(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 989 256 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(51) Int Cl.[7]: **E04H 4/16**

(21) Anmeldenummer: **99117503.5**

(22) Anmeldetag: **04.09.1999**

(54) **Arbeitsverfahren und Reinigungsgerät zum Reinigen eines Schwimmbeckens**

Working method and cleaning apparatus for cleaning a swimming-pool

Procédé de travail et appareil de nettoyage pour nettoyer une piscine

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **23.09.1998 CH 194098**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2000 Patentblatt 2000/13

(73) Patentinhaber: **3S SYSTEMTECHNIK AG**
CH-5236 Remigen (CH)

(72) Erfinder: **Sommer, Hans-Rudolf**
5107 Schinznach-Dorf (CH)

(74) Vertreter:
EGLI-EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
Postfach
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 099 489
EP-A- 0 257 006
EP-A- 0 483 677
DE-A- 3 110 203
FR-A- 2 584 442
US-A- 2 988 762

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 989 256 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Arbeitsverfahren für ein Reinigungsgerät zum Reinigen eines Schwimmbekkens gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Reinigungsgerät zum Reinigen eines Schwimmbeckens gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8.

[0002] Selbsttätig auf dem Schwimmbeckengrund hin- und herfahrende Reinigungsgeräte sind seit längerer Zeit bekannt. Sie haben jedoch zumeist den Nachteil, dass Becken mit unregelmässigen Formen nicht zuverlässig automatisch gereinigt werden können. Insbesondere im low-cost Bereich besteht ein Bedarf für geeignete einfache Geräte.

[0003] Die DE-3 110 203 beschreibt ein Verfahren und ein Gerät zum Reinigen eines Schwimmbeckens, das in bekannter Weise auf dem Boden eines wassergefüllten Schwimmbades hin- und herfährt und diesen dabei durch Absaugen reinigt. Das Gerät hat zwei Motoren, so dass beide Seiten des Fahrwerks unabhängig voneinander vorwärts oder rückwärts laufen oder stillstehen können. Das Gerät besitzt ausserdem eine Steuerungseinrichtung, die von vier an den Ecken des Gerätes angeordneten Fühlern beeinflußt wird und die Fahrt des Gerätes auf dem Schwimmbeckenboden zwischen gegenüberliegenden Schwimmbekkenwänden im Zickzackkurs steuert. Das Gerät fährt abwechselnd vor- und rückwärts. Es wendet an den Schwimmbekkenwänden nicht, führt dort aber jeweils kleine Schwenkbewegungen aus. Diese Schwenkbewegungen dienen einerseits dem Ausrichten des Reinigungsgerätes an der Schwimmbeckenwand und andererseits dem anschliessenden Einstellen einer neuen Bewegungsrichtung. Da das Reinigungsgerät für beide Seiten des Fahrwerks jeweils einen Motor hat, wird zur Erzielung der Ausrichtbewegungen und Richtungsänderungen jeweils einer der beiden Motoren abgeschaltet, wobei der andere während des Ausrichtvorganges oder während einer Verzögerungszeit weiterläuft. Dadurch dreht sich das Reinigungsgerät um den stillgelegten Antriebsteil.

[0004] Einer der Nachteile dieses Reinigungsgerätes besteht darin, dass Richtungsänderungen nur relativ ungenau ausgeführt werden können. Die erreichbare Genauigkeit des Richtungsänderungswinkels hängt von schwer zu beherrschenden Faktoren ab, wie z.B. dem unterschiedlichen dynamischen Verhalten der beiden Antriebsseiten (u.a. beim Hochlauf) und der starken Abhängigkeit von der Verzögerungszeit. In der Folge bewirkt dies, dass insbesondere bei längeren Bahnen die sichere Überdeckung der Reinigungsspuren und damit die vollständige Reinigung des Beckenbodens unter Umständen nicht gewährleistet ist. Der Hauptnachteil besteht aber darin, dass diese Reinigungsvorrichtung nicht ohne sorgfältige Umstellung der Verzögerungszeit für Becken verschiedener Grössen und nur für rechtekkige oder quadratische Beckenformen geeignet ist.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein einfaches Verfahren zur Reinigung und ein kostengünstiges Reinigungsgerät anzugeben, die sowohl bei Becken unterschiedlicher Grösse als auch bei Becken unterschiedlicher Form einsetzbar sind und eine zuverlässige Reinigung des Beckenbodens gewährleisten.

[0006] Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Arbeitsverfahren bzw. ein Reinigungsgerät mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 bzw. 8 gelöst. Erreicht wird dies, indem für einen links- und einen rechtsseitigen Fahrwerkteil Mittel zur Messung der zurückgelegten Distanz auf dem Beckenboden und Mittel zur differentiellen Steuerung der Motoren der zwei Fahrwerkteile mit unterschiedlicher Geschwindigkeit eingesetzt werden. Dadurch wird zunächst erreicht, dass die Steuerungseinrichtung des Reinigungsgerätes automatisch und selbsttätig den für den nächsten Reinigungsdurchgang erforderlichen Richtungsänderungswinkel berechnen und die nötigen Steuerungsfunktionen durchführen kann. Vor allem wird aber erreicht, dass die jeweiligen Richtungsänderungswinkel sehr genau und ohne Zuhilfenahme kostenaufwendiger Regelungstechnik wie beispielsweise Fahrrichtungssensoren eingestellt werden können.

[0007] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Steuerungseinrichtung des Reinigungsgerätes so aufgebaut, dass zwischen zwei oder mehreren verschiedenen Arbeitsprogrammen gewählt werden kann. So kann beispielsweise ein erstes Arbeitsprogramm für die Reinigung von Schwimmbekken beliebiger Form vorgesehen sein, wobei das Reinigungsgerät bei diesem Arbeitsprogramm keinerlei Ausrichtvorgänge an den Schwimmbeckenwänden vornimmt. Ein weiteres Arbeitsprogramm kann beispielsweise für die Reinigung von Schwimmbekken mit mindestens einer geeigneten geradlinig verlaufenden Referenz-Schwimmbadwand vorgesehen sein, wobei das Reinigungsgerät bei diesem Arbeitsprogramm jeweils an der Referenz-Schwimmbadwand eine Ausrichtung bezüglich derselben vornimmt.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwei derartigen Arbeitsprogrammen ist nachstehend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen die

Fig. 1 Ein Schwimmbecken von unregelmässiger Form mit schematischem Verlauf des Reinigungspfades, und

Fig. 2 Ein Schwimmbecken von rechteckiger Form mit schematischem Verlauf des Reinigungspfades.

[0009] Das in den nachstehenden Beschreibungen gemäss Fig. 1 und 2 eingesetzte Reinigungsgerät hat ein auf Vorwärts- oder auf Rückwärtsfahrt umschaltbares und mit Antriebsrädern oder Fahrbändern in Wirkverbindung stehendes Fahrwerk. Das Fahrwerk hat da-

bei je einen Motor für einen links- und einen rechtsseitigen Fahrwerkteil. Eine Steuereinrichtung steuert das Zusammenwirken der Motoren der beiden Fahrwerkteile. Die Steuereinrichtung beinhaltet separate Geschwindigkeitsregeleinrichtungen zur Geschwindigkeitsregelung der beiden Motoren. Die Steuereinrichtung ist ausserdem für eine differentielle Geschwindigkeitsregelung der beiden Motoren ausgelegt. Dies bedeutet, dass die beiden Motoren mit unterschiedlichen Sollgeschwindigkeiten betrieben werden können. Für die Geradeausfahrt (vorwärts oder rückwärts) werden den beiden Geschwindigkeitsregeleinrichtungen gleich grosse Soll-Geschwindigkeiten vorgegeben.

[0010] Das Reinigungsgerät hat an den Ecken frontseitig und rückseitig angeordnete Kontaktmittel zur Erzeugung von Steuersignalen im Fall des Auffahrens des Reinigungsgerätes auf eine Schwimmbadwand oder eine Hindernis. In einer einfachen Form können die Kontaktmittel als mechanische Schaltfühler mit relativ langen Einfederwegen ausgebildet sein (um das effektive Auflaufen an der Schwimmbeckenwand oder dem Hindernis zu vermeiden).

[0011] Das Reinigungsgerät hat zudem an beiden Fahrwerkteilen Mittel zur Messung der beim Hin- und Herfahren jeweils zurückgelegten Distanzen. Vorzugsweise sind dies beidseitig angeordnete Impulsgeber an den Antriebsrädern (oder an den auf Fahrbänder wirkenden Antriebsrädern). Aufgrund des konstruktionsbedingt bekannten Zusammenhangs zwischen der Zahl der Umdrehungen (bzw. Impulse) pro Antriebsrad und der daraus resultierenden Wegstrecke kann die insgesamt zurückgelegte Distanz ermittelt werden.

[0012] Fig. 1 zeigt ein Schwimmbecken 1 von unregelmässiger Form mit schematischem Verlauf des Reinigungspfades gemäss einem ersten Arbeitsprogramm. Dieses Arbeitsprogramm beinhaltet keinerlei Ausrichtvorgänge des Reinigungsgerätes 2 an den Schwimmbeckenwänden 3.

[0013] Das Reinigungsgerät 2 wird an einer geeigneten Stelle an der Schwimmbeckenwand 3 an einer Startposition 4 in der gewünschten Startfahrtrichtung A gestartet. Das Reinigungsgerät fährt zunächst in dieser Richtung in gerader Linie bis zur Gegenwand. Die vom Reinigungsgerät während dieser Bewegung zurückgelegte Wegstrecke wird dabei laufend gemessen. Bei Berührung mit der Gegenwand erzeugen die frontseitig am Reinigungsgerät angeordnete Kontaktmittel ein Steuersignal, was bewirkt, dass das Fahrwerk abgeschaltet wird, bevor das Reinigungsgerät effektiv auf die Schwimmbeckenwand aufläuft. Beim Stillstand des Reinigungsgerätes stehen der Steuereinrichtung an Messdaten die zuletzt zurückgelegte Wegstrecke d_1 zur Verfügung.

[0014] Aufgrund des nunmehr zur Verfügung stehenden Wertes der zuletzt zurückgelegte Wegstrecke d_1 des Reinigungsgerätes und einer bekannten Versatzbreite v (Breite der Reinigungsspur des Reinigungsgerätes) wird jetzt von der Steuereinrichtung der erforderliche Richtungsänderungswinkel R_1 berechnet. In guter Näherung gilt dabei:

$$\tan (R_1) = v / d_1$$

Damit wird erreicht, dass eine zuverlässige Ueberlappung der jeweiligen Reinigungsspuren auch bei stetig sich verändernder Schwimmbadbreite sichergestellt ist.

[0015] Um die nun zu erfolgende Richtungsänderung möglichst präzis auszuführen, werden nach der Umsteuerung der Fahrtrichtung die beiden Motoren der beiden Fahrwerkteile in einer ersten Bewegungsphase gemeinsam in einer sanften Rampenfunktion in der Sollgeschwindigkeit hochgefahren. Damit werden abrupte und deshalb in den Auswirkungen nicht voraussehbare Beschleunigungsveränderungen des Fahrantriebes vermieden.

[0016] In einer anschliessenden zweiten Bewegungsphase werden nun beide Motoren während der Dauer der Richtungsänderung mit konstanten, aber unterschiedlichen Sollgeschwindigkeiten betrieben. Da der zurückgelegte Weg an beiden Fahrwerkteilen gemessen wird, kann jetzt aufgrund der unterschiedlichen Bogenlängen für einen bestimmten zu erreichenden Richtungsänderungswinkel die Dauer der zweiten Betriebsphase für eine bestimmte Sollgeschwindigkeits-Kombinationen der beiden Motoren ermittelt werden. Vorzugsweise wird für die Dauer der Richtungsänderung einer der Motoren auf eine Sollgeschwindigkeit gebracht, die höher liegt als die zum Abschluss des Richtungsänderungsvorgangs zu erreichende und für die Überquerung des Schwimmbeckenbodens beizubehaltende Sollgeschwindigkeit. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Richtungsänderungen ruckfrei und sanft erfolgen, so dass eine hohe Fahrstabilität resultiert. Da jeder Fahrwerkteil mit einem unabhängigen Geschwindigkeitsregelkreis ausgestattet ist, resultiert eine hohe Genauigkeit.

[0017] Zum Abschluss des Richtungsänderungsvorganges werden beide Motoren auf die gleiche Sollgeschwindigkeit gebracht, wobei die zuletzt erreichte Geschwindigkeit zur Überquerung des Schwimmbeckenbodens beibehalten wird. Das Reinigungsgerät fährt jetzt in gerader Richtung B rückwärts auf die Startwand zu. Bei Berührung mit der Startwand erzeugen rückseitig am Reinigungsgerät angeordnete Kontaktmittel ein Steuersignal, was bewirkt, dass das Fahrwerk wiederum abgeschaltet wird, bevor das Reinigungsgerät effektiv auf die Schwimmbekkenwand 3 aufläuft.

[0018] Da bei der erneuten Vorwärtsfahrt des Reinigungsgerätes die zur Richtung A parallele Richtung C einzuhalten ist, muss bei der jetzt zu erfolgenden Richtungsänderung noch einmal der zuvor an der Gegenseite berechnete Richtungsänderungswinkel R_1 eingehalten werden. Der Vorgang der Richtungsänderung erfolgt im übrigen in der gleichen Weise wie obenstehend beschrieben.

[0019] Bei der erneuten Vorwärtsfahrt des Reinigungsgerätes wird die Wegstrecke d_2 gemessen. Im gezeigten Beispiel ist die Wegstrecke d_2 grösser als die zuerst gemessene Wegstrecke d_1. Dies hat zur Folge, dass der bei der nächsten Berührung mit der Gegenwand der neu berechnete Richtungsänderungswinkel R_2 kleiner als der Richtungsänderungswinkel R_1 ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Reinigungspfade des Reinigungsgerätes stets überdeckend verlaufen.

[0020] Um eine zuverlässige Funktion zu gewährleisten muss lediglich beachtet werden, dass bei jeder Kontaktposition (diejenige Position an der die Kontaktmittel einen Kontakt mit einer Schwimmbadwand oder einem Hindernis melden) ein minimaler Ansatzwinkel W_A gewährleistet sein sollte. Die Grösse dieses Winkels hängt von den eingesetzten Kontaktmitteln ab und beträgt im Falle mechanischer Kontaktleisten etwa 60°. In der Figur 1 ist der Ansatzwinkel W_A zwecks Verdeutlichung bei der Startposition 4 eingezeichnet.

[0021] Fig. 2 zeigt ein Schwimmbecken von rechtekkiger Form mit schematischem Verlauf des Reinigungspfades gemäss einem zweiten Arbeitsprogramm. Dieses Arbeitsprogramm beinhaltet Ausrichtvorgänge des Reinigungsgeräte bezüglich einer Referenz-Schwimmbadwand.

[0022] Dieses Arbeitsprogramm ist für Schwimmbekkenformen einsetzbar, bei denen eine geeignete gerade Referenz-Schwimmbadwand 3' zur Verfügung steht. Die in der Fig. 2 gezeigte Rechteckform ist somit lediglich als Beispiel zu verstehen.

[0023] Auch bei diesem Arbeitsprogramm wird das Reinigungsgerät 2 an einer geeigneten Stelle an der Schwimmbeckenwand 3 an einer Startposition 4 positioniert. Es wird zunächst jedoch rückwärts gefahren um sich automatisch und parallel zu der Referenz-Schwimmbadwand 3' auszurichten. Danach wird es in der Startfahrtrichtung A gestartet.

[0024] Die Vorwärtsfahrt in der Startrichtung A und die Rückwärtsfahrt in Richtung B wie auch die Berechnung und Steuerung des Richtungsänderungswinkels R_1 erfolgen in genau gleicher Weise wie beim Arbeitsprogramm gemäss Fig. 1.

[0025] Beim erneuten Auftreffen des Reinigungsgerätes an der Referenz-Schwimmbadwand 3' an der zweiten Ausrichtposition 5 wird das Reinigungsgerät aber erneut an derselben ausgerichtet. Dies hat zur Folge, dass die anschliessende gerade Vorwärtsfahrt in der Richtung C parallel zur ursprünglichen Startrichtung A verläuft, womit die vollständige Überdeckung der Reinigungsspuren ebenfalls sichergestellt ist. Wegen der vorhandenen Referenz-Schwimmbadwand tritt hier also an die Stelle einer genau gesteuerten Kurvenfahrt ein steuerungstechnisch weniger aufwendiger Ausrichtvorgang.

[0026] Um eine zuverlässige Funktion zu gewährleisten, muss lediglich beachtet werden, dass eine Minimaldistanz m von einer rechtwinklig zur Referenz-Schwimmbadwand 3' verlaufenden Schwimmbeckenwand 3 eingehalten wird. Für die beschriebene Gerätekonfiguration liegt die Minimaldistanz m etwa im Bereich von 0.2 m. Damit soll sichergestellt werden, dass selbst bei maximaler Distanz d keine störende seitliche Berührung zwischen Reinigungsgerät und Schwimmbeckenwand auftritt (zur Berücksichtigung von Ausrichtefehlern).

[0027] Zur Realisierung eines erfindungsgemässen Reinigungsgerätes werden vorteilhaft die nachstehenden Komponenten eingesetzt:

[0028] Die beiden Motoren der Fahrwerkteile sind vorzugsweise elektrische Fahrantriebe, wobei die Motoren über Reduktionsgetriebe und Antriebsräder jeweils kraftschlüssig auf beidseitig angeordnete Antriebslaufbänder wirken. Aus Gründen der optimalen Gewichtsverteilung sind die Antriebsblöcke symmetrisch vorn und hinten angeordnet. Zum Zweck der einfachen Regelbarkeit werden vorzugsweise Gleichstrommotoren mit Umdrehungszählern eingesetzt. Elektronische Motorregler setzen die durch die Steuereinrichtung ausgewerteten Impulse und Befehlssignale in elektrische Stellgrössen um.

[0029] Die von der Steuereinrichtung vorgegebene Soll-Drehzahl bzw. Soll-Fahrgeschwindigkeit wird den jeweiligen Motorreglern zugeführt. Für jeden der beiden Fahrantriebe wird die IstDrehzahl bzw. Ist-Fahrgeschwindigkeit über die Umdrehungszähler separat erfasst und ebenfalls den jeweiligen Motorreglern zugeführt. Somit verfügt jeder Fahrantrieb über einen eigenen Geschwindigkeitsregelkreis, in dem die Soll- und Istwerte verglichen und präzise ausgeregelt werden.

[0030] Wie bereits erwähnt wird ein Durchdrehen der Antriebslaufbänder beim Start des Fahrantriebs verhindert indem die beiden Motoren über eine von der Steuereinrichtung definierte Hochlauframpe gemeinsam sanft hochgefahren werden.

Patentansprüche

1. Arbeitsverfahren für ein in einem Schwimmbecken (1) hin- und herfahrendes Reinigungsgerät (2), mit einem auf Vorwärts- oder auf Rückwärtsfahrt umschaltbaren und mit Antriebsrädern oder Fahrbändern in Wirkverbindung stehenden Fahrwerk mit je einem Motor für einen links- und einen rechtsseitigen Fahrwerkteil, einer Steuereinrichtung zur Steuerung des Fahrwerkes sowie frontseitig und rückseitig angeordneten Kontaktmitteln zur Erzeugung von Steuersignalen im Fall des Auffahrens des Reinigungsgerätes auf eine Schwimmbeckenwand (3) oder ein Hindernis, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung für jeden Fahrwerkteil eine Geschwindigkeitsregeleinrichtung und Mittel zu einer differentiellen Steuerung der Geschwindigkeit der beiden Motoren aufweist, das Reinigungsgerät an beiden Fahrwerkteilen Mit-

tel zur Messung der beim Hin- und Herfahren zurückgelegten Distanzen (d_1,d_2) aufweist und die Steuereinrichtung Richtungsänderungswinkel (R_1, R_2) für das fahrende Reinigungsgeräte aufgrund der gemessenen zurückgelegten Distanzen (d_1,d_2) und einer Versatzbreite (v) der jeweiligen Fahrspuren berechnet und differentiell steuert.

2. Arbeitsverfahren nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ausführung von Richtungsänderungen des fahrenden Reinigungsgerätes (2) beide Motoren während der Dauer der Richtungsänderung mit konstanten, aber unterschiedlichen Sollgeschwindigkeiten betrieben werden.

3. Arbeitsverfahren nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grösse des Richtungsänderungswinkels (R_1,R_2) von den unterschiedlichen Sollgeschwindigkeiten der beiden Motoren und der Dauer, mit der die beiden Motoren mit unterschiedlichen Sollgeschwindigkeiten betrieben werden, abhängt und durch Veränderung eines oder mehrerer dieser Parameter gesteuert wird.

4. Arbeitsverfahren nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Richtungsänderungsvorgang nach einem Kontakt eines der frontseitig und rückseitig angeordneten Kontaktmitteln zur Erzeugung von Steuersignalen mit einer Schwimmbeckenwand (3) ausgelöst wird, dass dazu in der Folge zuerst das Reinigungsgerät (2) gestoppt und in der Fahrrichtung umgeschaltet wird, in einer anschliessenden ersten Bewegungsphase beide Motoren über eine Rampenfunktion in der Geschwindigkeit hochgefahren werden, in einer anschliessenden zweiten Bewegungsphase beide Motoren während der Dauer der Richtungsänderung mit konstanten, aber unterschiedlichen Sollgeschwindigkeiten betrieben werden und zum Abschluss des Richtungsänderungsvorgangs beide Motoren auf die gleiche Sollgeschwindigkeit gebracht werden, wobei die zuletzt erreichte Geschwindigkeit dann zur Überquerung des Schwimmbekkengrundes beibehalten wird.

5. Arbeitsverfahren nach Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Dauer der Richtungsänderung einer der Motoren auf eine Sollgeschwindigkeit gebracht wird, die höher ist als die zum Abschluss des Richtungsänderungsvorgangs zu erreichende und für die Überquerung des Schwimmbeckengrundes beibehaltene Sollgeschwindigkeit.

6. Arbeitsverfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zusätzlich Ausrichtvorgänge des Reinigungsgerätes (2) an einer Schwimmbeckenwand (3) beinhaltet.

7. Arbeitsverfahren nach Patentanspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsgerät (2) mittels eines an der Steuereinrichtung einstellbaren Programmes so gesteuert wird, dass es sich jeweils an einer Referenzwand (3') des Schwimmbeckens (1) in Bezug auf dieselbe automatisch ausrichtet.

8. Reinigungsgerät (2) zur Durchführung des Arbeitsverfahrens gemäss Anspruch 1, mit einem auf Vorwärts- oder auf Rückwärtsfahrt umschaltbaren und mit Antriebsrädern oder Fahrbändern in Wirkverbindung stehenden Fahrwerk mit je einem Motor für einen links- und einen rechtsseitigen Fahrwerkteil, einer Steuereinrichtung zur Steuerung des Fahrwerkes sowie frontseitig und rückseitig angeordneten Kontaktmitteln zur Erzeugung von Steuersignalen im Fall des Auffahrens des Reinigungsgerätes auf eine Schwimmbeckenwand (3) oder ein Hindernis, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung für jeden Fahrwerkteil eine Geschwindigkeitsregeleinrichtung und Mittel zu einer differentiellen Steuerung der Geschwindigkeit der beiden Motoren aufweist, das Reinigungsgerät an beiden Fahrwerkteilen Mittel zur Messung der beim Hin- und Herfahren zurückgelegten Distanzen aufweist und die Steuereinrichtung Mittel zur Berechnung und differentiellen Steuerung von Richtungsänderungen des fahrenden Reinigungsgerätes aufgrund der gemessenen zurückgelegten Distanzen und einer Versatzbreite der jeweiligen Fahrspuren aufweist.

Claims

1. Working method for a cleaning device (2) moving backwards and forwards in a swimming pool (1), having a drive mechanism which can be switched to forward or backward travel and is actively connected to drive wheels or drive tracks, having one motor each for a left-hand-side and a right-hand-side part of the drive mechanism, a control apparatus for controlling the drive mechanism, and contact means arranged at the front and rear to generate control signals in the event that the cleaning device approaches a swimming pool wall (3) or an obstacle, **characterized in that** the control apparatus possesses, for each part of the drive mechanism, a speed regulating apparatus and means for the differential control of the speed of the two motors, the cleaning device has means on both parts of the drive mechanism for measuring the distances (d_1, d_2) covered in forward or backward movement, and the control apparatus calculates and differentially controls angles (R_1, R_2) of change of direction for the travelling cleaning device based on the measured distances (d_1, d_2) covered and an offset width (v) of the respective travel tracks.

2. Working method according to Patent Claim 1, **characterized in that**, for the performance of changes of direction of the travelling cleaning device (2), the two motors are operated at constant but different nominal speeds for the duration of the change of direction.

3. Working method according to Patent Claim 2, **characterized in that** the magnitude of the angle (R_1, R_2) of change of direction is dependent on the different nominal speeds of the two motors and the period for which the two motors are operated at different nominal speeds, and is controlled by changing one or more of these parameters.

4. Working method according to Patent Claim 3, **characterized in that** an operation of change of direction is triggered after contact is made with a swimming pool wall (3) by one of the contact means for generating control signals arranged at the front and rear, **in that**, to achieve this, first the cleaning device (2) is stopped and the direction of travel is switched and, in a subsequent first movement phase, the two motors are accelerated via a linear speed increase and in a second, subsequent movement phase the two motors are operated at constant but different nominal speeds for the duration of the change of direction and, to conclude the operation of change of direction, the two motors are brought to the same nominal speed, the speed finally reached then being retained in order to cross the bottom of the swimming pool.

5. Working method according to Patent Claim 4, **characterized in that**, for the duration of the change of direction, one of the motors is brought to a nominal speed which is higher than the nominal speed to be achieved at the end of the operation of change of direction and retained for the crossing of the swimming pool bottom.

6. Working method according to one of Patent Claims 1 to 5, **characterized in that** it also comprises operations of aligning the cleaning device (2) with a swimming pool wall (3).

7. Working method according to Patent Claim 6, **characterized in that** the cleaning device (2) is controlled by means of a program that can be set at the control apparatus so that, at each reference wall (3') of the swimming pool (1), it automatically aligns itself relative thereto.

8. Cleaning device (2) for carrying out the working method according to Claim 1, having a drive mechanism which can be switched to forward or backward travel and is actively connected to drive wheels or drive tracks, having one motor each for a left-hand-side and a right-hand-side part of the drive mechanism, a control apparatus for controlling the drive mechanism, and contact means arranged at the front and rear to generate control signals in the event that the cleaning device approaches a swimming pool wall (3) or an obstacle, **characterized in that** the control apparatus possesses, for each part of the drive mechanism, a speed regulating apparatus and means for the differential control of the speed of the two motors, the cleaning device has means on both parts of the drive mechanism for measuring the distances covered in forward or backward travel, and the control apparatus possesses means for calculating and differentially controlling changes of direction of the travelling cleaning device based on the measured distances covered and an offset width of the respective travel tracks.

Revendications

1. Procédé de travail pour un appareil de nettoyage (2) faisant des aller et retour dans une piscine (1), avec un train de roulement commutable sur marche avant ou sur marche arrière et en liaison active avec des roues d'entraînement ou des bandes de roulement avec respectivement un moteur pour une partie de train de roulement côté gauche et une partie de train de roulement côté droit, un appareil de commande pour la commande du train de roulement et des moyens de contact disposés à l'avant et l'arrière pour générer des signaux de commande en cas de butée de l'appareil de nettoyage sur une paroi de piscine (3) ou un obstacle, **caractérisé en ce que** l'appareil de commande présente un appareil de réglage de vitesse pour chaque partie du train de roulement et des moyens pour une commande différentielle de la vitesse des deux moteurs, l'appareil de nettoyage présente sur les deux parties, du train de roulement des moyens pour la mesure des distances (d_1, d_2) parcourues lors des aller et retour et l'appareil de commande calcule des angles de changement de direction (R_1, R_2) pour l'appareil de nettoyage qui se déplace sur la base des distances (d_1, d_2) parcourues et mesurées et d'une largeur de déport (v) des traces de roulement respectives et fait un contrôle différentiel.

2. Procédé de travail selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, pour l'exécution de changements de direction de l'appareil de nettoyage (2) roulant, les deux moteurs sont exploités pendant la durée du changement de direction avec des vitesses théoriques constantes, mais différentes.

3. Procédé de travail selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la grandeur de l'angle de change-

ment de direction (R_1, R_2) dépend des vitesses théoriques différentes des deux moteurs et de la durée avec laquelle les deux moteurs sont exploités avec des vitesses théoriques différentes et est commandée en faisant varier un ou plusieurs de ces paramètres.

4. Procédé de travail selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**une opération de changement de direction est déclenchée après un contact d'un moyen de contact disposé à l'avant et à l'arrière pour générer des signaux de commande avec une paroi de piscine (3), **en ce qu'**à la suite de cela, l'appareil de nettoyage (2) est d'abord stoppé et inversé dans le sens de marche, les deux moteurs sont accélérés en vitesse au moyen d'une fonction de rampe lors d'une première phase de déplacement consécutive, les deux moteurs sont exploités lors d'une seconde phase de déplacement consécutive pendant la durée du changement de direction avec des vitesses théoriques, mais différentes et, pour terminer l'opération de changement de direction, les deux moteurs sont amenés à la même vitesse théorique, la dernière vitesse atteinte étant conservée alors pour traverser le fond de la piscine.

5. Procédé de travail selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, pour la durée du changement de direction, l'un des moteurs est amené à une vitesse théorique qui est supérieure à la vitesse théorique à atteindre pour terminer l'opération de changement de direction et conservée pour traverser le fond de la piscine.

6. Procédé de travail selon la l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**il comprend en supplément des opérations d'alignement de l'appareil de nettoyage (2) sur une paroi de piscine (3) .

7. Procédé de travail selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'appareil de nettoyage (2) est commandé au moyen d'un programme réglable sur l'appareil de commande de telle sorte que, à chaque fois, il s'aligne sur une paroi de référence (3') de la piscine (1) de façon automatique par rapport à celle-ci.

8. Appareil de nettoyage (2) pour la réalisation du procédé de travail selon là revendication 1, avec un train de roulement pouvant commuter sur marche avant ou sur marche arrière et étant en liaison active avec des roues d'entraînement ou des bandes de roulement avec respectivement un moteur pour une partie du train de roulement côté gauche et une partie du train de roulement côté droit, un appareil de commande pour la commande du train de roulement et des moyens de contact disposés à l'avant et l'arrière pour générer des signaux de commande en cas de butée, de l'appareil de nettoyage sur une paroi de piscine (3) ou un obstacle, **caractérisé en ce que** l'appareil de commande présente pour chaque partie du train de roulement un régulateur de vitesse et des moyens pour une commande différentielle de la vitesse des deux moteurs, l'appareil de nettoyage présente sur les deux parties du train de roulement des moyens pour mesurer les distances parcourues lors des aller et retour et l'appareil de commande présente des moyens pour le calcul et la commande différentielle de changements de direction de l'appareil de nettoyage roulant sur la base des distances parcourues et mesurées et d'une largeur de déport des traces de roulement respectives.

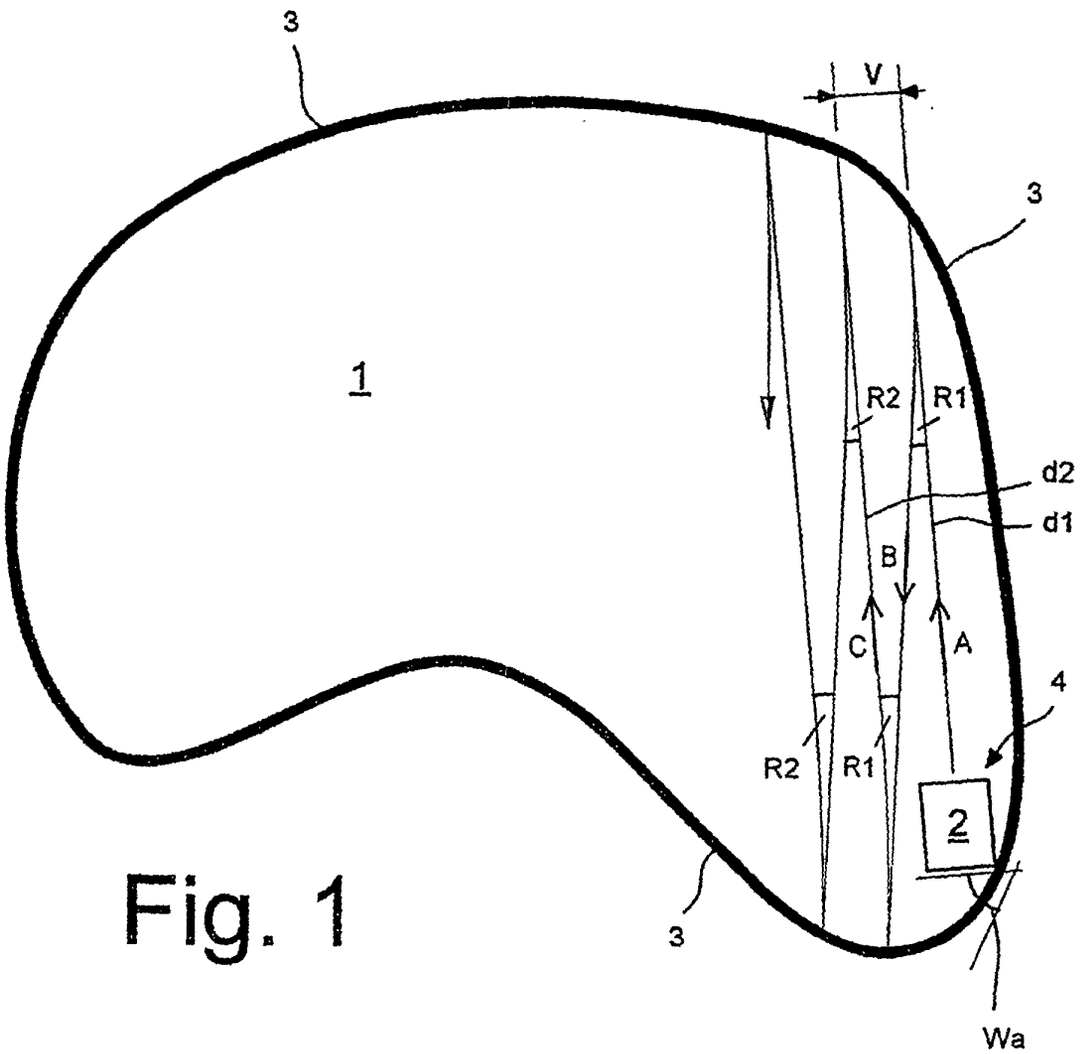


Fig. 1

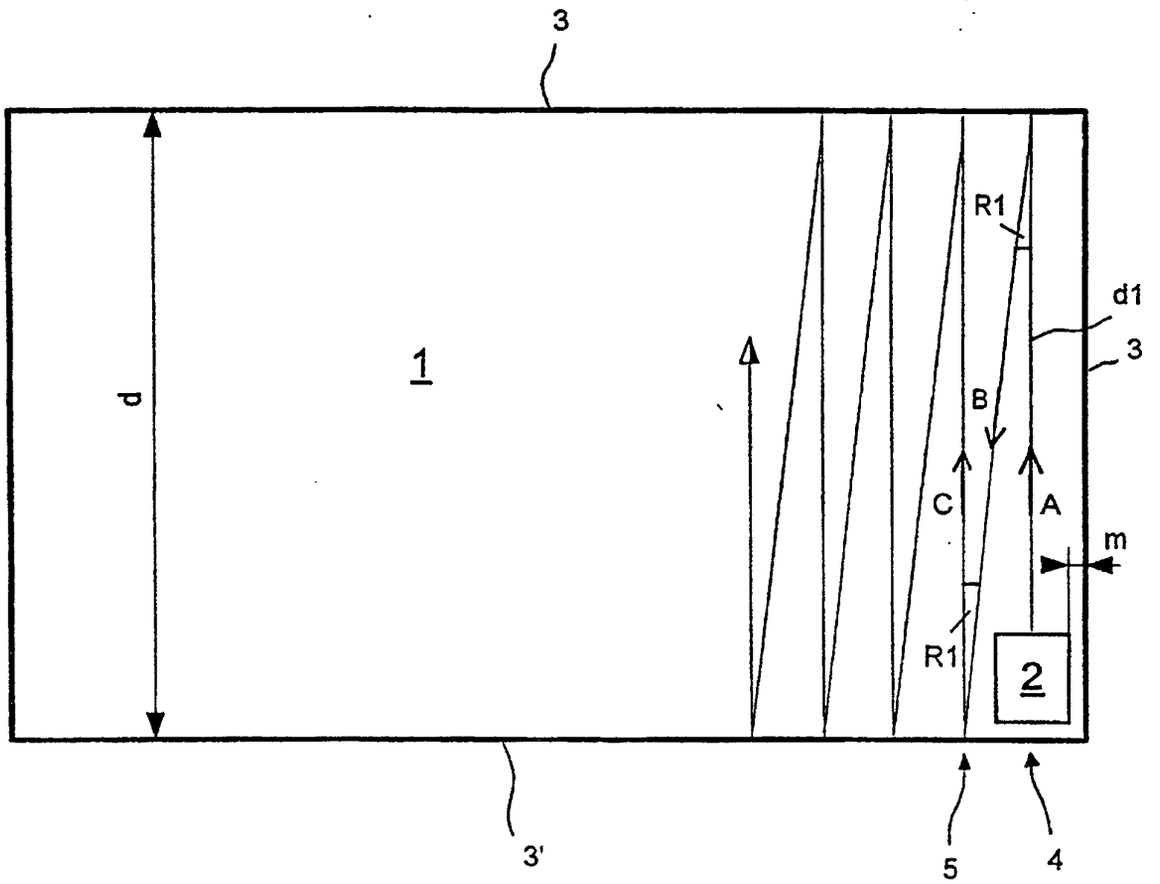


Fig. 2