

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 51036/2019
(22) Anmeldetag: 28.11.2019
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2023

(51) Int. Cl.: **A61G 5/04** (2013.01)
A61G 5/10 (2006.01)

(30) Priorität:
04.12.2018 PL P.428046 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 2012143400 A1
US 2006071781 A1
US 2004220704 A1

(73) Patentinhaber:
AKADEMIA GÓRNICZO HUTNICZA IM.
STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE
30-059 Krakau (PL)

(74) Vertreter:
Israiloff Peter Dipl.-Ing. Dr. techn.
1010 Wien (AT)
Barger Werner Dipl.-Ing.
1010 Wien (AT)

(54) Rollstuhlsteuerungssystem und Verfahren der Rollstuhlkontrolle

(57) Steuerungssystem für einen Rollstuhl, der eine Rückenlehne (6) und einen Antrieb mit Steuerung aufweist, wobei an der Rückenlehne (6) ein Mechanismus (10) zur Körpergrößenanpassung vorgesehen ist, der einen mit einer Halterung (12) für den Kopf eines Patienten verbundenen Drehmechanismus (11) eines eine Anordnung (4) von vier Magnetfeldsensoren tragenden Rahmens (5) aufweist, wobei die Magnetfeldsensoren an einen mit der Steuerung verbundenen Analysator gekoppelt sind, und wobei ein mittels eines Bandes (3) auf der Stirn eines Patienten befestigbarer Permanentmagnet (2) vorgesehen ist. Die Anordnung (4) der vier Magnetfeldsensoren mittels des Mechanismus (10) zur Körpergrößenanpassung und des Drehmechanismus (11) in Bezug auf den mit dem Band (3) auf der Stirn eines Patienten befestigten Permanentmagneten (2) wird so eingestellt, dass sich alle vier Magnetfeldsensoren im Magnetfeld befinden und dass die Signale von den vier Magnetfeldsensoren an den Analysator übertragen werden, der nach einer vorgegebenen Matrix möglicher Sequenzen mittels der Steuerung den Antrieb ansteuert.

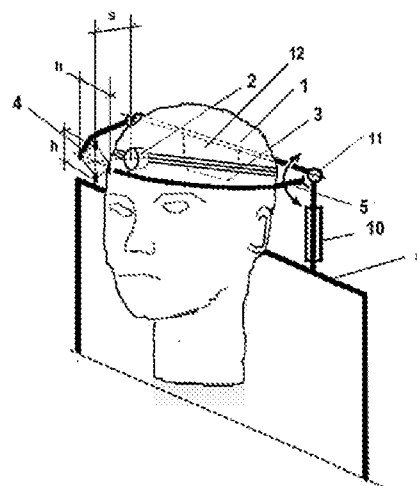


Fig. 1

Beschreibung

STEUERUNGSSYSTEM FÜR EINEN ROLLSTUHL UND VERFAHREN ZUR ROLLSTUHL- STEUERUNG

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Steuerungssystem für einen Rollstuhl, der eine Rückenlehne und einen Antrieb mit Steuerung aufweist, sowie auf ein Verfahren zur Rollstuhlsteuerung.

[0002] Rollstuhlsteuerungen verschiedenster Art sind hinlänglich bekannt, einschließlich solcher für Menschen mit erheblichen Funktionsstörungen der Bewegungsorgane (obere und untere Gliedmaßen, Parese).

[0003] Die US2012/143400 A1 zeigt ein Rollstuhlsteuerungssystem, wobei ein Controller mit Hilfe eines größenverstellbaren Stirnbandes am Kopf des Patienten montiert ist, der die Kopfbewegungen der bewegungseingeschränkten Person aufnimmt und entweder kabelgebunden oder kabellos an die Rollstuhlsteuerung weiterleitet und der Rollstuhl entsprechend bewegt wird.

[0004] Die US2006/071781 A1 beschreibt ein Rollstuhlsteuerungssystem, das auf einem Band auf der Stirn des Patienten angebracht ist und entweder kabelgebunden oder kabellos mit der Rollstuhlsteuerung verbunden ist. Die körperseitige, verstellbare Fernlenkung kann auch eine Eingabeeinheit beinhalten, die der Patient im Mund hält, wodurch der Rollstuhl mit Kopf- bzw. Mundbewegungen wie mit einem Joystick gesteuert werden kann.

[0005] Aus der US 2004/220704 A1 ist eine Methode der Rollstuhlsteuerung bekannt, bei der mit einer in einer Brille befindlichen Minikamera die Bewegung der Pupille des Patienten aufgenommen und für die Bewegungssteuerung des Rollstuhls herangezogen wird.

[0006] Ferner sind Computersteuerungen bekannt, bei denen ein kleiner metallischer Punkt auf der Stirn (oder auf der Brille) eines Menschen es ermöglicht, einen Cursor durch Kopfbewegungen zu steuern: eine Kamera, die diesen Punkt beobachtet zeichnet diese Bewegungen auf dem Monitor auf. Dies ermöglicht Menschen mit verschiedenen Arten von motorischen Behinderungen, einen Computer zu benutzen. Ferner können auch der Mund und das Sehvermögen verwendet werden, um die Cursorposition im Computer zu steuern. Bei anderen Geräten kann ein optoelektronischer Sensor beispielsweise die Bewegung von IR-beleuchteten Augenlidern beobachten und in ein an einen Computer übertragenes Signal umwandeln.

[0007] Bislang sind jedoch keine Rollstuhlsteuerungen bekannt, bei denen Magnetfeldsensoren zum Einsatz kommen. Dies wird mit einem Steuerungssystem der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gewährleistet, dass an der Rückenlehne ein Mechanismus zur Körpergrößenanpassung vorgesehen ist, der einen mit einer Halterung für den Kopf eines Patienten verbundenen Drehmechanismus eines eine Anordnung von vier Magnetfeldsensoren tragenden Rahmens aufweist, wobei die Magnetfeldsensoren an einen mit der Steuerung verbundenen Analysator gekoppelt sind, und dass ein mittels eines Bandes auf der Stirn eines Patienten befestigbarer Permanentmagnet vorgesehen ist.

[0008] Vorteilhaft sind die Magnetfeldsensoren in einem Abstand von 30 bis 70 mm voneinander angeordnet.

[0009] Vorteilhaft sind die Magnetfeldsensoren in einem Abstand von 60 mm voneinander angeordnet.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Rollstuhlsteuerung mit einem Steuerungssystem der vorgenannten Art zeichnet sich dadurch aus, dass die Anordnung der vier Magnetfeldsensoren mittels des Mechanismus zur Körpergrößenanpassung und des Drehmechanismus in Bezug auf den mit dem Band auf der Stirn eines Patienten befestigten Permanentmagneten so eingestellt wird, dass sich alle vier Magnetfeldsensoren im Magnetfeld befinden und dass die Signale von den vier Magnetfeldsensoren an den Analysator übertragen werden, der nach einer vorgegebenen Matrix möglicher Sequenzen mittels der Steuerung den Antrieb ansteuert.

[0011] Die Erfindung ermöglicht es Menschen mit schweren motorischen Dysfunktionen, sich im

Rollstuhl selbstständig zu bewegen. Eine kleine Kopfbewegung genügt, um den Rollstuhl zu steuern und die gewünschte Richtungsänderung herbeizuführen. Durch versehentliches Absenken des Kopfes wird der Rollstuhl jeweils angehalten. Die Steuerung ist berührungslos, d.h. sie ist nicht über Kabel mit der Steuerung verbunden. Die Kosten für das Steuerungssystem (Kosten für Magnetometer) sind gering.

[0012] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert, wobei

[0013] Fig. 1 das Rollstuhlsteuerungssystem und

[0014] Fig. 2 den Schaltplan des Rollstuhlsteuerungssystems zeigt.

[0015] Das Rollstuhlsteuerungssystem gemäß der Erfindung beinhaltet einen Permanentmagneten 2, der am Kopf eines Patienten mit einem Stirnband 3 in der Mitte der Stirn befestigt wird. Ein Satz von vier Magnetfeldsensoren A, B, C, D mit Verkabelung ist auf einem Rahmen 5 angebracht. Der Rahmen wird mittels eines Drehmechanismus 11 über den Kopf des Patienten abgesenkt und dessen Position mittels eines Mechanismus 10 auf die Körpergröße des Patienten angepasst. Der Kopf des Patienten stützt sich auf einer auf die Hinterhauptebene angepassten und mit dem Drehmechanismus 11 verbundenen Halterung 12 ab, während der Kopf weiterhin beweglich bleibt. Das System aus vier Magnetfeldsensoren ist mit einem Analysator 7 gekoppelt, der mit einer Steuerung 8 verbunden ist. Die Steuerung ist mit dem Rollstuhlantrieb verbunden.

[0016] Bei der Steuerung des Rollstuhls durch den Patienten, ändert eine Kopfbewegung in den Ebenen x und y die Position des Permanentmagneten 2, was zu einer Änderung des Magnetfeldwertes führt, der von den einzelnen Magnetfeldsensoren gemessen wird. Bei der Ausrichtung (Kalibrierung) der Vorrichtung auf die Körpergröße des Patienten wird der Mechanismus 10 automatisch durch Signale der Magnetfeldsensoren A, B, C, D gesteuert. Wenn der Permanentmagnet mittig zur Sensorschaltung positioniert ist, sind die Signalwerte gleich. In jeder anderen Kopfposition sind die Signalwerte unterschiedlich. Die Signale der einzelnen Magnetfeldsensoren werden dem Analysator 7 und nach der Analyse gemäß Tabelle 1 der mit dem Rollstuhlantrieb 9 verbundenen Steuerung zugeführt. Der Rollstuhl verfügt über zwei serienmäßig eingebaute unabhängige Motoren, mit denen man lenken und vorwärts fahren kann. Eine Aufwärtsbewegung des Kopfes bewirkt, dass sich der Rollstuhl nach vorne bewegt. Durch Drehung des Kopfes wird der Rollstuhl nach rechts bzw. links gelenkt. Jedes absichtliche oder inerte Absenken des Kopfes hält den Rollstuhl an. Die Rückwärtsfahrt wird durch eine gleichmäßige Bewegung des abgesenkten Kopfes in der Ebene x erreicht; anschließend wird ein pulsierendes Signal im Magnetfeldsensor D aufgezeichnet, das den Rollstuhl in Richtung der Rückwärtsfahrt aktiviert. Durch Beendigung einer kontinuierlichen Bewegung des Kopfes in der x-Ebene wird der Rollstuhl gestoppt. Ein gleichzeitiges Aufzeichnen ähnlicher Signale durch die Sensoren A und C oder B und C, die der Position eines leicht zur Seite geneigten Kopfes und leicht nach oben hochgezogenen Kopfes entsprechen, stoppt den Rollstuhl.

[0017] Tabelle. Mögliche Sequenzen von Sensorsignalen in Abhängigkeit von der Position des Patientenkopfes

Kopfstellung	Sensor A Signalwert	Sensor B Signalwert	Sensor C Signalwert	Sensor D Signalwert	Umsetzung in der Steuerung
Mittig	1	1	1	1	Versorgung abschalten
Nach rechts	1	0	0	0	Antrieb des rechten Motors
Nach links	0	1	0	0	Antrieb des linken Motors
Nach oben	0	0	1	0	Vorwärtsfahrt (zwei Motoren)
Nach unten	0	0	0	1	Versorgung abschalten
Nach rechts und oben	1	0	1	0	Versorgung abschalten
Nach links und oben	0	1	1	0	Versorgung abschalten

Nach rechts und unten	1	0	0	1	Versorgung abschalten
Nach links und unten	0	1	0	1	Versorgung abschalten
Unten und Pulsation	1-0-1-0...	0-1-0-1...	0	1-1-1-.....	Rückwärtsfahrt (zwei Motoren)
Außerhalb des Systems	0	0	0	0	Versorgung abschalten

BEZUGSZEICHEN

- 1 - Kopf des Patienten
- 2 - Permanentmagnet
- 3 - Stirnband
- A, B, C, D - Magnetfeldsensoren
- 4 - Anordnung von vier Magnetfeldsensoren
- 5 - Rahmen
- 6 - Rollstuhl-Rückenlehne
- 7 - Analysator
- 8 - Steuerung
- 9 - Rollstuhlantrieb
- 10 - Mechanismus zur Körpergrößenanpassung
- 11 - Drehmechanismus
- 12 - Halterung

Patentansprüche

1. Steuerungssystem für einen Rollstuhl, der eine Rückenlehne (6) und einen Antrieb (9) mit Steuerung (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Rückenlehne (6) ein Mechanismus (10) zur Körpergrößenanpassung vorgesehen ist, der einen mit einer Halterung (12) für den Kopf eines Patienten verbundenen Drehmechanismus (11) einer Anordnung (4) von vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) tragenden Rahmens (5) aufweist, wobei die Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) an einen mit der Steuerung (8) verbundenen Analysator (7) gekoppelt sind, und dass ein mittels eines Bandes (3) auf der Stirn eines Patienten befestigbarer Permanentmagnet (2) vorgesehen ist.
2. Steuerungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) in einem Abstand von 30 bis 70 mm voneinander angeordnet sind.
3. Steuerungssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand der Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) voneinander 60 mm beträgt.
4. Verfahren zur Rollstuhlsteuerung mit einem Steuerungssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung (4) der vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) mittels des Mechanismus (10) zur Körpergrößenanpassung und des Drehmechanismus (11) in Bezug auf den mit dem Band (3) auf der Stirn eines Patienten befestigten Permanentmagneten (2) so eingestellt wird, dass sich alle vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) im Magnetfeld befinden und dass die Signale von den vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) an den Analysator (7) übertragen werden, der nach einer vorgegebenen Matrix möglicher Sequenzen mittels der Steuerung (8) den Antrieb (9) ansteuert.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

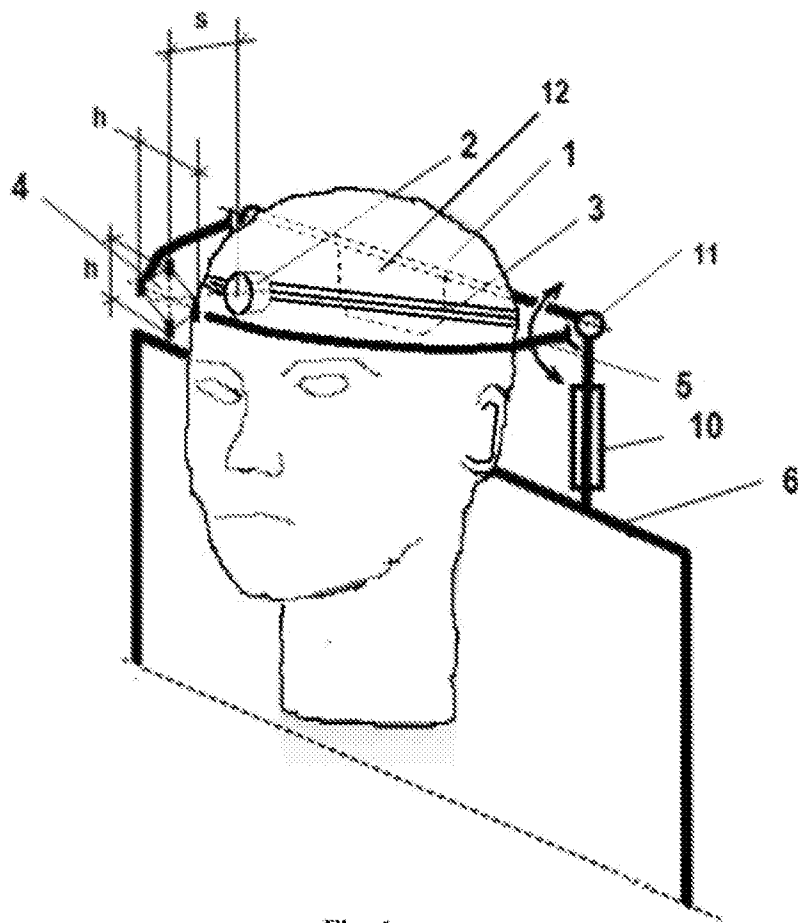


Fig. 1

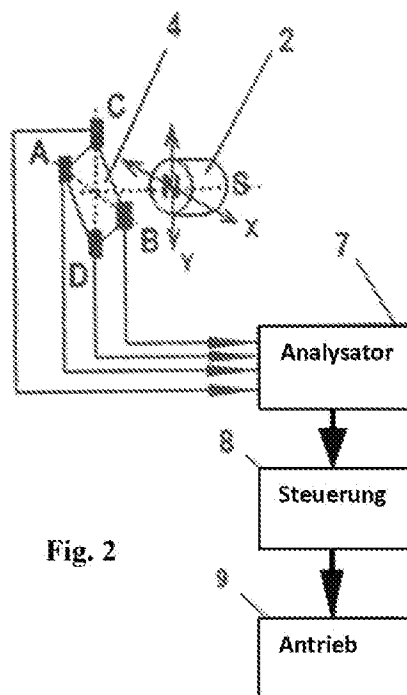


Fig. 2