

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 51036/2019  
(22) Anmeldetag: 28.11.2019  
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2020

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

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

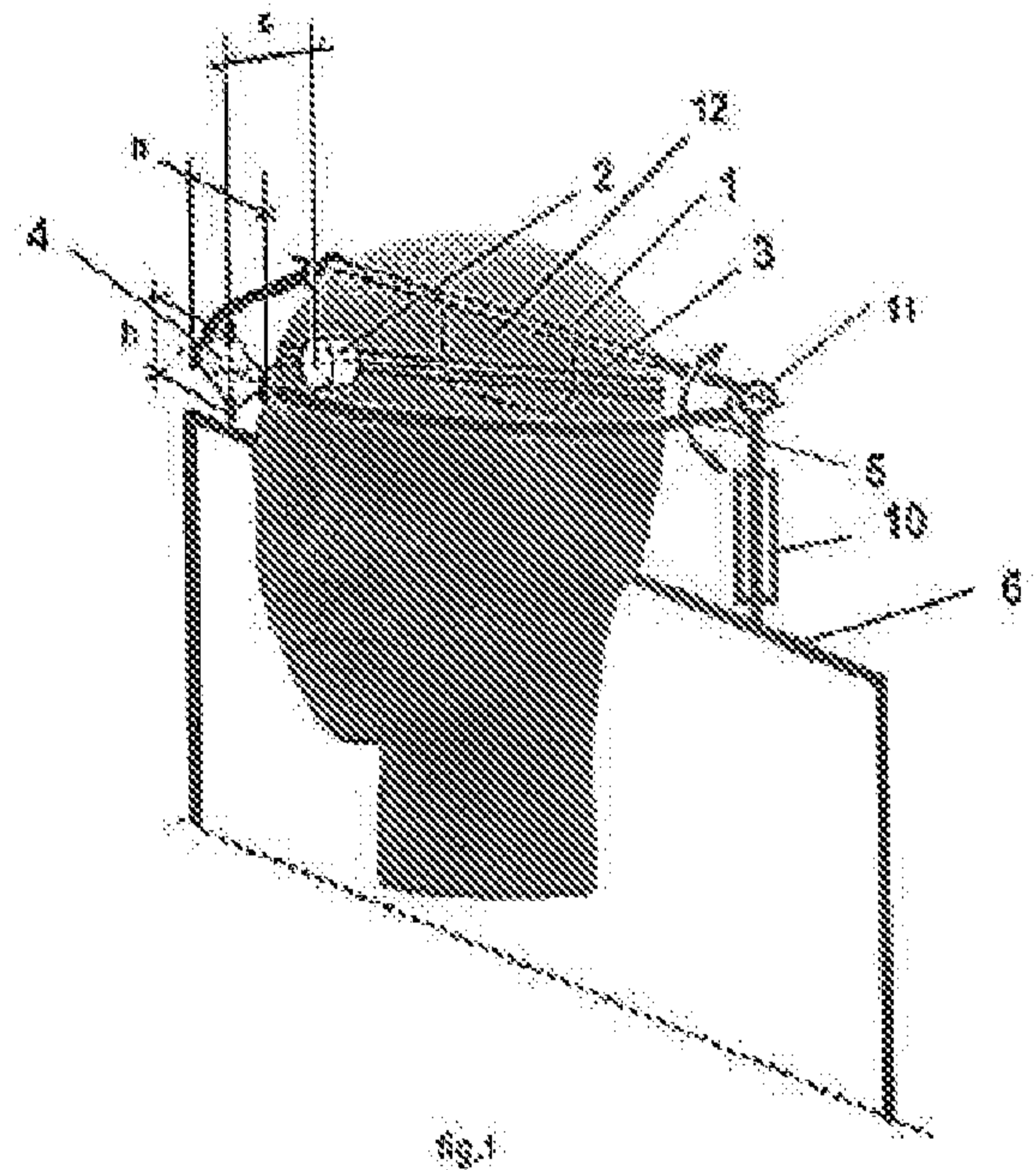
(71) Patentanmelder:  
AKADEMIA GÓRNICZO HUTNICZA IM.  
STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE  
30-059 Krakau (PL)

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

(54) **Rollstuhlsteuerungssystem und Verfahren der Rollstuhlkontrolle**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Rollstuhlsteuerungssystem, das einen Permanentmagneten (2) enthält, der auf einem Band (3) auf der Stirn des Patienten angeordnet ist, sowie ein System (4) von vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D), die sich in einem von einem Permanentmagneten (2) erzeugten Permanentmagnetfeld befinden, während die Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) auf einem Rahmen (5) montiert sind. Dieser Rahmen (5) ist mit einem Drehmechanismus (11) mit einem Mechanismus zur Körpergrößenanpassung (10) verbunden, die mit der Rückenlehne (6) des Rollstuhls verbunden ist. Dabei ist der Drehmechanismus (11) mit einer stabilen Halterung (12) für den Kopf des Patienten verbunden. Gleichzeitig ist mit dem Analysegerät (7) ein System (4) von vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) verbunden, das an der mit der Antriebseinheit (9) des Rollstuhls verbundenen Steuerung (8) angekoppelt ist.

Die Erfindung betrifft auch das Verfahren der Rollstuhlkontrolle.



## Zusammenfassung

Gegenstand der Erfindung ist ein Rollstuhlsteuerungssystem, das einen Permanentmagneten (2) enthält, der auf einem Band (3) auf der Stirn des Patienten angeordnet ist, sowie ein System (4) von vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D), die sich in einem von einem Permanentmagneten (2) erzeugten Permanentmagnetfeld befinden, während die Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) auf einem Rahmen (5) montiert sind. Dieser Rahmen (5) ist mit einem Drehmechanismus (11) mit einem Mechanismus zur Körpergrößenanpassung (10) verbunden, die mit der Rückenlehne (6) des Rollstuhls verbunden ist. Dabei ist der Drehmechanismus (11) mit einer stabilen Halterung (12) für den Kopf des Patienten verbunden. Gleichzeitig ist mit dem Analysegerät (7) ein System (4) von vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) verbunden, das an der mit der Antriebseinheit (9) des Rollstuhls verbundenen Steuerung (8) angekoppelt ist.

Die Erfindung betrifft auch das Verfahren der Rollstuhlkontrolle.

(Abb. 1)

## Rollstuhlsteuerungssystem und Verfahren der Rollstuhlkontrolle

Gegenstand der Erfindung ist ein Rollstuhlsteuerungssystem und Verfahren der Rollstuhlkontrolle. Diese Lösung ist für Menschen mit Behinderungen gedacht, die die Möglichkeit haben, nur den Kopf zu bewegen (sogenannte lebende Köpfe). Das Gerät wird bei Menschen mit großen Funktionsstörungen der Bewegungsorgane (obere und untere Gliedmaßen, Parese) eingesetzt. Die Lösung wird verwendet, wenn der Benutzer die Kontrolle über die Bewegungen des Kopfes hat und sich im Rollstuhl selbständig bewegen kann.

Es gibt bekannte Lösungen, bei denen ein kleiner metallischer Punkt auf der Stirn (oder auf der Brille) es ermöglicht, den Cursor im Computer durch Kopfbewegungen zu steuern; ein Leser - eine Kamera, die diesen Punkt beobachtet - auf dem Monitor zeichnet diese Bewegungen auf. Es ermöglichte 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. In anderen Geräten kann ein optoelektronischer Sensor beispielsweise die Bewegung von IR-beleuchteten Augenlidern beobachten und in ein an einen Computer übertragenes Signal umwandeln.

Das Rollstuhlsteuersystem nach der Erfindung beinhaltet einen Permanentmagneten, der auf einem Band auf der Stirn des Patienten angeordnet ist, sowie ein System von vier Magnetfeldsensoren, die sich in einem von einem Permanentmagneten erzeugten Permanentmagnetfeld befinden, während die Magnetfeldsensoren auf einem Rahmen montiert sind. Dieser Rahmen ist mit einem Drehmechanismus mit einem Mechanismus zur Körpergrößenanpassung verbunden, die mit der Rückenlehne des Rollstuhls verbunden ist. Dabei ist der Drehmechanismus mit einer stabilen Halterung für den Kopf des Patienten verbunden. Gleichzeitig ist mit dem Analysegerät ein System von vier Magnetfeldsensoren verbunden, das an der mit der Antriebseinheit des Rollstuhls verbundenen Steuerung angekoppelt ist.

Vorteilhaft sind die Magnetfeldsensoren in einem Abstand von 30 bis 70 mm zueinander angeordnet.

Vorteilhaft sind die Magnetfeldsensoren in einem Abstand von 60 mm zueinander angeordnet.

Bei diesem Typ der Rollstuhlkontrolle wird gemäß der Erfindung nach dem Anbringen eines Bandes mit einem Permanentmagneten auf der Stirn des Patienten die

Position des Systems von vier Magnetfeldsensoren durch einen Mechanismus zur Körpergrößenanpassung und den Drehmechanismus eingestellt, sodass sie sich in einem konstanten Magnetfeld befinden, das durch einen Permanentmagneten erzeugt wird.

Durch Bewegungen des Bandes mit dem Permanentmagnet werden anschließend die von dem System mit vier Magnetfeldsensoren erzeugten Signale geändert und

die vom System von vier Magnetfeldsensoren erzeugten Signale werden an den Analysator übertragen, der nach einer vorgegebenen Matrix von möglichen Sequenzen den Rollstuhlantrieb ansteuert.

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.

Der Gegenstand der Erfindung im Ausführungsbeispiel ist in einer Zeichnung dargestellt, wobei in der Abb. 1 das ein Rollstuhlsteuerungssystem und in der Abb. 2 der Schaltplan eines Rollstuhlsteuerungssystems dargestellt wurde.

Das Rollstuhlsteuerungssystem nach dieser 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, z.B. die magnetometrischen Sensoren A, B, C, D mit Verkabelung, ist auf dem Rahmen 5 angebracht. Der Rahmen wird mittels des Drehmechanismus 11 über den Kopf des Patienten abgesenkt und seine Position mittels des Mechanismus 10 auf die Körpergröße des Patienten angepasst. Der Kopf des Patienten stützt sich auf einer auf die Hinterhauptebene angepassten und mit einem Drehmechanismus 11 verbundenen Halterung 12 ab, während der Kopf weiterhin beweglich bleibt. Das System aus vier Magnetfeldsensoren ist mit dem Analysator 7 verbunden, der mit der Steuerung 8 verbunden ist. Die Steuerung ist mit dem Rollstuhlantrieb verbunden.

Bei der Steuerung des Rollstuhls durch den Patienten, ändert die Kopfbewegung in den Ebenen x und y die Position des Magneten 2, was zu einer Änderung des Magnetfeldwertes führt, das von den einzelnen Magnetometern gemessen wird. Bei der Ausrichtung(Kalibrierung) der Vorrichtung auf die Körpergröße des Patienten wird der Mechanismus 10 automatisch durch Signale der Sensoren A, B, C, D gesteuert. Wenn der

Magnet mittig zur Sensorschaltung positioniert ist, sind die Signalwerte gleich. In jeder anderen Kopfposition sind die Signalwerte unterschiedlich. Die Signale der einzelnen Magnetometer 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 regelmäßige Bewegung des abgesenkten Kopfes in der Ebene x erreicht, anschließend wird ein pulsierendes Signal im Magnetometer D aufgezeichnet, das den Rollstuhl mit der Richtung der Rückwärtsfahrt aktiviert. Durch Einstellen kontinuierlicher Bewegung des Kopfes in der x-Ebene wird der Rollstuhl gestoppt. Das gleichzeitige Aufzeichnen ähnlicher Signale auf den Sensoren A und C oder B und C, die der Position leicht an die Seite geneigten Kopfes und leicht nach oben hochgezogenen Kopfes entsprechen, stoppt den Rollstuhl.

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

Verweisungszeichen

- 1 - Kopf des Patienten
- 2 - Permanentmagnet
- 3 - Stirnband
- A, B, C, D - magnetometrische Sensoren
- 4 - Satz magnetometrischer Sensoren
- 5 - Rahmen
- 6 - Rollstuhl-Rückenlehne
- 7 - Analysator
- 8 - Steuerung
- 9 - Rollstuhlantriebssystem
- 10 - Mechanismus zur Körpergrößenanpassung
- 11 - Drehmechanismus
- 12 – Stabile Halterung

## Patentansprüche

1. Ein Rollstuhlsteuerungssystem, **besonders dadurch**, dass es ein Permanentmagnet (2), der auf einem Band (3) auf der Stirn des Patienten angebracht ist, sowie eine Anordnung (4) von vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) beinhaltet, die sich in einem von einem Permanentmagneten (2) erzeugten Permanentmagnetfeld befinden. Dabei sind Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) an einem Rahmen (5) montiert, der durch einen Drehmechanismus (11) mit einem Mechanismus zur Körpergrößenanpassung (10) verbunden ist, der mit der Rückenlehne (6) eines Rollstuhls verbunden ist. Der Drehmechanismus (11) ist mit der stabilen Halterung (12) des Kopfes des Patienten verbunden, gleichzeitig ist das System (4) der vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) an den Analysator (7) angekoppelt. Der Analysator (7) ist mit der Steuerung (8) verbunden, die wiederum mit dem Antrieb (9) des Rollstuhls verbunden ist.
2. Ein Rollstuhlsteuerungssystem nach Vorbehalt 1, **besonders dadurch**, dass die Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) in einem Abstand von 30 bis 70 mm voneinander angeordnet sind.
3. Ein Rollstuhlsteuerungssystem nach Vorbehalt 2, **besonders dadurch**, dass die Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) in einem Abstand von 60 mm zueinander angeordnet sind.
4. Verfahren der Rollstuhlkontrolle, **besonders dadurch, dass** nach dem Anbringen des Bandes (3) mit dem Permanentmagneten (2) auf der Stirn des Patienten unter Verwendung des Mechanismus zur Körpergrößenanpassung (10) und des Drehmechanismus (11) das System (4) von vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) eingestellt wird, sodass sie sich in dem durch den Permanentmagneten (2) erzeugten Permanentmagnetfeld befinden.  
Anschließend werden durch die Bewegungen des Bandes (2) mit den Permanentmagneten (3) die vom System (4) der vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) erzeugten Signale geändert.  
Als nächster werden die vom System (4) der vier Magnetfeldsensoren (A, B, C, D) erzeugten Signale an den Analysator (7) übertragen, der nach einer vorgegebenen Matrix von möglichen Sequenzen den Rollstuhlantrieb (9) ansteuert.

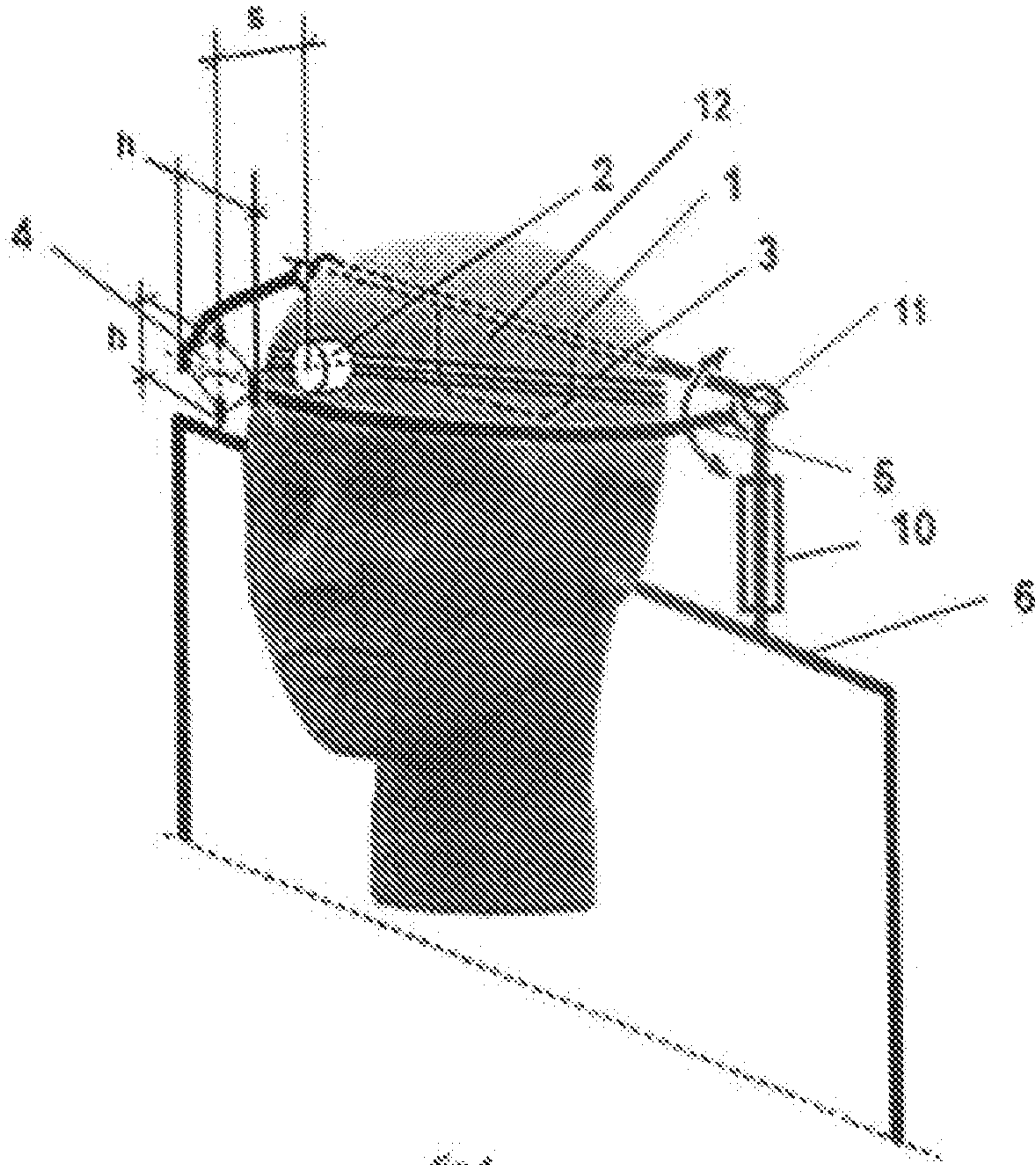


Fig. 1

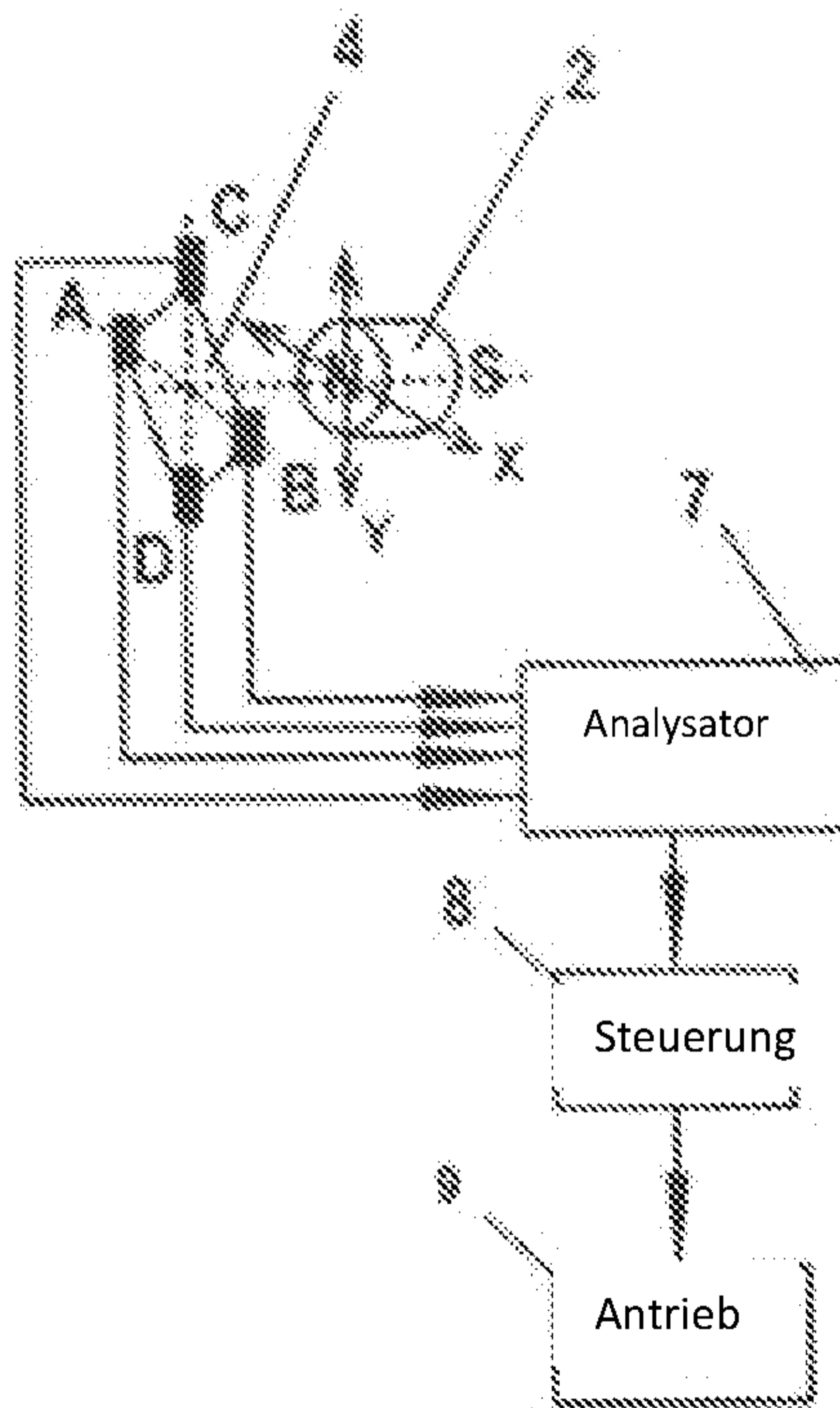


Fig. 2