von den Sensoren (5) erfassten Kräfte und/oder Momente ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Auswerteeinrichtung (9) aufweist, die die Steuereinrichtung (11) nach Vorgabe eines in der Auswerteeinrichtung (9) abgespeicherten Programms und/oder in Abhängigkeit von den erfassten Bewegungsdaten und/oder medizinischen Daten nach vorgebbaren Regeln beeinflusst.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (9) ein Navigationsmodul umfasst, über das Steuerdaten für die Steuereinrichtung (11) zur Durchführung einer automatischen Fahrt zu einem vorgebbaren Ziel generiert und an die Steuereinrichtung (11) übermittelt werden.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerteeinrichtung (9) mehrere auswählbare Trainingsprogramme abgespeichert sind, nach denen die Steuereinrichtung (11) die Antriebseinrichtung (3) ansteuert.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Trainingsprogramme für eine Fortbewegung der Vorrichtung durch den Benutzer auf die Haltegriffe (4) auszuübende Kräfte vorgeben.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Trainingsprogramme eine automatische Fortbewegung der Vorrichtung mit einem bestimmten Geschwindigkeitsverlauf über eine bestimmte Strecke vorgeben.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sensorik (8) an der Vorrichtung angeordnet ist, mit der während der Fortbewegung eine Umgebung der Vorrichtung und/oder auftretende Hindernisse erkennbar sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (9) ein mit der Sensorik (8) verbundenes Sicherheitsmodul zur Erkennung von Hindernissen und zur Generierung von Steuerbefehlen für die Steuereinrichtung (11) umfasst, mit denen durch die Sensorik (8) erfasste Hindernisse umfahren werden oder vor den Hindernissen gestoppt wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

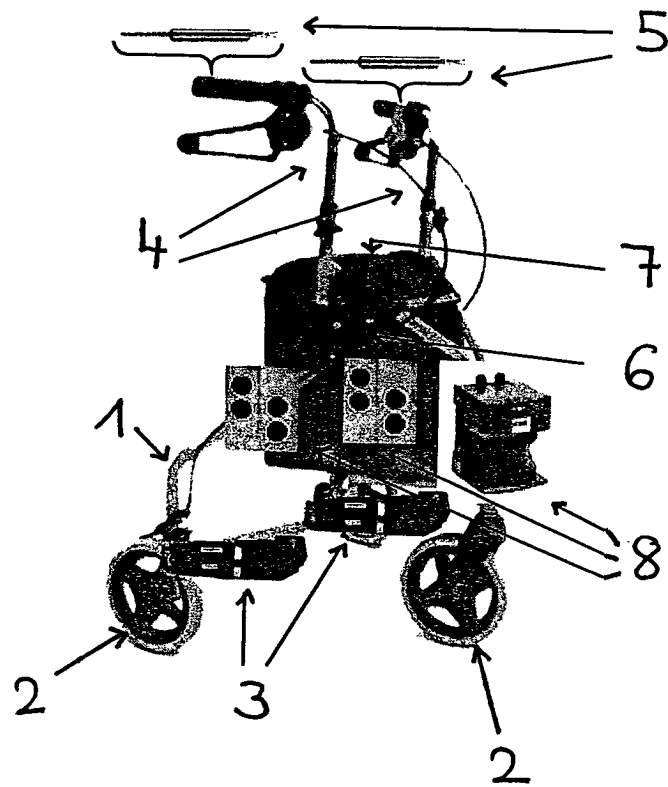


Fig. 1

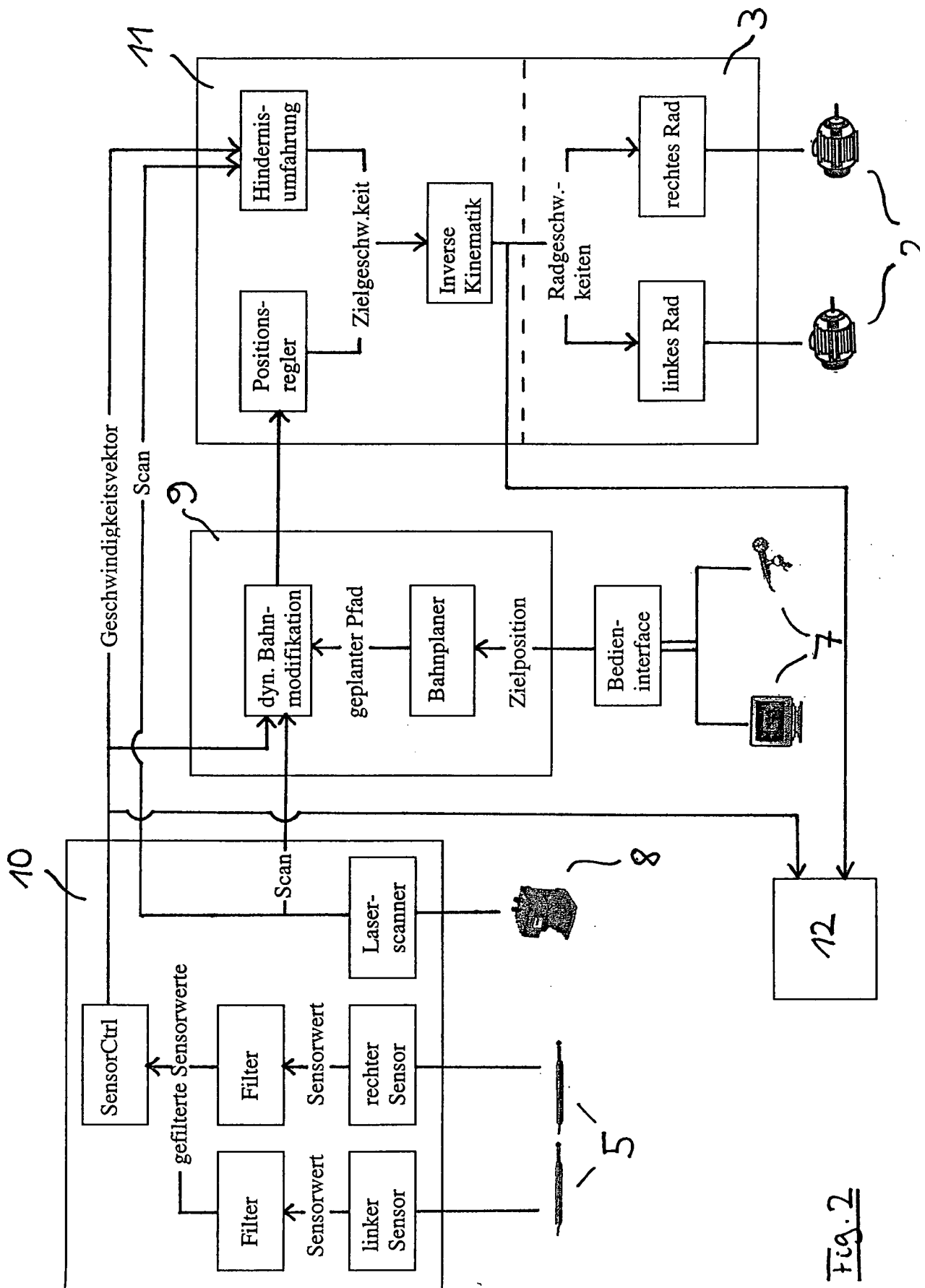


Fig. 2