(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Januar 2009 (15.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/007135 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
*A63B 69/32* (2006.01) *A63B 24/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/005703

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2008 (11.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 032 615.9 11. Juli 2007 (11.07.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ACTION TEAM VERANSTALTUNGS GMBH** [DE/DE]; Fraunhoferstr. 8, 82152 Martinsried (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KLIMASCHEWSKI, Rainer** [DE/DE]; Waldstr. 12, 82166 Gräfelfing (DE).

(74) Anwalt: **WIESE, Gerhard**; Wiese Konnerth Fischer, Schertlinstr. 18, 81379 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) **Title:** ARTIFICIAL SURFING INSTALLATION

(54) **Bezeichnung:** KÜNSTLICHE SURFANLAGE

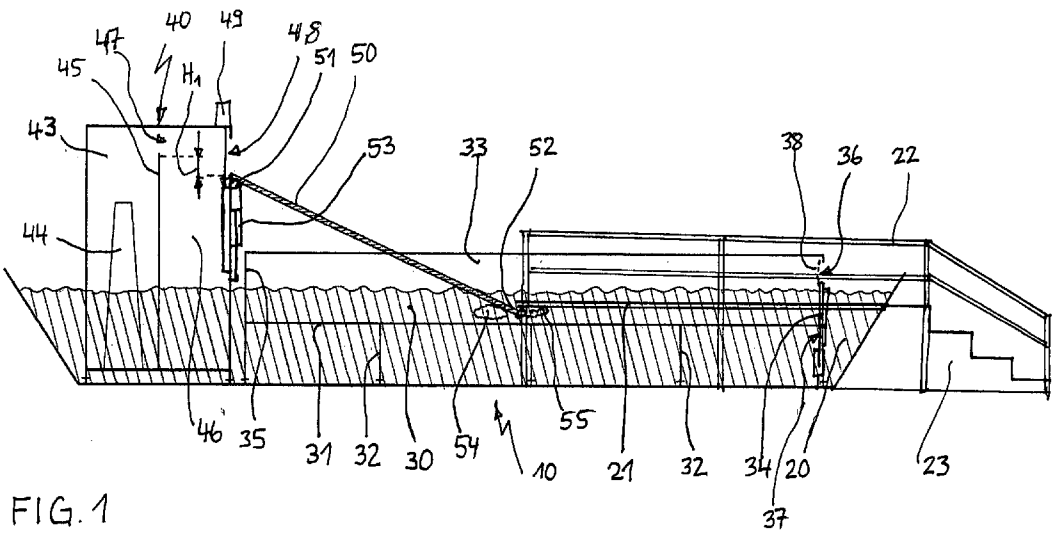


FIG. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an artificial surfing installation for production of a standing wave, having a sloping ramp (50) to whose upper end water is fed by means of at least one pump (44) and whose lower end (52) opens into a wave trough (30). A standing wave is achieved in a simple manner in that the lower end of the ramp (50) is mounted in a wave trough (30) which has a liquid level above that of a surrounding main trough (20), with the amount of water in the wave trough (30) in conjunction with a defined overflow (36) from the wave trough to the main trough (20) producing a defined resistance to the water flowing off the ramp (50), which resistance results in the formation of the standing wave (60).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine künstliche Surfanlage zur Erzeugung einer stehenden Welle, mit einer geneigten Rampe (50), zu deren oberem Ende mittels wenigstens einer Pumpe (44) Wasser gefördert wird und deren unteres Ende (52) in ein Wellenbecken (30) ausmündet. Eine stehende Welle wird in einfacher Weise dadurch erreicht, dass das untere Ende der Rampe (50) in einem Wellenbecken (30) gelagert ist, das ein Flüssigkeitsniveau oberhalb dem eines umgebenden Hauptbeckens (20) aufweist, wobei die Wassermenge

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

WO 2009/007135 A2

RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

im Wellenbecken (30) in Verbindung mit einem definierten Überlauf (36) aus dem Wellenbecken zum Hauptbecken (20) dem die Rampe (50) herabströmenden Wasser einen definierten Widerstand entgegensetzt, der die Ausbildung der stehenden Welle (60) bewirkt.

# Künstliche Surfanlage

Die Erfindung betrifft eine mobil oder auch stationär einsetzbare künstliche Surfanlage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Surfanlage ist aus der US 6 019 547 A bekannt. Bei dieser strömt das Wasser eine feste schiefe Ebene hinunter und trifft unten nacheinander auf zwei feste strömungsformende Elemente, die voneinander beabstandet sind und an einer ansteigenden Flanke des zweiten Elements eine stehende Welle erzeugen. Feste Einbauten bedeuten einen erhöhten Aufwand und können bei einer Anordnung im Surfbereich bei Stürzen der Surfenden auch leicht zu Verletzungen führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine künstliche Surfanlage zu schaffen, die mit einfacheren Mitteln und ohne derartige Einbauten eine stehende Welle erzeugt.

Diese Aufgabe wird durch eine Surfanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß erfolgt die Erzeugung einer stehenden Welle dadurch, dass die schiefe Ebene in Form einer Rampe an ihrem oberen Ende mit einem Sammelraum verbunden und ihr unteres Ende in einem Wellenbecken gelagert ist. Die stehende Welle wird in der erfindungsgemäßen Surfanlage dadurch erzeugt, dass das schnell die Rampe herabfließende Wasser auf eine definierte

Masse relativ langsamer fließenden Wassers in dem Wellenbecken auftrifft und dadurch nach oben gedrückt wird.

Vorteilhaft ist vorgesehen, dass dem Sammelraum, aus dem das Wasser zum oberen Ende der Rampe strömt, mehrere Pumpenkammern vorgelagert sind. Der Sammelraum stellt ein großes Reservoir dar, das die von den verschiedenen Pumpenkammern geförderte Wassermenge homogenisiert. Dadurch können bei geringerem Wasserbedarf beispielsweise auch einzelne Pumpen in ihrer Förderleistung gedrosselt oder ganz abgeschaltet werden, ohne dass dies über die Breite der Rampe gesehen zu einer unterschiedlichen Schichtdicke des Wasserstromes führen würde.

Die Pumpenkammern sind dabei vom Sammelraum durch eine vom Wasser überströmte Trennwand getrennt sind, deren Oberkante höher als das obere Ende der Rampe liegt. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Höhendifferenz ($H_1$) zwischen der Oberkante der Trennwand und dem oberen Ende der Rampe mittels wenigstens einer Verstellmechanik veränderbar ist. Dadurch bestehen zusätzlich zur Wasserfördermenge weitere Trim-Möglichkeiten für die stehende Welle. Es ist dadurch auch eine Anpassung von deren Höhe für verschiedene Leistungsstufen der Surfer möglich.

In einer mobilen Surfanlage mit einer begrenzten zirkulierenden Wassermenge ist es besonders vorteilhaft, wenn das Wellenbecken, die Pumpenkammern und der Sammelraum von einem Hauptbecken umgeben sind. Die Trennung des höher angeordneten Wellenbeckens vom Hauptbecken garantiert darüber hinaus, dass nur eine definierte Wassermasse – nämlich die im Wellenbecken befindliche – den Widerstand für das von der Rampe herabströmende Wasser bildet. Die Ausbildung einer stehenden Welle wird dadurch wesentlich besser berechenbar und eindeutiger reproduzierbar.

Bevorzugt ist jede der mehreren Pumpenkammern mit jeweils einer Pumpe versehen, die Wasser aus dem Hauptbecken ansaugen und in den Sammelraum

fördern. Dabei ist zur Regulierung der zum Sammelraum geförderten Gesamtwassermenge bevorzugt die Förderleistung der Pumpen regelbar und/oder die mehreren Pumpen sind einzeln zu- und abschaltbar.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass unterhalb des unteren Endes der Rampe ein im Wellenbecken schwimmender Auftriebskörper angeordnet ist. Durch einen solchen Auftriebskörper lässt sich das frei schwimmende untere Ende der Rampe bei Bedarf auch unabhängig von der Strömungsgeschwindigkeit auf der Rampe in seiner Höhe verändern. Dabei können für die Trimmung des unteren Endes der Rampe entweder verschieden große Auftriebskörper angebracht werden oder die Auftriebskraft des Auftriebskörpers ist vorzugsweise durch eine mittels einer Pumpe variierbare Gasfüllung regulierbar.

Am unteren Ende der Rampe ist optional eine Einrichtung zur Beeinflussung der Strömung vorzugsweise schwenkbar angeordnet. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann für eine noch bessere Beeinflussung der Wellenform vorgesehen sein, dass die Einrichtung zur Beeinflussung der Strömung und der Wellenform im Wellenbecken am unteren Ende der Rampe als ein tragflügelartiges Endprofil ausgebildet ist. Im einfachsten Fall genügt jedoch auch ein gerades Brett, das gegenüber der Neigung im unteren Bereich der Rampe eine zumindest leicht ansteigende Komponente aufweist. Dieses ist bevorzugt am unteren Ende der Rampe schwenkbar befestigt und optional mittels einer Verstellmechanik verstellbar. Im Gegensatz zu den Wellenformenden Körpern beim eingangs genannten Stand der Technik befindet sich das Endprofil nicht im Bereich der von den Surfern befahrenen stehenden Welle, sondern deutlich stromauf davon, so dass sturzbedingte Verletzungen von diesem Bauteil nicht hervorgerufen werden können.

Eine weitere Trim-Möglichkeit wird bevorzugt dadurch gebildet, dass das obere Lager der Rampe mittels einer Verstellmechanik in seiner Höhe verstellbar ist. Diese Verstellung wird bevorzugt synchron mit einer Verstellung der Unterkante einer Austrittsöffnung aus dem Sammelraum vorgenommen, wobei die Menge

des über das obere Ende der Rampe einströmenden Wassers mittels einer eine benachbarte Begrenzungswand des Sammelraums in seiner Höhe verändernden Verstellmechanik verstellbar ist.

Schließlich wird eine weitere vorteilhafte Beeinflussung der Welle dadurch ermöglicht, dass der Wasserstand im Wellenbecken durch einen vorzugsweise mittels einer Verstellmechanik verstellbaren Überlauf an deren vom unteren Ende der Rampe stromab liegenden Vorderwand regelbar ist, von wo das Wasser ins Hauptbecken zurückströmt.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Surfanlage unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch die Surfanlage im seitlichen Bereich des Hauptbeckens gemäß der Schnittlinie I-I in Fig. 2;
Fig. 2 eine Draufsicht auf die Surfanlage; und
Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt durch die Surfanlage im seitlichen Bereich des Hauptbeckens gemäß der Schnittlinie I-I in Fig. 2.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Surfanlage 10 wird gebildet von einem wannenförmigen Hauptbecken 20, welches alle übrigen Komponenten aufnimmt und das für den Betrieb der Surfanlage 10 benötigte Wasser in einem geschlossenen Kreislauf hält. Innerhalb des Hauptbeckens 20 ist gegenüber dessen Boden erhöht auf Stützen 32 ein Wellenbecken 30 angeordnet. Das Wellenbecken 30 erstreckt sich abgesehen von dem in den Figuren linken Teil des Hauptbeckens 20 über einen großen Teil von dessen Länge und Breite (siehe Fig. 2). Es weist jedoch aufgrund des gegenüber dem Hauptbecken 20 erhöhten Bodens 31 eine deutlich geringere Tiefe auf. Entsprechend kleiner ist auch die im Wellenbecken 30 befindliche Wassermasse gegenüber der gesamten Wassermasse der Surfanlage 10. Das Wellenbecken 30 wird zu beiden Seiten von zwei Seitenwänden 30, an seiner rechten Stirnseite von einer Vorderwand 34 und an seiner linken Stirnseite von einer Rückwand 35 begrenzt. Im oberen Teil der Vorderwand 34 ist ein Überlauf 36 ausgebildet, über welchen

Wasser aus dem Wellenbecken 30 in das Hauptbecken 20 zurückfließen kann (siehe Figur 3). Die Unterkante des Überlaufs 36 ist durch ein doppeltes, gegenüber der Vorderwand 34 mittels einer Verstellmechanik 37 verstellbares Wandteil in ihrer Höhe verstellbar, so dass dadurch die Höhe des Wasserspiegels im Wellenbecken 30 und damit auch die gesamte im Wellenbecken 30 vorhandene Wassermasse veränderbar ist.

Im in den Figuren 1 bis 3 linken Teil des Hauptbeckens 20, in den sich das Wellenbecken 30 nicht erstreckt, ist ein insgesamt mit 40 bezeichneter Wasserturm angeordnet, der sich aus drei in Querrichtung nebeneinander angeordneten Pumpenkammern 41, 42 und 43 und einem sich über die Breite aller drei Pumpenkammern erstreckenden Sammelraum 46 zusammensetzt. In jeder der Pumpenkammern 41, 42 und 43 ist eine leistungsstarke volumetrisch fördernde Pumpe 44 angeordnet, die Wasser vom Bodenbereich des Hauptbeckens 20 ansaugt und nach oben drückt. Die Pumpenkammern 41, 42 und 43 sind vom Sammelraum durch eine Trennwand 45 abgetrennt. Das von den Pumpen 44 geförderte Wasser läuft über einen Überlauf 47 oberhalb der Trennwand 45 in den Sammelraum 46 und wird dort zu einem großen Reservoir homogenisiert.

Auf der dem Wellenbecken 30 zugewandten Rückwand des Sammelraums 46 ist im oberen Bereich eine Austrittsöffnung 48 vorgesehen. An der Unterkante dieser Austrittsöffnung 48 ist eine zum Wellenbecken 30 hin schräg nach unten abfallende Rampe 50 mit einem oberen Lager 51 gelagert. Die Rampe 50 taucht mit ihrem unteren Ende 52 in das Wellenbecken 30 ein. Das untere Ende 52 steht somit im Wasser des Wellenbeckens 30. Optional kann auch eine schwenkbare Lagerung der Rampe 50 im oberen Lager 51 und eine schwimmende Lagerung des unteren Endes 52 im Wellenbecken 30 vorgesehen sein. Wenn bei einer schwimmenden Lagerung der Rampe 50 im Betrieb der Surfanlage 10, wie in Figur 3 gezeigt, Wasser aus dem Sammelraum 46 über die Austrittsöffnung 48 die Rampe 50 hinunterströmt, entwickelt sich aufgrund der höheren Strömungsgeschwindigkeit auf der Oberseite der Rampe 50 gegenüber dem nahezu stehenden Wasser an der Unterseite der Rampe 50 auf der

Oberseite ein Unterdruck, durch den das untere Ende 52 der Rampe sich im Wasser des Wellenbeckens 30 etwas nach oben bewegt. Je höher die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers auf der Rampe 50 ist, desto weiter nach oben bewegt sich das untere Ende 52 der Rampe 50. Optional ist an der Unterseite der Rampe 50 nahe von deren unterem Ende 52 wenigstens ein zusätzlicher Auftriebskörper 54 angeordnet, der vorzugsweise mittels einer Pumpe mit einer veränderlichen Gasfüllung beaufschlagt werden kann und dadurch eine zusätzliche veränderliche Auftriebskraft erzeugt, mittels der das untere Ende 52 in seiner Höhenlage beziehungsweise seinem Schwenkwinkel gegenüber dem oberen Lager 51 veränderbar ist.

Ebenso kann am unteren Ende 52 der Rampe 50 optional ein zusätzliches Tragflügel-ähnliches Endprofil 55 vorzugsweise schwenkbar und mittels einer Verstellmechanik 56 in seinem Schwenkwinkel veränderbar angeordnet sein. Das Endprofil 55 kann in seiner einfachsten Form auch von einem bezüglich des unteren Endes 52 der Rampe 50 in Strömungsrichtung leicht ansteigenden Brett gebildet sein. Das Endprofil 55 kann frei floatend in der Strömung, fest oder mechanisch in seinem Winkel bezüglich des unteren Endes 52 der Rampe 50 einstellbar gelagert sein.

Eine weitere Möglichkeit der Beeinflussung der Wassermenge und der Strömungsgeschwindigkeit auf der Rampe 50 – und damit der Form und der Größe der stehenden Welle 60 - besteht darin, die dem oberen Lager 51 der Rampe 50 zugewandte Rückwand des Sammelraums 46 vorzugsweise gemeinsam mit dem oberen Lager 51 höhenverstellbar anzuordnen. Eine Verstellmechanik 53 zur Höhenverstellung des oberen Lagers 51 ist ebenso wie eine Verstellmechanik 49 zur Höhenverstellung eines verschiebbaren Wandteils der Rückwand des Sammelraums 46 in Figur 1 angedeutet.

Vor dem Überlauf 36 ist aus Sicherheitsgründen ein Sieb 38 angeordnet, damit sichergestellt ist, dass nur Wasser aus dem Wellenbecken 30 in das Hauptbecken 20 zurückströmt und keine Personen, die aufgrund eines Sturzes von der Strömung im Wellenbecken 30 mitgerissen werden oder von diesen

verlorene Gegenstände ins Hauptbecken 20 und somit in den Ansaugbereich der Pumpen 44 gezogen werden könnten.

Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich, ist der Bereich rechts und links des Wellenbeckens 30 und jenseits der Vorderwand 34 des Wellenbeckens 30 durch Stege 21 begehbar. Die Stege 21 sind durch Geländer 22 gesichert und durch Treppen 23 an einer Stirnseite des Hauptbeckens 20 erreichbar.

Im Ruhezustand der Surfanlage 10 gemäß Figur 1 füllt eine Gesamtwassermenge das Hauptbecken 20 und auch das darin befindliche Wellenbecken 30 entsprechend der Höhe der Unterkante des Überlaufs 36. Beim Betrieb der Surfanlage 10 gemäß Figur 3 laufen die Pumpen 44 an und fördern sehr schnell Wasser vom Boden des Hauptbeckens 20 über den Überlaufs 47 der Pumpenkammern 41, 42 und 43 in den Sammelraum 46. Sobald auch der Sammelraum 46 gefüllt ist, fließt das weiterhin durch die Pumpen 44 geförderte Wasser vom Sammelraum 46 durch die Austrittsöffnung 48 über das obere Lager 51 auf die Rampe 50 und schießt mit hoher Geschwindigkeit in einer bestimmten Schichtdicke zum unteren Ende 52 der Rampe 50 hinab. Am unteren Ende 52 trifft dieses schnell fließende Wasser auf das sich in relativ dazu in ruhiger Lage befindliche Wasser im Wellenbecken 30. Das die Rampe 50 herabströmende Wasser wird von der trägen Masse des nahezu stehenden Wassers im Wellenbecken 30 nach oben zu einer stehenden Welle 60 geformt, die sich im Wellenbecken 30 als stationärer Zustand einstellt, und die somit eine surfbare Welle bildet. Aus dem Wellenbecken 30 fließt das Wasser durch das Sieb 38 über den Überlauf 36 zurück ins Hauptbecken 20 und wird dort erneut auf der gegenüberliegenden Stirnseite des Hauptbeckens 20 von den Pumpen 44 angesaugt. Die das Sieb 38 beherbergende Trennwand zwischen Wellenbecken 30 und Hauptbecken 20 ist bevorzugt in Strömungsrichtung schräg ansteigend ausgebildet (nicht gezeigt).

Die Erfindung ist auf einer mobilen Anlage realisierbar, die etwa folgende Maße und Werte aufweist: Das Hauptbecken 20 ist etwa 12 m lang und 8 m breit. Die Wasserhöhe im Hauptbecken beträgt etwa 1,30 m. Das Wellenbecken 30 ist

etwa 8 m lang und 6 m breit. Der Boden 31 des Wellenbeckens 30 liegt etwa 0,5 m oberhalb des Bodens des Hauptbeckens 20. Die Wasserhöhe im Wellenbecken 30 beträgt somit im Ruhezustand etwa 0,80 m. Der Wasserturm 40 weist eine Gesamthöhe von etwa 2,80 m auf. Die Höhe der Trennwand 45 zwischen den Pumpenkammern 41, 42, 43 und dem Sammelraum 46 beträgt etwa 2,15 m. Die Höhe der Unterkante der Austrittsöffnung 48 bzw. des oberen Lagers 51 der Rampe 50 beträgt etwa 1,70 m. Die Rampe 50 weist eine Breite von etwa 6 m auf. Die Schichtdicke des herabströmenden Wassers auf der Rampe liegt je nach eingestellter Förderleistung der Pumpen 44 etwa zwischen 0,20 m und 0,50 m. Die stehende Welle 60 erreicht dabei eine Höhe von etwa 0,60 m. Die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers auf der Rampe 50 beträgt bis zu 4,5 m/s.

Für die Mobilität der Surfanlage 10 ist es vorteilhaft, wenn zumindest Teile derselben, wie beispielsweise die Pumpenkammern 41, 42, 43 und der Sammelraum 46 von Containern mit Standardmaßen gebildet werden, von denen gegebenenfalls mehrere durch zwischengeschaltete Dichtungen miteinander verbunden werden.

Eine bevorzugt stationär betreibbare größere Anlage hat eine Länge von etwa 25 m bei einer Breite von 8 m. Es sind in diesem Fall vorzugsweise vier Pumpenkammern von je 2 m Breite vorgesehen. Jede Pumpe fördert etwa 1,8 bis 2 $m^3$ Wasser pro Sekunde. Die Breite des Sammelraums 46 verjüngt sich zwischen dem Eintritt aus den Pumpenkammern 41, 42, 43 bis zum oberen Ende der Rampe 50 in ihrer Breite von 8 m auf etwa 6,5 m. Die Länge des Sammelraums beträgt etwa 6 m. In diesem Bereich können mehrere, die Strömung in Teilströme unterteilende, an den Winkel der Verjüngung angepasste Leitbleche angeordnet sein.

Die Rampe hat eine Länge von etwa 3 m bis 3,5 m. Der Höhenunterschied zwischen oberem Ende 51 und unterem Ende 52 der Rampe beträgt etwa 0,40 m bis 0,50 m.

Der an das Endprofil 55 am unteren Ende der Rampe schließt sich der Raum im Wellenbecken 30 an, in dem sich die stehende Welle 60 ausbildet. Dieser ist etwa 3 bis 4 m lang. An diesen schließt sich über eine Länge von etwa 3 m eine schräg nach hinten ansteigende Wand an, in welcher der Überlauf zwischen Wellenbecken 30 und Hauptbecken 20 mit dem darin angeordneten Sieb 38 stattfindet.

## Bezugszeichenliste

| | |
|---|---|
| 10 | Surfanlage |
| 20 | Hauptbecken |
| 21 | Steg |
| 22 | Geländer |
| 23 | Treppe |
| 30 | Wellenbecken |
| 31 | Boden |
| 32 | Stütze |
| 33 | Seitenwand |
| 34 | Vorderwand |
| 35 | Rückwand |
| 36 | Überlauf (von 30 in 20) |
| 37 | Verstellmechanik (für 36) |
| 38 | Sieb (an 36) |
| 40 | Wasserturm |
| 41 | Pumpenkammer |
| 42 | Pumpenkammer |
| 43 | Pumpenkammer |
| 44 | Pumpe |
| 45 | Trennwand |
| 46 | Sammelraum |
| 47 | Überlauf (von 41, 42, 43 in 46) |
| 48 | Austrittsöffnung |
| 49 | Verstellmechanik (für 48) |
| 50 | Rampe |
| 51 | oberes Lager (von 50) |
| 52 | unteres Ende (von 50) |
| 53 | Verstellmechanik (für 51) |
| 54 | Auftriebskörper (an 52) |
| 55 | Endprofil (an 55) |
| 56 | Verstellmechanik (für 55) |
| 60 | surfbare Welle |

## Patentansprüche

1. Künstliche Surfanlage zur Erzeugung einer stehenden Welle, mit einer geneigten Rampe (50), zu deren oberem Ende mittels wenigstens einer Pumpe (44) Wasser gefördert wird und deren unteres Ende (52) in ein Becken ausmündet, **dadurch gekennzeichnet**, dass das untere Ende der Rampe (50) in einem Wellenbecken (30) gelagert ist, das ein Flüssigkeitsniveau oberhalb dem eines umgebenden Hauptbeckens (20) aufweist, wobei die Wassermenge im Wellenbecken (30) in Verbindung mit einem definierten Überlauf (36) aus dem Wellenbecken (30) zum Hauptbecken (20) dem die Rampe (50) herabströmenden Wasser einen definierten Widerstand entgegensetzt, der die Ausbildung der stehenden Welle (60) bewirkt.

2. Surfanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wasser zum oberen Ende der Rampe (50) aus einem Sammelraum (46) strömt, dem mehrere Pumpenkammern (41, 42, 43) vorgelagert sind.

3. Surfanlage nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpenkammern (41, 42, 43) vom Sammelraum (46) durch eine vom Wasser überströmte Trennwand (45) getrennt sind, deren Oberkante oberhalb des oberen Endes der Rampe (50) liegt.

4. Surfanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Höhendifferenz ($H_1$) zwischen der Oberkante der Trennwand (45) und dem oberen Ende der Rampe (50) mittels wenigstens einer Verstellmechanik (49, 53) veränderbar ist.

5. Surfanlage nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wellenbecken (30), die

Pumpenkammern (41, 42, 43) und der Sammelraum (46) vom Hauptbecken (20) umgeben sind.

6. Surfanlage nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpenkammern (41, 42, 43) mit jeweils einer Pumpe (44) versehen sind, die Wasser aus dem Hauptbecken (20) ansaugen und in den Sammelraum (46) fördern.

7. Surfanlage nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Regulierung der zum Sammelraum (46) geförderten Gesamtwassermenge die Förderleistung der Pumpen (44) regelbar ist und/oder die mehreren Pumpen (44) einzeln zu- und abschaltbar sind.

8. Surfanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am unteren Ende (52) der Rampe (50) ein die Wellenform im Wellenbecken (30) mit beeinflussendes Endprofil (55) angeordnet ist.

9. Surfanlage nach Anspruch 8, , **dadurch gekennzeichnet**, dass das Endprofil (55) frei floatend am unteren Ende (52) der Rampe (50) angelenkt ist.

10. Surfanlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Endprofil (55) am unteren Ende (52) der Rampe (50) schwenkbar befestigt und mittels einer Verstellmechanik (56) verstellbar ist.

11. Surfanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das obere Lager (51) der Rampe (50) mittels einer Verstellmechanik (53) in seiner Höhe verstellbar ist.

13. Surfanlage nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Menge des über das obere Ende (51) der Rampe (50) einströmenden Wassers mittels einer eine benachbarte Begrenzungswand des Sammelraums (46) in seiner Höhe verändernden Verstellmechanik (49) verstellbar ist.

14. Surfanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wasserstand im Wellenbecken (30) durch einen vorzugsweise mittels einer Verstellmechanik (37) verstellbaren Überlauf (36) an deren vom unteren Ende (51) der Rampe (50) stromab liegenden Vorderwand (34) regelbar ist.

15. Surfanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rampe (50) an ihrem oberen Ende in einem oberen Lager (51) schwenkbar gelagert ist.

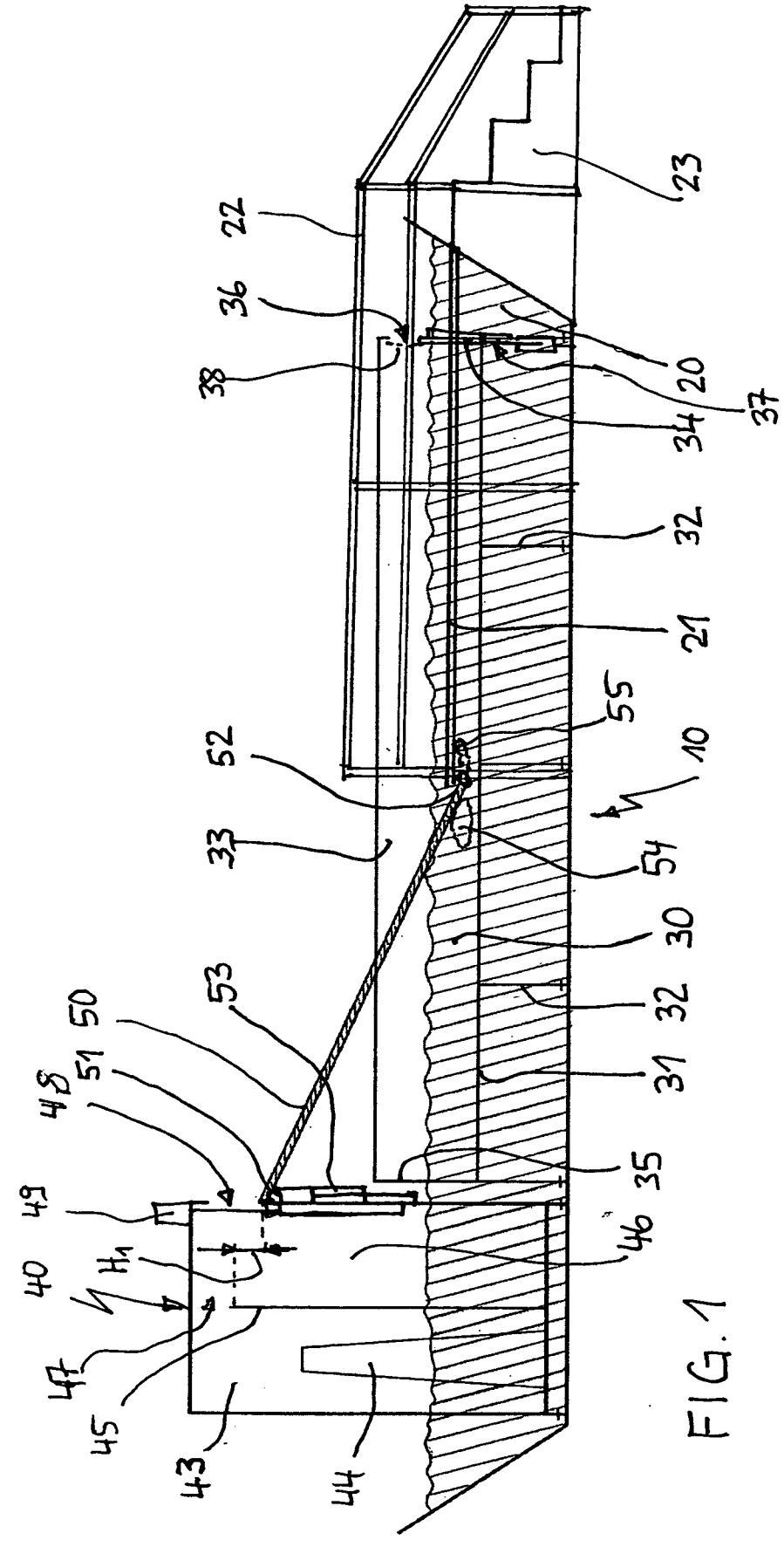
22
36
38
23
20
37
34
32
21
55
10
52
33
54
30
32
31
35
46
53
50
51
48
49
40
H1
47
45
43
44

FIG. 1

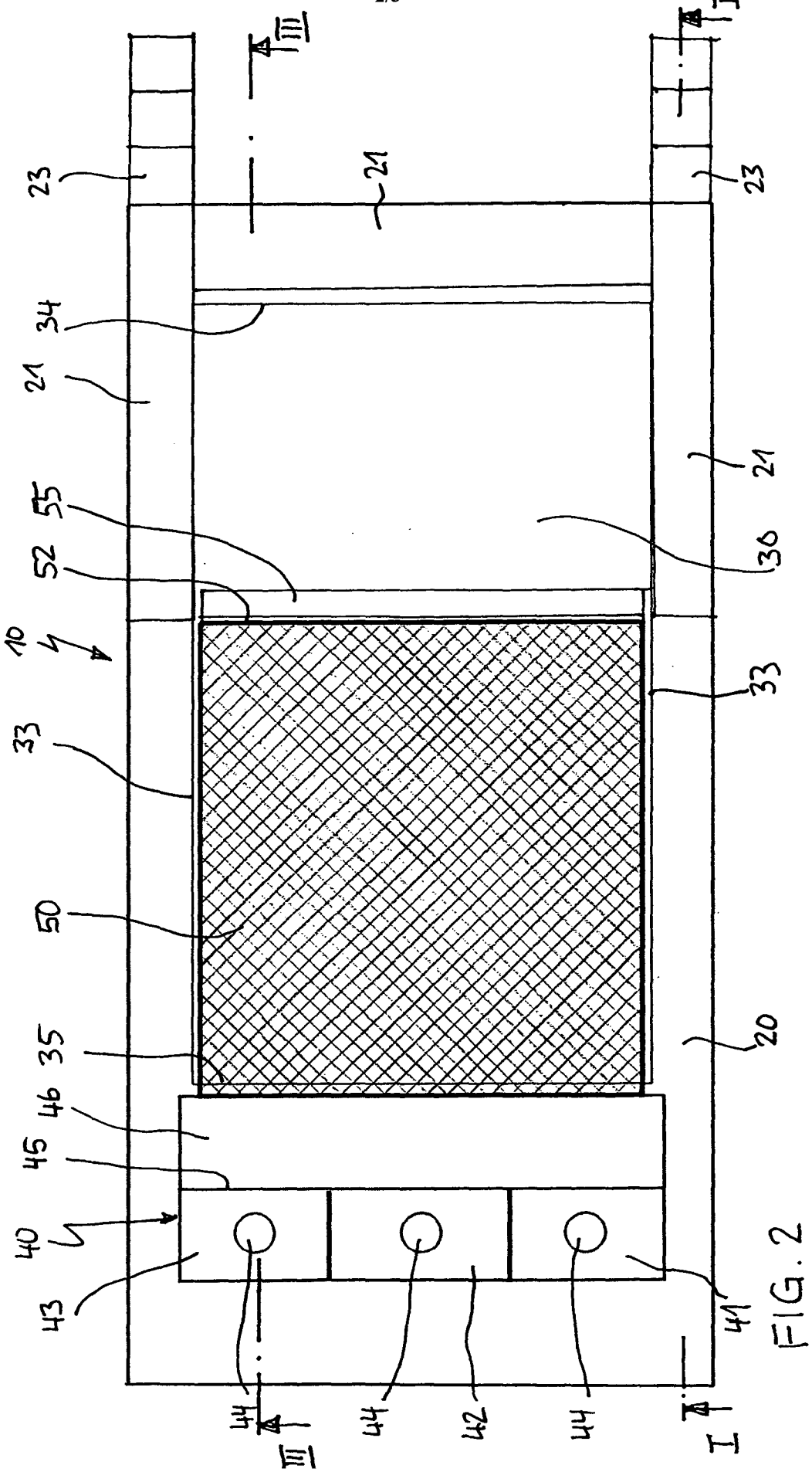
III
I
23
21
23
34
21
21
55
30
52
10
33
33
50
35
20
46
45
40
43
41
44
44
42
44
III
I

FIG. 2

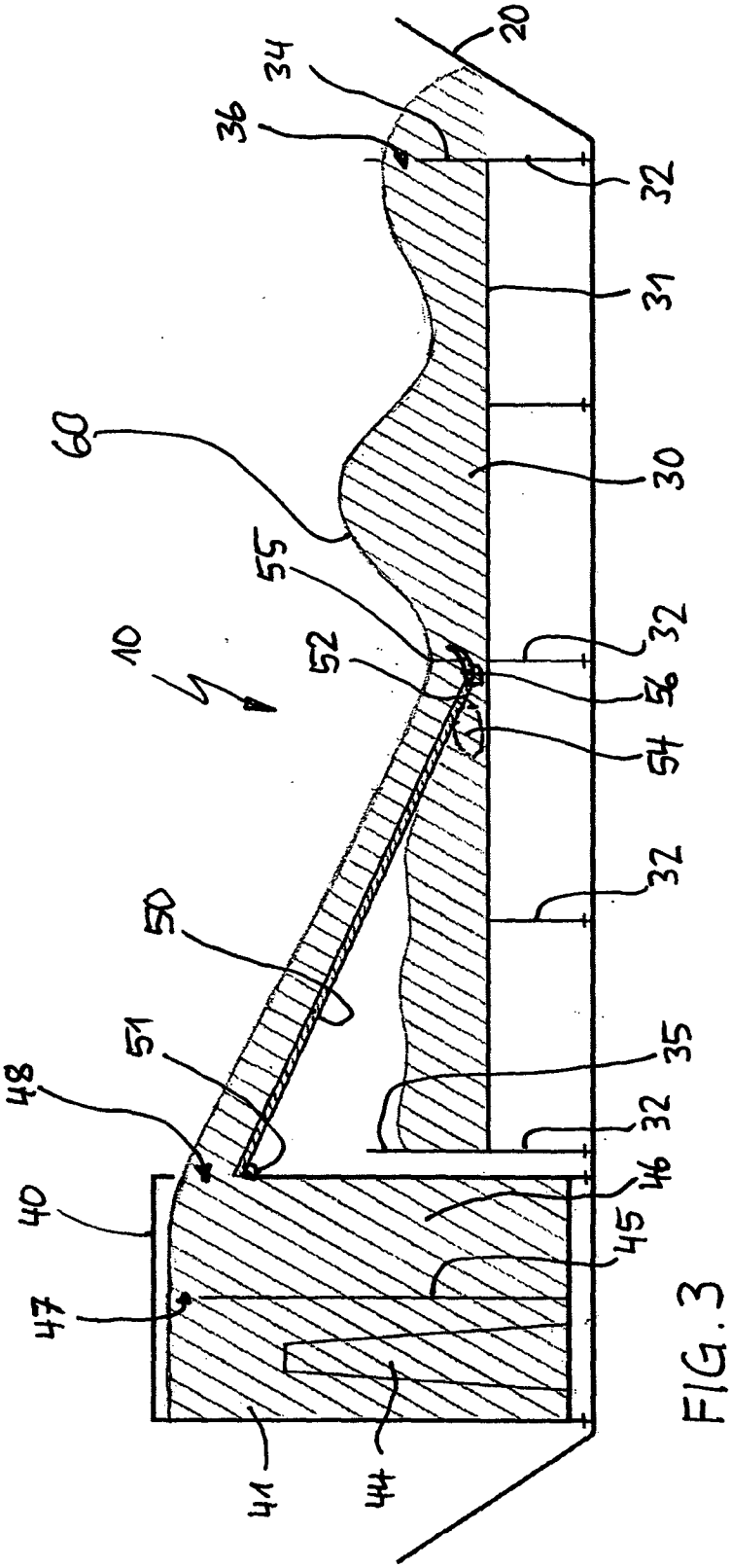


FIG. 3