



(11) **EP 1 983 525 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.08.2009 Patentblatt 2009/33

(51) Int Cl.:
G21C 13/028 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07007676.5**

(22) Anmeldetag: **16.04.2007**

(54) **Elektromechanische Personenschleuse**

Electromechanical entry lock for persons

Sas électromagnétique pour le passage de personnes

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.10.2008 Patentblatt 2008/43

(73) Patentinhaber: **Babcock Noell GmbH
97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Knauer, Udo
97337 Dettelbach (DE)**

• **Müller, Karl
97261 Güntersleben (DE)**
• **Müller, Michael
97204 Höchberg (DE)**

(74) Vertreter: **Lüdtke, Frank
Patentanwalt
Schildhof 13
30853 Langenhagen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**CH-A5- 647 840 CH-A5- 687 096
DE-A1- 2 364 434**

EP 1 983 525 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Personenschleuse entsprechend dem Oberbegriff des ersten Patentanspruches.

[0002] Die elektromechanische Personenschleuse oder Notschleuse ist besonders geeignet für Sicherheitsbereiche, in denen Türen mit hohem Gewicht bewegt werden müssen, z. B. für den Zutritt in das Containment in einem Kernkraftwerk. Derartige Personenschleusen weisen aus Sicherheitsgründen ein Gewicht von ca. 28 t, eine Länge von ca. 7,4 m, einen Durchmesser von über 3 m auf. Sie sind für Temperaturen von ca. 170 Grad Celsius und einem Absolutdruck von ca. 6.5 bar ausgelegt.

[0003] Aus CH 687 096 A5 ist eine Personenschleuse bekannt, die zwei im Abstand voneinander angeordnete Türsysteme aufweist, die zwischen sich einen Schleusenraum definieren, in welchem mittels konventionell elektrisch gesteuertem Verriegelungsmechanismus eine Verriegelung der Tür in einer vorbestimmten Stellung eintritt. Im Bedarfsfall können die Türen über ein Personenidentifikationssystem einen kontrollierten Durchgang im Sinne eines Fluchtweges gewährleisten. Handräder für den Notbetrieb weist dieses System nicht auf.

[0004] CH 647 840 A5 beschreibt eine Überwachungsanlage mit Personenschleuse, wobei sich in einem kastenartigen Gehäuse ein konidorartiges seitliches Wandelement befindet, welches die Schleusenkammer begrenzt. Diese ist zutrittseitig und austrittseitig automatisch und manuell zu öffnen. Beide Türen sind mit einer Antriebs- und Sperreinrichtung versehen und werden über einen Identifikationskartenleser gesteuert. Handräder, mit denen die Schleusentüren im Notfall zu öffnen sind, weist diese Vorrichtung nicht auf.

[0005] Die vorgenannten Personenschleusen bestehen aus einem Schleusenraum und zwei Schleusentüren, der Außentür und der Innentür. Die Schleusentüren werden einzeln geöffnet oder geschlossen wobei im Normalfall immer mindestens eine Schleusentür geschlossen ist. Dazu sind gegenseitige Verriegelungen angeordnet.

[0006] In DE-OS 23 64 434 A1 ist eine Vorrichtung zur Steuerung einer Folge vorbestimmter Arbeitsschritte, insbesondere zum Antrieb der Schleusentüren von Reaktorbehältern mit einer Personenschleuse, vorzugsweise für den Zutritt in das Kontaminat eines Kernkraftwerkes, beschrieben, die aus einer Außen- und einer Innentür beidseitig eines Schleusenraumes besteht, welche die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 offenbart. Es sind drei Handräder für den Notbetrieb angeordnet, die über eine Welle miteinander und über eine Kupplung mit dem Getriebe der Rutschkupplung und dem Tandemgetriebe der Antriebswelle und den Türen verbunden sind.

[0007] Bei elektromechanischen Personenschleusen, deren Türen aus Sicherheitsgründen ein sehr hohes Gewicht aufweisen, erfolgt die Bewegung der Schleusentü-

ren im Normalbetrieb von einem Elektromotor über eine Steuerung. Bei Ausfall der Steuerung oder Ausfall der Energieversorgung können die Schleusentüren im Notbetrieb mittels Handrädern bewegt werden. Hierbei liegt die Anzahl der Handräder üblicherweise bei mehr als drei Stück, z. B. zwei Handräder im Schleusenraum, zwei Handräder vor der Außentür und ein Handrad vor der Innentür. Die Handräder sind den Türen fest zugeordnet, das heißt, von den beiden Handrädern im Schleusenraum ist das eine Handrad für das Öffnen/Schließen der Außentür und das andere Handrad für das Öffnen/Schließen der Innentür. Das Aus- und Einkoppeln von Elektromotor und Handrädern erfolgt über vier elektromagnetische Kupplungen, zwei für die Drehrichtungen und zwei für die beiden Türen.

[0008] Für den Notbetrieb der Schleusentüren wird für jede Tür ein separates Handrad vorgesehen (feste Zuordnung zwischen Handrad und Tür). Die Anzahl der Handräder beläuft sich somit auf mehr als drei Stück. Bei der Handhabung in einem Notfall (Stress-Situation) müssen die Bediener auf die richtige Auswahl des Handrades und auf die Drehrichtung achten. Wird an der Innentür nur ein Handrad vorgesehen, so ist die Außentür von innen nicht verschließbar. Ein Ausschleusen ist somit nicht möglich. Für das Entkoppeln zwischen Elektromotor und Handrad sind mehr als zwei Kupplungen notwendig.

[0009] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Schleuse zu entwickeln, die im Notbetrieb sowohl aus dem Schleusenraum als auch von der Innen- und der Außentür von den Bedienenden eindeutig handhabbar ist, wobei von jeder Bedienstelle aus die gleiche volle Funktionalität gegeben sein soll.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine elektromechanische Personenschleuse nach den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst.

[0011] Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

[0012] Die erfindungsgemäße Lösung sieht eine elektromechanische Personenschleuse vorzugsweise für den Zutritt in das Containment eines Kernkraftwerkes vor, welche aus einer Außen- und einer Innentür beidseitig eines Schleusenraumes besteht.

[0013] Ein Elektromotor ist über eine Kupplung, über ein Getriebe, eine Rutschkupplung und ein Tandemgetriebe mit den Antriebswellen der Türen verbunden. Das Tandemgetriebe besteht vorzugsweise aus zwei Kurvengetrieben, die in einem Gehäuse integriert sind. Durch die Kurvengetriebe erfolgt die versetzte Drehbewegung zwischen den Ausgangswellen. Weiterhin sind drei Handräder über eine Welle miteinander und über eine Kupplung mit dem Getriebe, der Rutschkupplung und dem Tandemgetriebe, den Antriebswellen und den Türen verbunden, wobei im Betriebsfall die Kupplung zum Elektromotor und im Notfall die Kupplung zu den Handrädern geschlossen ist. Das ist in einfacher Weise durch eine elektromechanische Kupplung realisierbar, wobei die elektromechanische Kupplung vor dem Elektromotor

im stromlosen Zustand offen ist und die Kupplung vor den Handrädern im stromlosen Zustand geschlossen, also eingekoppelt ist.

[0014] Vorteilhaft ist es, zwischen den Handrädern Winkelgetriebe anzuordnen. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, die Handräder unterschiedlich groß zu gestalten, je nachdem, in welchem Raum eine Vorrangstellung zu realisieren ist. Dabei ist es vorteilhaft, das größte Handrad im Schleusenraum anzuordnen, wobei es weiterhin vorteilhaft ist, wenn das Handrad an der Innentür größer ist als das Handrad an der Außentür.

[0015] Der Notbetrieb der Schleuse wird durch drei Handräder, 1 x Außentür, 1 x Schleusenraum, 1 x Innentür ein Öffnen der Türen sicher realisiert werden. Die Handhabung wurde derart vereinfacht, daß das Ausschleusen, Innentür schließen und Außentür öffnen, und das Einschleusen, Außentür schließen und Innentür öffnen, nur über die Drehrichtung des Handrades bestimmt wird. An jeder Bedienstelle, Außentür, Schleusenraum, Innentür, ist die gleiche und volle Funktionalität gegeben.

[0016] Es werden für den Notbetrieb der Schleuse nur noch drei Handräder anstelle von den üblicherweise mehr als drei Handrädern benötigt. Die Funktionalität der Handräder ist absolut identisch und garantiert Bedienungssicherheit. In einer Stress-Situation wird damit die Möglichkeit einer Fehlbedienung minimiert. An jedem Handrad ist die komplette Bedienung der Schleuse möglich. Für das Entkoppeln von Elektromotor und Handrädern werden nur zwei anstelle von mehr als zwei elektromagnetische Kupplungen benötigt.

[0017] Alle drei Handräder sind über eine Welle mechanisch fest miteinander Verbunden. Über zwei elektromechanische Kupplungen wird zwischen Notbetrieb (Antrieb über Handrad) und Normalbetrieb (Antrieb über Elektromotor) unterschieden. Die Drehbewegung wird über ein Tandemgetriebe auf Basis eines Kurvengetriebes auf die beiden Schleusentüren verteilt. Durch das Tandemgetriebes wird eine feste Schrittfolge gewährleistet, so daß eine Separierung, für jede Tür und jedem Bedienort ein separates Handrad, nicht notwendig wird.

[0018] Im Folgenden wird die Erfindung an drei Figuren und einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Figur 1: Übersichtsschema einer Personenschleuse

Figur 2: Funktionsschema der erfindungsgemäßen Personenschleuse

Figur 3: Funktionserläuterung des Tandemgetriebes.

[0019] Die *Figur 1* zeigt eine Personenschleuse, bestehend aus der Außentür 1 dem Schleusenraum 2 und der Innentür 3. Die Türen werden im normalen Betrieb über den Elektromotor 4 geöffnet bzw. geschlossen. Für den Notbetrieb stehen drei Handräder 5 zur Verfügung. Die Handräder wirken jeweils über ein Winkelgetriebe 6 auf einen Getriebekasten 7. Aus dem Getriebekasten 7 kommt die Antriebswelle für die Außentür 8 und die Antriebswelle für die Innentür 9.

[0020] *Figur 2* zeigt im Detail den Getriebekasten. Im Getriebekasten 7 befindet sich eine elektromagnetische Kupplung (stromlos offen) 10 über die der Elektromotor 4 eingekuppelt ist. Die Handräder 5 werden über eine elektromagnetische Kupplung (stromlos geschlossen) 11 eingekuppelt. Über ein Winkelgetriebe 6 wird die Drehbewegung kommend von den elektromagnetischen Kupplungen 10 oder 11 auf eine Rutschkupplung 12 und von dort auf das Tandemgetriebe 13 geführt. Bei normalem Betrieb werden die elektromagnetischen Kupplungen 10 und 11 bestromt, so daß die Kupplung 10 geschlossen und die Kupplung 11 offen ist. Dadurch wird ein rückwirkungsfreier Betrieb garantiert (bei drehendem Elektromotor 4 drehen sich die Handräder 5 nicht mit). Beim Notbetrieb ist die Steuerung für den Elektromotor 4 bzw. die Energieversorgung ausgefallen, so daß der Elektromotor 4 ausgekoppelt und die Handräder 5 eingekuppelt sind. Auch dadurch wird ein rückwirkungsfreier Betrieb garantiert. Die Ausgangswellen 8 und 9 des Tandemgetriebes 13 (*Figur 3*) drehen sich jeweils nur halb so häufig wie die Eingangswelle 14 wobei die Drehbewegung versetzt erfolgt. Das heißt, bei der Umdrehung 0 - $n/2$ dreht sich die Ausgangswelle für die Außentür 1 und bei der Umdrehung $n/2$ - n dreht sich die Ausgangswelle für die Innentür 3. Durch den Einsatz eines Tandemgetriebes 13 wird gewährleistet, daß sich jeweils nur eine Tür bewegt und eine feste Zuordnung vorhanden ist. Die Rutschkupplung 12 dient als Schutz vor mechanischen Überbelastungen. Durch Abstufungen des Durchmessers der Handräder 5 kann eine Vorrangstellung realisiert werden, das Handrad 5 mit dem größten Außendurchmesser läßt sich am leichtesten drehen und sollte im Schleusenraum angeordnet sein.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0021]

- | | |
|----|--|
| 1 | Außentür |
| 2 | Schleusenraum |
| 3 | Innentür |
| 4 | Elektromotor |
| 5 | Handrad |
| 6 | Winkelgetriebe |
| 7 | Getriebekasten |
| 8 | Ausgangswelle des Tandemgetriebes (Außentür) |
| 9 | Ausgangswelle des Tandemgetriebes (Innentür) |
| 10 | Elektromagnetische Kupplung, stromlos offen |
| 11 | Elektromagnetische Kupplung, stromlos geschlossen |
| 12 | Rutschkupplung |
| 13 | Tandemgetriebe auf der Basis eines Kurvengetriebes |
| 14 | Eingangswelle |

Patentansprüche

1. Elektromechanische Personenschleuse, vorzugsweise für den Zutritt in das Containment eines Kernkraftwerkes, bestehend aus einer Außen- (1) und einer Innentür (3) beidseitig eines Schteusenraumes (2), Handrädern (5) für den Notbetrieb, einem Elektroantrieb (4), Kupplungen (10,11,12) Getriebe (6), Tandemgetriebe (13) und Antriebswellen, **gekennzeichnet durch**
 - den Elektroantrieb (4) welcher als ein Elektromotor (4) ausgebildet ist, der über eine erste Kupplung (10) über ein erstes Getriebe (6), eine Rutschkupplung (12) und dem Tandemgetriebe (13), welches über dessen Ausgangswellen (8,9) mit den Antriebswellen der Türen (1, 3) verbunden ist, wobei sich die Ausgangswellen (8, 9) des Tandemgetriebes (13) jeweils nur halb so häufig drehen wie die Eingangswelle (14) und die Drehbewegungen der Ausgangswellen (8, 9) versetzt erfolgen,
 - drei Handräder (5), die über eine Welle miteinander und über eine zweite Kupplung (11) mit dem ersten Getriebe (6), der Rutschkupplung (12), dem Tandemgetriebe (13), den Ausgangswellen (8,9) und den Antriebswellen, der Türen (1,3) verbunden sind,
 - wobei jeweils im Betriebsfall die erste Kupplung (10) zum Elektromotor (4) und im Notfall die zweite Kupplung (11) zu den Handrädern (5) geschlossen ist.
2. Elektromechanische Personenschleuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Kupplung (10) und die zweite Kupplung (11), elektromechanische Kupplungen darstellen.
3. Elektromechanische Personenschleuse nach den Ansprüchen 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch, daß** zwischen den Handrädern (5) Getriebe, vorzugsweise Winkelgetriebe (6) angeordnet sind.
4. Elektromechanische Personenschleuse nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Handrad (5) auf der Außentür (1), ein Handrad (5) auf der Innentür (3) und ein Handrad (5) innerhalb der Schleuse (2) angeordnet ist.
5. Elektromechanische Personenschleuse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Handrad (5) in der Schleuse (2) größer als das Handrad (5) an der Innentür (3) ist und das Handrad (5) an der Innentür (3) größer als das Handrad (5) an der Außentür (1) ist.

Claims

1. An electromechanical personal lock, preferably for providing access to the containment of a nuclear power plant, consisting of an outer (1) and of an inner door (3) on either side of a lock space (2), hand wheels (5) for emergency operation, an electric drive (4), clutches (10, 11, 12), gears (6), tandem gears (13) and drive shafts, **characterized by**
 - said electric drive (4), which is configured to be an electric motor and which is connected to the drive shafts of the doors (1, 3) via a first clutch (10), via a gear (6), a slip clutch (12) and said tandem gear (13), which is connected through the output shafts (8, 9) thereof to the drive shafts of the doors (1, 3), said output shafts (8, 9) of said tandem gear (13) only turning half as often as the input shaft (14) and the movements of rotation of the output shafts (8, 9) occurring at staggered intervals,
 - three hand wheels (5) that are joined together via a shaft and that are connected to said first gear (6), said slip clutch (12), said tandem gear (13), said output shafts (8, 9) and said drive shafts of the doors (1, 3) via a second clutch (11),
 - said first clutch (10) to said electric motor (4) being closed whenever in operation and said second clutch (11) to the hand wheels (5) being closed in case of an emergency.
2. The electromechanical personnel lock as set forth in claim 1, **characterized in that** the first clutch (10) and the second clutch (11) constitute electromechanical clutches.
3. The electromechanical personnel lock as set forth in the claims 1 and 2, **characterized in that**, between the hand wheels (5) there are disposed gears, preferably miter gears (6).
4. The electromechanical personnel lock as set forth in the claims 1 through 3, **characterized in that** one hand wheel (5) is disposed on the outer door (1), one hand wheel (5) is disposed on the inner door (3) and one hand wheel (5) is disposed inside the lock (2).
5. The electromechanical personnel lock as set forth in claim 4, **characterized in that** the hand wheel (5) in the lock (2) is larger than the hand wheel (5) on the inner door (3) and that the hand wheel (5) on the inner door (3) is larger than the hand wheel (5) on the outer door (1).

Revendications

1. Sas électromécanique du personnel, de préférence pour l'accès au confinement d'une centrale nucléaire, constitué d'une porte extérieure (1) et d'une porte intérieure (3) de chaque côté d'un espace formant sas (2), de roues à main (5) pour l'opération en mode secours, d'un entraînement électrique (4), d'embrayages (10, 11, 12), d'engrenages (6), d'engrenages tandem (13) et d'arbres d'entraînement, 5
caractérisé par 10
 - l'entraînement électrique (4) qui est réalisé sous forme de moteur électrique et qui est relié aux arbres d'entraînement des portes (1, 3) par l'intermédiaire d'un premier embrayage (10), 15
par l'intermédiaire d'un premier engrenage (6), d'un embrayage à friction (12) et l'engrenage tandem (13) qui est relié aux arbres d'entraînement des portes (1, 3) par ses propres arbres de sortie, les arbres de sortie (8, 9) de l'engrenage tandem (13) ne tournant que deux fois moins souvent que l'arbre d'entrée (14) et les mouvements de rotation des arbres de sortie (8, 9) s'effectuant de façon décalée, 20
25
 - trois roues à main (5) qui sont reliées ensemble par l'intermédiaire d'un arbre et qui sont reliées au premier engrenage (6), à l'embrayage à friction (12), à l'engrenage tandem (13), aux arbres de sortie (8, 9) et aux arbres d'entraînement des portes (1, 3) par l'intermédiaire d'un deuxième embrayage (11), 30
 - le premier embrayage (10) vers le moteur électrique (4) étant fermé dans tous les cas de fonctionnement et le deuxième embrayage (11) vers les roues à main (5) étant fermé en cas d'urgence. 35
2. Sas électromécanique du personnel selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier embrayage (10) et le deuxième embrayage (11) constituent des embrayages électromécaniques. 40
3. Sas électromécanique du personnel selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** des engrenages, de préférence des renvois d'angle (6), sont interposés entre les roues à main (5). 45
4. Sas électromécanique du personnel selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'une** roue à main (5) est disposée sur la porte extérieure (1), une (5), sur la porte intérieure (3) et une (5), à l'intérieur du sas (2). 50
5. Sas du personnel électromécanique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la roue à main (5) dans le sas (2) est plus grande que la roue à main (5) sur la porte intérieure (3) et que la roue à main 55

(5) sur la porte intérieure (3) est plus grande que la roue à main (5) sur la porte extérieure (1).

Fig. 1

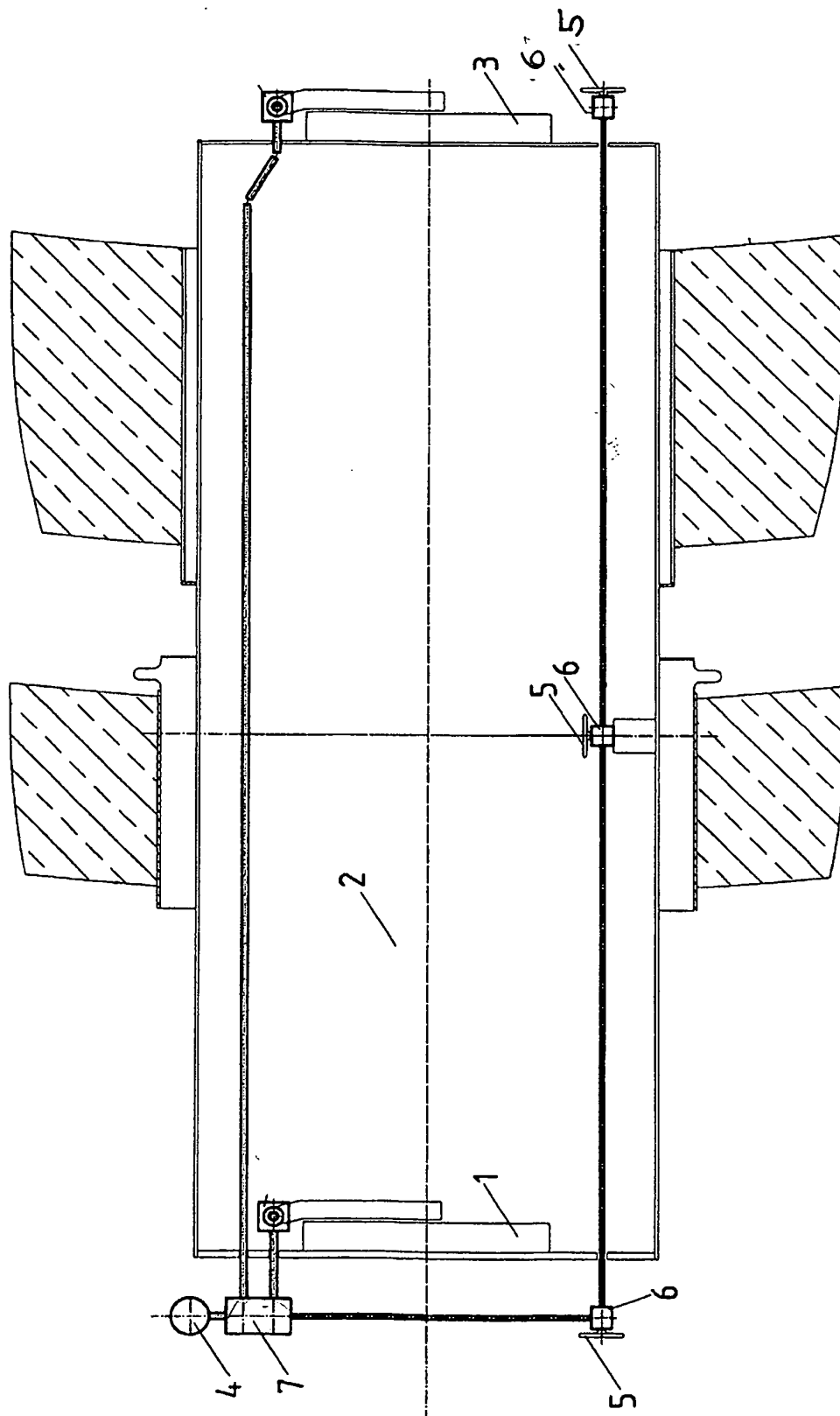


Fig. 2

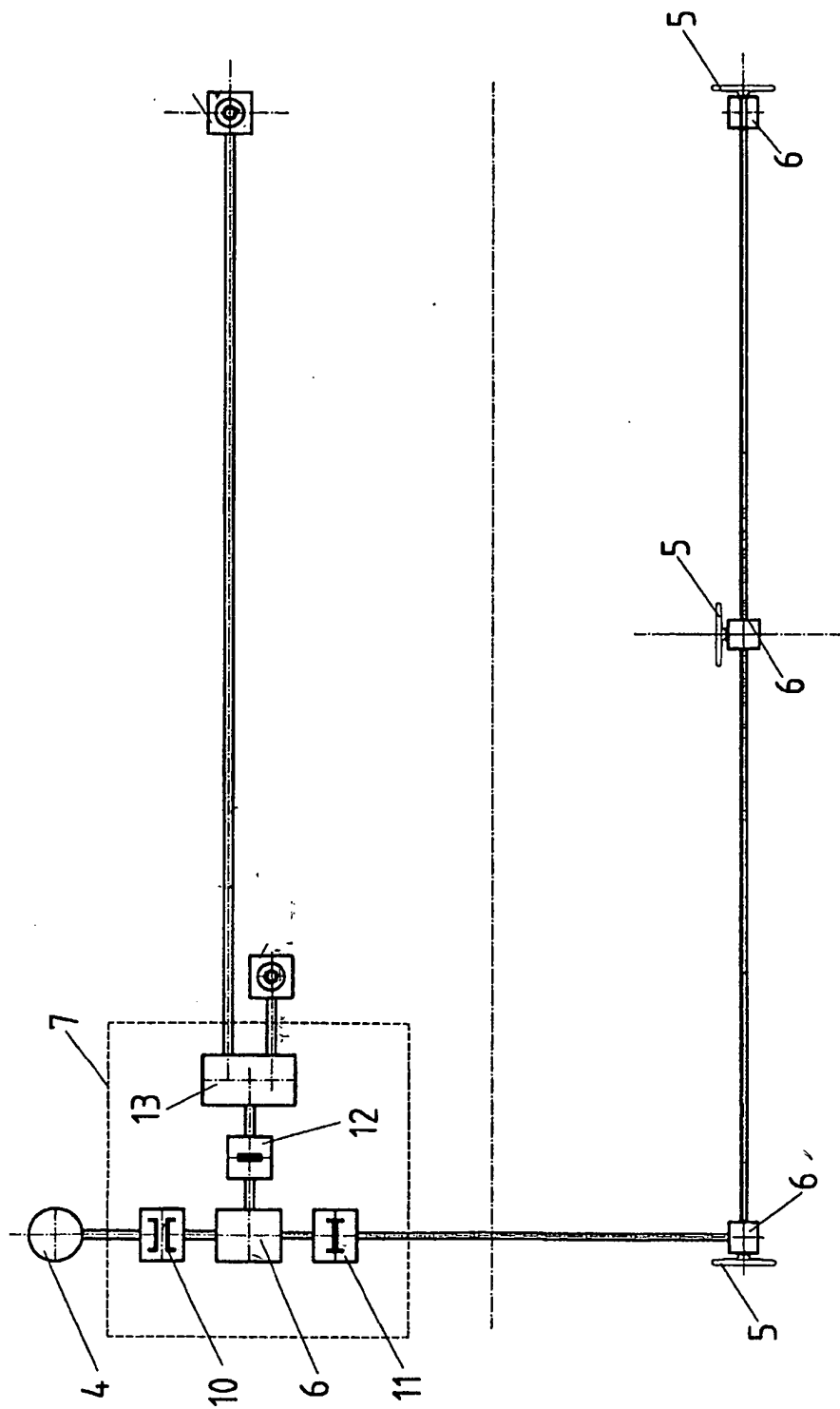
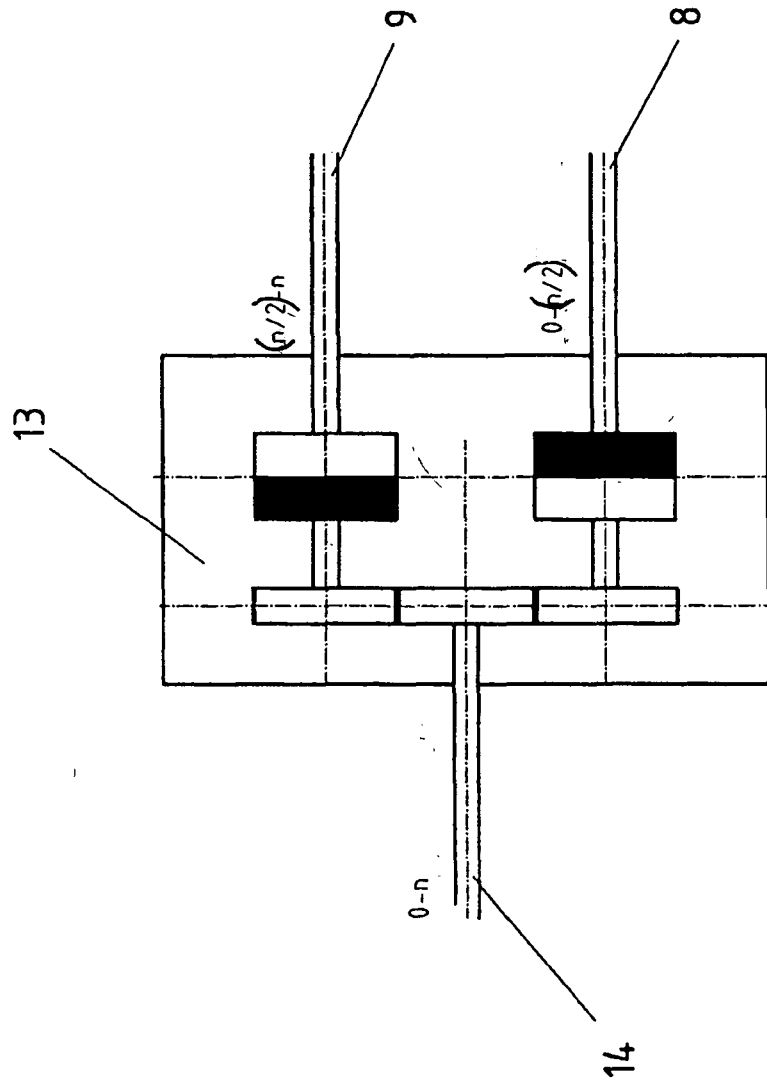


Fig. 3



n = Anzahl der Umdrehungen
 Number of revolutions
 Nombre de tours

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

- CH 687096 A5 [0003]
- CH 647840 A5 [0004]
- DE OS2364434 A1 [0006]