



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2002 Patentblatt 2002/38

(51) Int Cl.7: **A63J 17/00, F21S 10/00**

(21) Anmeldenummer: **02090110.4**

(22) Anmeldetag: **15.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Rojahn, Johannes**
14195 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Scholz, Hartmut, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Rheinstrasse 64
12159 Berlin (DE)

(30) Priorität: **15.03.2001 DE 10114048**

(71) Anmelder: **Rojahn, Johannes**
14195 Berlin (DE)

(54) **Vorrichtung zur Erzeugung von Lichteffekten**

(57) Vorrichtung zur Erzeugung eines Lichteffektes, bestehend aus einem Flüssigkeitsbehälter (12) mit einer transparenten Ober- und Unterseite (20 bzw. 22), der teilweise mit einer transparenten Flüssigkeit (18) befüllt ist, zumindest einer Lichtquelle (14), die so angeordnet ist, dass ein emittierter Lichtstrahl an Ober- und Unterseite (20 bzw. 21) durch den Flüssigkeitsbehälter

(12) tritt und auf einer gewünschten Projektionsfläche (24) abgebildet wird und einem Aktuator (16) mit Steuereinheit (26), der mit dem Flüssigkeitsbehälter (12) direkt oder über ein Übertragungsmedium wirkverbunden ist und dessen nach einem vorgebbaren Muster erzeugte Bewegung die Flüssigkeit (18) in dem Flüssigkeitsbehälter (12) in Schwingung versetzt.

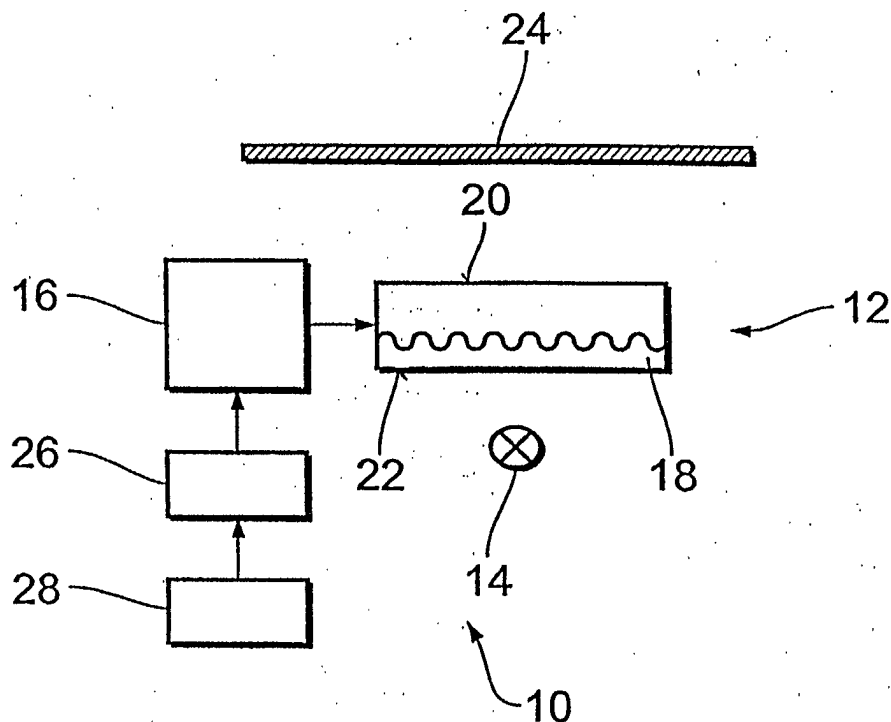


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Lichteffekten.

[0002] Es ist bekannt, Lichteffekte vielfältigster Art zur ästhetischen Darbietung oder zur Beeinflussung des menschlichen Befindens zu nutzen. So wirken beispielsweise bestimmte Farben und abstrakte Lichtmuster entspannend und werden entsprechend zur Unterstützung psychotherapeutischer Behandlungen oder Entspannungstechniken eingesetzt. Im Zusammenspiel mit der Wiedergabe akustischer Signale, insbesondere von Musik, lässt sich die Wirkung derartiger Lichteffekte auf die menschliche Gemütslage noch deutlich steigern. Dementsprechend werden diese Elemente regelmäßig in Diskotheken, Konzerten oder bei anderen Aufführungen zur optischen Untermalung der Musikdarbietung verwendet. Die Wiedergabe kann dabei beispielsweise auf vorgegebenen Projektionsflächen oder durch Streuung an aus Fassetten zusammengesetzten Spiegeln erfolgen.

[0003] Bei derartigen Anordnungen sind jedoch die erzielbaren Lichtbilder in ihrer Vielfältigkeit begrenzt, da nur eine endliche Anzahl von Zuständen bauartbedingt und bedingt durch die Art des Antriebs eingenommen werden können.

[0004] Aus der WO 8805685 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung von Lichteffekten bekannt, welche in Abhängigkeit von einem Lautsprechersignal beeinflusst werden. Gemäß dieser Lösung umfasst die Vorrichtung zwei mit Öffnungen versehene Scheiben, sog. Lochscheiben, die im Strahlengang einer Lichtquelle angeordnet sind. Eine der beiden Lochscheiben kann rotatorisch angetrieben werden und ist über geeignete Betätigungsmittel mit einer Lautsprechermembran verbunden, so dass Schwingungen von dieser Membran auf die rotierende Scheibe übertragen werden können. Als Betätigungsmittel dient ein Mitnehmer, der an der rotierenden Lochscheibe reibschlüssig anliegt und diese beim Betrieb des Lautsprechers infolge der auftretenden Erschütterungen in Bewegung versetzt. Nachteilig an dieser Lösung, ist seine beschränkte Variabilität hinsichtlich der darstellbaren Lichtbilder und die anspruchsvolle und damit fehleranfällige Mechanik.

[0005] Aus der DE 39 22 661 A1 ist ein lichtkinetisches Objekt bekannt, mit dem abstrakte, farbige Bilder erzeugt werden sollen. Dazu befindet sich in einem Gehäuse mit transparenten Seitenwänden eine Lichtquelle, deren Licht wenigstens teilweise gebündelt wird und erst nach wenigstens einer Reflexion innerhalb des Gehäuses auf die transparenten Seitenwände auftreffen kann. Der Boden des Gehäuses ist mit einer Flüssigkeit bedeckt, welche durch einen Wellenerzeuger in Bewegung gehalten wird. Ferner sind mehrere optische Elemente mit streuenden und/oder sammelnden Eigenschaften beweglich oberhalb der Flüssigkeit angeordnet. Insgesamt soll durch diese Anordnung das Licht mehrfach reflektiert, gestreut und gebündelt werden,

um auf diese Weise Lichtspiele auf einer Mattscheibe abzubilden. Der komplexe Aufbau führt jedoch nur zu einem verschwommenen und wenig abwechslungsreichen Lichtspiel.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit der in einfacher und kostengünstiger Weise abstrakte, abwechslungsreiche Lichteffekte auf einer Projektionsfläche erzeugt werden können.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung gemäß dem Anspruch 1, insbesondere durch eine Vorrichtung, bestehend aus einem Flüssigkeitsbehälter mit einer transparenten Oberseite und einer transparenten Unterseite, der teilweise mit einer transparenten Flüssigkeit gefüllt ist, mit mindestens einer Lichtquelle, die so angeordnet ist, dass ein emittierter Lichtstrahl an der Oberseite und der Unterseite durch den Flüssigkeitsbehälter tritt und auf einer gewünschten Projektionsfläche abgebildet wird und mit einem Aktuator mit Steuereinheit, der mit dem Flüssigkeitsbehälter direkt oder über ein Übertragungsmedium wirkverbunden ist und eine nach einem vorgebbaren Muster erzeugte Bewegung ausführt, die die Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsbehälter schwingt.

[0008] Durch diese Maßnahmen können ansprechende und abwechslungsreiche Lichteffekte mit geringem konstruktiven Aufwand und in kostengünstiger Weise erzeugt werden. An der Oberfläche der Flüssigkeit wird das durchtretende Licht entsprechend einem vorliegenden Wellenmuster, Einfallswinkel und Brechungsindex gebrochen, was sich im Erscheinungsbild der resultierenden Lichteffekte widerspiegelt.

[0009] Bei alternativen Ausgestaltungen ist es vorgesehen, anstelle eines Aktuators, der den Flüssigkeitsbehälter in Schwingung versetzt, einen Aktuator vorzusehen, der direkt auf die Flüssigkeit einwirkt, beispielsweise in sie eintaucht. Weiter kann es vorgesehen sein, dass der Flüssigkeitsbehälter auf seiner Unterseite verspiegelt ist. Die Lichtquelle ist dann so angeordnet, dass der Flüssigkeitsbehälter beispielsweise schräg von oben beleuchtet wird und das Licht durch die bewegte Flüssigkeitsoberfläche hindurch auf den Boden des Behälters trifft und von diesem reflektiert wird.

[0010] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die an sich unabhängige ästhetische Darbietung der Lichteffekte an die Wiedergabe akustischer Signale gekoppelt. Dazu weist die Steuereinheit Mittel zur Umwandlung von akustischen oder elektroakustischen Signalen in das Bewegungsmuster des Aktuators auf. Die Bewegung des Aktuators beeinflusst die Ausbildung des Wellenmusters auf der Oberfläche der Flüssigkeit und damit letztendlich das Erscheinungsbild der Lichteffekte.

[0011] Vorzugsweise ist die Steuereinheit mit einem akustischen Wiedergabegerät verbunden, deren Wiedergabe das Bewegungsmuster des Aktuators bestimmt. Damit bietet sich ein Einsatz der Vorrichtung - bei Anschluss an eine Stereoanlage - beispielsweise in

Diskotheken oder auch zum Privatgebrauch an.

[0012] Die Steuereinheit ist in diesem Zusammenhang vorzugsweise so ausgebildet, dass sie eine Eingangsimpedanz besitzt, die mit üblichen Musikwiedergabegeräten wie Verstärkern oder Vorverstärkern kompatibel ist. Vorzugsweise umfasst die Steuereinheit Mittel zur Anpassung der Eingangsimpedanz.

[0013] Der Aktuator ist vorzugsweise ein elektromechanischer Wandler nach Art eines Lautsprechers mit einer elektrischen Schwingspule. Eine Membran ist nicht notwendigerweise erforderlich, wenn die Schwingspule oder ein von einer feststehenden Spule angetriebener Anker direkt mit einem Antrieb für den Flüssigkeitsbehälter oder einem in die Flüssigkeit ragendem Schwinger verbunden sind.

[0014] Die Steuereinheit für den Aktuator umfasst vorzugsweise ein Bandpass- oder Tiefpass-Filter, das so angepasst ist, dass die Flüssigkeit in dem Behälter zu Schwingungen in einem gewünschten und effektvollen Frequenzband angeregt wird. Alternativ kann der Aktuator durch seinen Aufbau selbst Bandpass- oder Tiefpass-Charakter haben.

[0015] Die Umwandlung der in die Steuereinheit eingehenden akustischen oder elektroakustischen Signale in Steuersignale für den Aktuator wird vorzugsweise derart durchgeführt, dass in der Flüssigkeit stehende Wellen erzeugt werden. Die daraus resultierenden Lichteffekte zeichnen sich durch ein prägnantes und kontrastreiches Erscheinungsbild aus. Weitere ästhetische Effekte können durch zusätzliche optische Hilfselemente zur Umlenkung, Fokussierung oder prismatischen Aufspaltung des Lichtstrahles erzielt werden.

[0016] Ferner kann es vorgesehen sein, dass der Aktuator ein Lautsprecher ist, der so angeordnet ist, dass die Bewegung seiner Lautsprechermembran über die Luft als Übertragungsmedium auf den Flüssigkeitsbehälter übertragbar ist. Damit kann die Vorrichtung in bestehende Lautsprecherboxen unter zumindest teilweisen Ersatz einer der Wände integriert werden.

[0017] Bei einer alternativen Variante ist die Lautsprecherbox selbst der Aktuator. Zumindest der Flüssigkeitsbehälter wird in diesem Fall mit einer geeigneten Halterung auf der Lautsprecherbox fixiert, so dass deren betriebsbedingte Vibration auf die Flüssigkeit übertragbar ist. Bei den genannten bevorzugten Ausführungen kann somit auf eine aufwendige elektronische Steuerung der Lichteffekte verzichtet werden - eine einfache akustische oder mechanische Koppelung genügt.

[0018] Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung steht der Aktuator mit den Seitenwänden und/oder mit der Unterseite des Flüssigkeitsbehälters in Wirkverbindung. Der Aktuator kann dann insbesondere als Elektroantrieb ausgeführt sein, dessen Bewegung direkt auf den Flüssigkeitsbehälter übertragbar ist. In einer alternativen Variante der Erfindung wird die Bewegung des Aktuators mittels an der Unterseite des Flüssigkeitsbehälters und dem Aktuator angebrachter Seilzüge weitergegeben. Der Aktuator

kann demnach mit hoher Variabilität den Erfordernissen der jeweiligen Applikation angepasst werden.

[0019] Weitere vorteilhafte Maßnahmen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Die Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben; es zeigt:

Figur 1 die schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erzeugung von Lichteffekten;

Figur 2 eine Schnittansicht durch die Vorrichtung nach einer ersten Variante, mit einem Lautsprecher als Aktuator;

Figur 3 eine Schnittansicht durch die Vorrichtung nach einer zweiten Variante, mit einer Lautsprecherbox als Aktuator;

Figur 4 eine Schnittansicht durch die Vorrichtung nach einer dritten Variante, mit einem Elektroantrieb als Aktuator;

Figur 5 eine Schnittansicht einer alternativen Ausführungsvariante ähnlich Figur 4, mit pendelnd aufgehängtem Flüssigkeitsbehälter und seitlicher Anlenkung;

Figur 6 eine Schnittansicht einer fünften Ausführungsvariante, mit einer herkömmlichen Lautsprecherbox;

Figur 7 eine Schnittansicht einer Ausführungsvariante, mit einer einstückigen, durchgehenden Membran, die eine Wandung des Flüssigkeitsbehälters und zugleich die Schwingungsmembran eines Lautsprechers darstellt und die zumindest teilweise transparent ist.

[0020] Die in der Figur 1 schematisch dargestellte Vorrichtung 10 soll zur Erzeugung von Lichteffekten eingesetzt werden kann. Die Vorrichtung 10 umfasst hierzu zumindest einen Flüssigkeitsbehälter 12, eine Lichtquelle 14 und einen Aktuator 16. Der Flüssigkeitsbehälter 12 ist teilweise mit einer transparenten Flüssigkeit 18, zum Beispiel Wasser, gefüllt und luftdicht verschlossen. Oberseite 20 und die Unterseite 22 des Flüssigkeitsbehälters 12 bestehen aus einem transparenten Material, beispielsweise aus Plexiglas, Glas oder einer Kunststoffolie. Die Dimensionierung des Flüssigkeitsbehälters 12 kann dem jeweiligen Anwendungsfeld beliebig angepasst werden.

[0021] Die Lichtquelle 14 wird so angeordnet, dass das von ihr emittierte Licht an der Oberseite 20 und der Unterseite 22 durch den Flüssigkeitsbehälter 12 tritt und auf eine Projektionsfläche 24 fällt. Selbstverständlich können weitere optische Hilfselemente das Licht ge-

benenfalls noch umlenken, fokussieren oder mittels eines Prismas aufspalten. Derartige optische Hilfselemente sind aus dem Stand der Technik bekannt, so dass an dieser Stelle hierauf nicht näher eingegangen werden soll.

[0022] Der Aktuator 16 ist mit dem Flüssigkeitsbehälter 12 wirkverbunden. Eine Bewegung des Aktuators 16 wird dadurch auf den Flüssigkeitsbehälter 12 übertragen. Durch die so erzwungene Bewegung wird die Flüssigkeit 18 in dem Flüssigkeitsbehälter 12 in Schwingung versetzt. Bei geeigneter Wahl der Schwingungsfrequenz des Aktuators lassen Resonanzen sich erzwingen, die zur Ausbildung stehender Wellen in der Flüssigkeit 18 genutzt werden können. In Benutzungsposition soll der Flüssigkeitsbehälter 12 im wesentlichen waagrecht ausgerichtet sein, so dass die Flüssigkeit 18 eine etwa gleichmäßige Dicke aufweist und etwa senkrecht von der Lichtquelle 14 durchschienen werden kann.

[0023] Mittels einer Steuereinheit 26 können derartige Schwingungsmuster dem Aktuator 16 gezielt vorgegeben werden. Das durch die Flüssigkeit 18 tretende Licht gibt auf der Projektionsfläche 24 das Erscheinungsbild des Wellenmusters wieder, da es an der Phasengrenze zwischen der Flüssigkeit 18 und der Luft entsprechend gebrochen wird.

[0024] Die Steuereinheit 26 lässt sich mit einem akustischen Wiedergabegerät 28 verbinden. So ist es beispielsweise denkbar, eine Stereoanlage mit geeignetem Datenausgang an die Steuereinheit 26 anzuschließen. In der Steuereinheit werden die eingehenden Signale ausgewertet und in Steuersignale für den Aktuator 16 transformiert. Auf diese Weise kann die Vorrichtung 10 zur optischen Untermalung einer Musikvorführung genutzt werden.

[0025] In Figur 2 ist eine schematische Schnittansicht der Vorrichtung 10 nach einer ersten Variante mit einem rohrförmigen Hohlzylinder 66 dargestellt. Als Aktuator 16 dient hier ein Lautsprecher 30, dessen betriebsbedingte Schwingungen über die Luft auf den Flüssigkeitsbehälter 12 übertragen werden. Der Hohlzylinder 66 kann dabei die Lautsprecherbox des Lautsprechers 30 sein.

[0026] In dem rohrförmigen Hohlzylinder 66 ist ein Kühlrohr 32 vorgesehen, in dem die Lichtquelle 14 etwa mittig angeordnet ist. Das Kühlrohr 32 ist beidseitig offen und schräg aufwärtsverlaufend in dem Hohlzylinder 66 angeordnet. Es weist an einem Ende eine tiefer gelegene Lufteintrittsöffnung 31 und an seinem anderen Ende eine höher gelegene Luftaustrittsöffnung 33 auf.

[0027] Durch die aufwärts verlaufende Anordnung des Kühlrohrs 32 entsteht bei Wärmeentwicklung der Lichtquelle 14 ein aufwärts verlaufender Luftstrom, der zugleich deren Kühlung bewirkt. Durch diesen Kamineffekt wird kühlere Aussenluft angesogen, und erwärmte Luft nach oben abgeleitet. In dem Kühlrohr 32 bleibt die Dichte der Luft dadurch nahezu gleich was wiederum zu gleichbleibenden Resonanzeigenschaften des Über-

tragungsmediums, nämlich der Luft, führt.

[0028] Der Lichtquelle 14 ist eine regelbare Spannungsquelle 36a zugeordnet, mit der beispielsweise deren Helligkeit variiert, sprich gedimmt, werden kann. Der transparenten Oberseite 20 des Flüssigkeitsbehälters 12 kann ein hier nicht näher dargestellter Spiegel zugeordnet sein, mit dem die austretenden Lichteffekte auch gegen seitlich vorhandene Projektionsflächen 24 geworfen werden können. Die Unterseite 22 des Flüssigkeitsbehälters 12 kann auch als eine transparente Membran ausgebildet sein.

[0029] Aufgrund der Übertragungsweise sollte die Vorrichtung 10 möglichst luftdicht verschlossen sein. Der rohrförmige Hohlzylinder 66 selbst kann auf verstellbaren Füßen 34 stehen, um einerseits die unter Umständen erwünschte Wiedergabefunktion des Lautsprechers 30 zu verändern und zu verbessern und andererseits den Spiegel der transparenten Flüssigkeit 18 in dem Flüssigkeitsbehälter 12 gleichmäßig horizontal verlaufend einstellen zu können.

[0030] Dem Lautsprecher 30 ist eine regelbare Spannungsquelle 36 zugeordnet, die Bestandteil der in Figur 1 schematisch dargestellten Steuereinheit 26 ist. Diese weist eine Schnittstelle zu einem beliebigen schematisch dargestellten Wiedergabegerät 28 auf. Aufgrund der Übertragung durch Luft kann es sinnvoll sein, wenn die Steuereinheit 26 einen Tiefpass zur Umwandlung der von dem Wiedergabegerät 28 bereitgestellten Signale umfasst.

[0031] Eine weitere, vereinfachte Ausführung der Vorrichtung 10 ist schematisch in Figur 3 dargestellt. Dabei sind der Flüssigkeitsbehälter 12 und die Lichtquelle 14 in ein gemeinsames Gestell 56 integriert. Das Gestell 56 ist mittels einer geeigneten Halterung 38 auf einer Lautsprecherbox 40 fixiert. Die Lichtquelle 14 ist an eine regelbare Spannungsquelle 36a angeschlossen.

[0032] Mit Inbetriebnahme der Lautsprecherbox 40 treten Vibrationen auf, die auf das Gestell 56 und damit auch auf den Flüssigkeitsbehälter 12 übertragen werden. Die Lautsprecherbox 40 dient dabei zugleich als Aktuator.

[0033] Eine weitere Variante der Vorrichtung 10 ist in der Figur 4 offenbart. Die Transmissionsrichtung der nun oberhalb des Flüssigkeitsbehälters 12 angebrachten Lichtquelle 14 ist invertiert, dass heißt das Licht fällt von oben durch die Oberseite 20 des Flüssigkeitsbehälters 12. Anschließend wird das Licht mit Hilfe eines Spiegels 42 umgelenkt und tritt durch ein seitlich vorgesehenes Fenster 44 aus der Vorrichtung 10 wieder aus.

[0034] Ein Elektroantrieb 46 dient bei dieser Ausführung als Aktuator 26. Der Elektroantrieb 46 und der Flüssigkeitsbehälter 12 sind über an der Unterseite 22 des Flüssigkeitsbehälters 12 angebrachte Seilzüge 48 miteinander verbunden. Eine Bewegung des Elektroantriebs 46 kann so auf die Flüssigkeit 18 übertragen werden. Alternativ zu diesem Übertragungsweg kann der Aktuator 26 auch so ausgestaltet werden, dass er die

Seitenwandungen des Flüssigkeitsbehälter 12 in Schwingung versetzt. Dazu kann er mit diesen Wandungen in Kontakt stehen und entsprechend einem von der Steuereinheit 26 vorgegebenen Muster vibrieren.

[0035] Bei der in der Figur 5 dargestellten Variante der Vorrichtung 10 ist der Flüssigkeitsbehälter 12 pendelnd an Seilen 50 aufgehängt. Dem Flüssigkeitsbehälter 12 ist ein Seilzug 48 zugeordnet, der horizontal umgelenkt ist seitlich angreift. Der Flüssigkeitsbehälter 12 kann dadurch in eine Pendelbewegung versetzt werden. Die auf diese Weise durch periodisches Ansteuern des Elektroantriebs 46 erzeugten seitlichen Schwingungen des Flüssigkeitsbehälters 12 führen in diesem zu einer Bewegung der Flüssigkeit 18 und zu einem entsprechenden Wellenbild. Diese Wellenbild kann mittels der Lichtquelle 14 und des Spiegels 42 auf eine Wand eines Raumes projiziert werden.

[0036] In Figur 6 ist eine Ausführungsvariante dargestellt, die im wesentlichen aus einem an Seilen 50 pendelnd aufgehängte Flüssigkeitsbehälter 12 besteht, über einem Lautsprecher 30 aufgehängt ist. In den Abstrahlbereich des Lautsprechers 30 ragt eine Art Segel oder Fahne 54, die über einen Ausleger 52 mit dem Flüssigkeitsbehälter 12 verbunden ist.

[0037] Wenn sich der Lautsprecher 30 in der Lautsprecherbox 40 bewegt, führt dies zu Luftbewegungen, die auf das Segel oder die Fahne 54 treffen und auf diese Weise über den Ausleger 52 den Flüssigkeitsbehälter 12 zu seitlichen Schwingungen anregen. Dadurch bildet sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit 18 in dem Flüssigkeitsbehälter 12 ein Wellenmuster aus, welches auf die zuvor beschriebene Weise mittels der Lichtquelle 14 und dem Spiegel 42 auf die Wand eines Raumes projiziert werden kann.

[0038] In der Figur 7 ist eine Ausführung dargestellt, bei der eine durchgehende Membran 60 einstückig mit der Schwingungsmembran 60a eines Lautsprechers 30 verbunden ist. Die Membran 60 stellt zugleich eine Wandung, vorzugsweise die Unterseite, des Flüssigkeitsbehälters 12 dar. Die Membran 60 ist dabei zumindest im Bereich einer Blende 58 transparent und kann hier von einer darunter angeordneten Lichtquelle 14 durchschienen werden.

[0039] Der mit der Membran 60 des Flüssigkeitsbehälters 12 einstückig verbundenen Schwingungsmembran 60a des Lautsprechers 30 sind Spulen 62 zugeordnet, die in einem Elektromagneten 64 geführt sind. Durch Variation von akustischen Signalen wird die elektrische Spannung des Elektromagneten 64 verändert und die Schwingungsmembran 60a angeregt.

[0040] Durch die Veränderung der elektrische Spannung des Elektromagneten 64 geraten Spulen 62 in Bewegung, die sich als Schwingungen der Schwingungsmembran 60a mitteilt. Die Schwingungen der Schwingungsmembran 60a werden auf die einstückig mit ihr verbundene Membran 60 übertragen. Da diese Membran 60 zugleich die Unterseite des Flüssigkeitsbehälters 12 ist, werden diese Schwingungen auf die trans-

parente Flüssigkeit 18 übertragen, und an der Oberfläche der Flüssigkeit 18 entstehen Wellenmuster, die von der Lichtquelle 14 auf eine hier nicht näher dargestellte Projektionsfläche geworfen werden.

Bezugs zeichen

[0041]

10	10	Vorrichtung
	12	Flüssigkeitsbehälter
	14	Lichtquelle
	16	Aktuator
	18	transparente Flüssigkeit
15	20	transparente Oberseite von 12
	22	transparente Unterseite von 12
	24	Projektionsfläche
	26	Steuereinheit
	28	akustisches Wiedergabegerät
20	30	Lautsprecher
	31	Luft Eintrittsöffnung
	32	Kühlrohr
	33	Luftaustrittsöffnung
	34	Fuß
25	36, 36a	regelbare Spannungsquelle
	38	Halterung
	40	Lautsprecherbox
	42	Spiegel
	44	Fenster
30	46	Elektroantrieb
	48	Seilzug
	50	Seil
	52	Ausleger
	54	Fahne
35	56	Gestell
	58	Blende
	60, 60a	Membran
	62	Spule
	64	Magnet
40	66	Hohlzylinder

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Erzeugung von Lichteffekten, bestehend aus

- (a) einem Flüssigkeitsbehälter (12) mit einer transparenten Oberseite (20) und einer transparenten Unterseite (22), der teilweise mit einer transparenten Flüssigkeit (18) gefüllt ist,
- (b) mindestens einer Lichtquelle (14), die so angeordnet ist, dass ein emittierter Lichtstrahl an der Oberseite (20) und der Unterseite (22) durch den Flüssigkeitsbehälter (12) tritt und auf einer beliebigen Projektionsfläche (24) abgebildet wird und
- (c) einem Aktuator (16) mit einer Steuereinheit

(26), der mit dem Flüssigkeitsbehälter (12) direkt oder über ein Übertragungsmedium derart wirkverbunden ist, dass eine von dem Aktuator (16) erzeugte Schwingung Schwingungen der Flüssigkeit (18) in dem Flüssigkeitsbehälter (12) erzeugt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (26) Mittel zur Umwandlung von akustischen oder elektroakustischen Signalen in das Bewegungsmuster des Aktuators (16) umfasst. 5
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (26) mit einem akustischen Wiedergabegerät (28) verbunden ist, deren Wiedergabe das Bewegungsmuster bestimmt, wobei die Steuereinheit (26) ein Tiefpass-Filter umfasst. 10
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (26) eingehende akustische oder elektroakustische Signale so in Steuersignale für den Aktuator (16) umwandelt, dass in der Flüssigkeit (18) stehende Wellen erzeugbar sind. 15
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** optische Hilfselemente zur Umlenkung, Fokussierung oder prismatischen Aufspaltung des Lichtstrahles vorhanden sind. 20
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (16) ein Lautsprecher (30) ist, der so angeordnet, dass die Bewegung seiner Schwingungsmembran auf den Flüssigkeitsbehälter (12) übertragbar ist. 25
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine einstückig durchgehende, mit der Schwingungsmembran (60a) des Lautsprechers (30) verbundene Membran (60) vorgesehen ist, die zugleich die eine Wandung des Flüssigkeitsbehälters (12) darstellt. 30
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (60) zumindest im Bereich des Flüssigkeitsbehälters (12) transparent und von einer Lichtquelle (14) durchscheinbar ist. 35
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (16) mit den Seitenwandungen und/oder mit der Unterseite (22) des Flüssigkeitsbehälters (12) in Wirkverbindung steht. 40
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass die Bewegung des Aktuators (16) durch an der Unterseite (22) des Flüssigkeitsbehälters (12) angebrachte Seilzüge (48) übertragbar und der Aktuator (16) ein Elektroantrieb (46) ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (16) eine Lautsprecherbox (40) ist und zumindest der Flüssigkeitsbehälter (12) mit einer geeigneten Halterung (38) auf der Lautsprecherbox (40) fixiert ist, so dass deren betriebsbedingte Vibration auf die Flüssigkeit (18) übertragbar ist. 45
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (16) eine als Hohlzylinder (66) ausgebildete Lautsprecherbox ist, in dem Hohlzylinder (66) ein beidseitig offenes, aufwärts verlaufendes Kühlrohr (32) angeordnet ist und die Lichtquelle (14) dem Kühlrohr (32) zugeordnet ist. 50
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlrohr (32) an einem Ende eine tiefer gelegene Lufteintrittsöffnung (31) und an seinem anderen Ende eine höher gelegene Luftaustrittsöffnung (33) aufweist. 55
14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (14) in dem Kühlrohr (32) angeordnet ist.

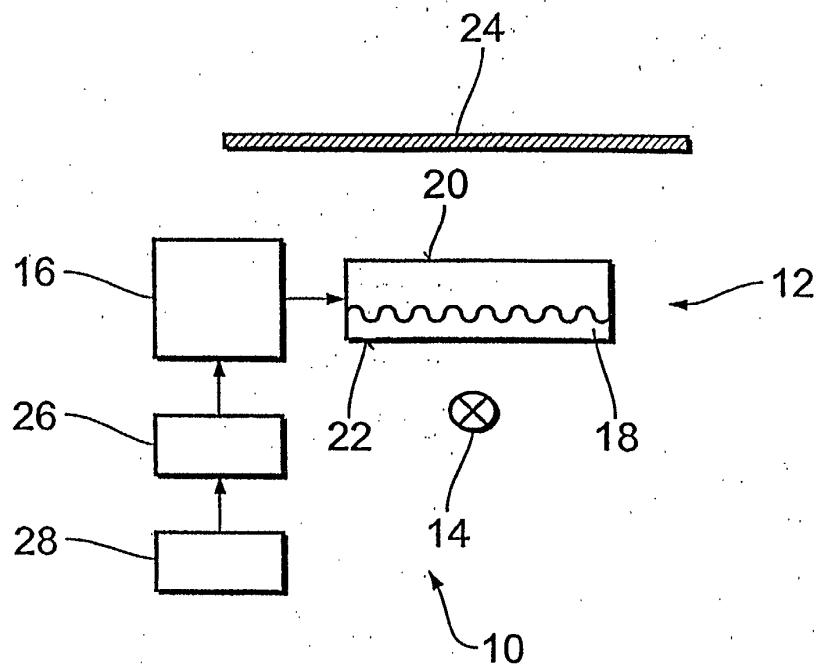


Fig. 1

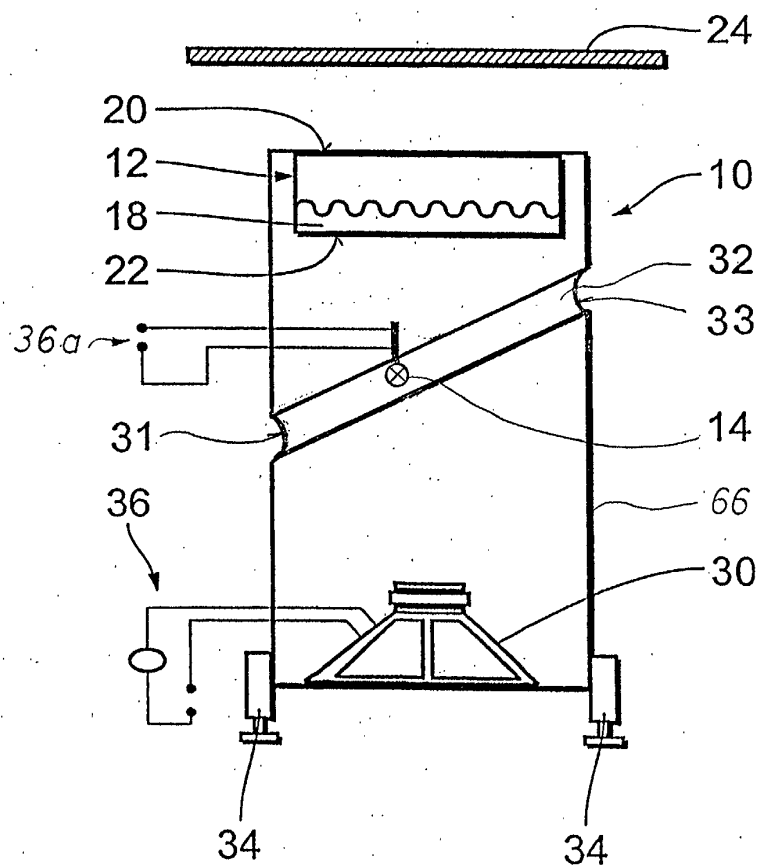


Fig. 2

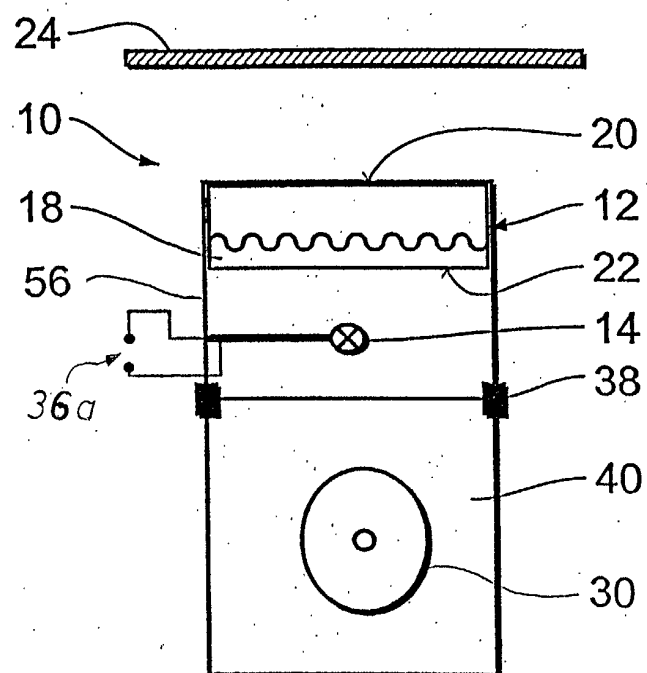


Fig. 3

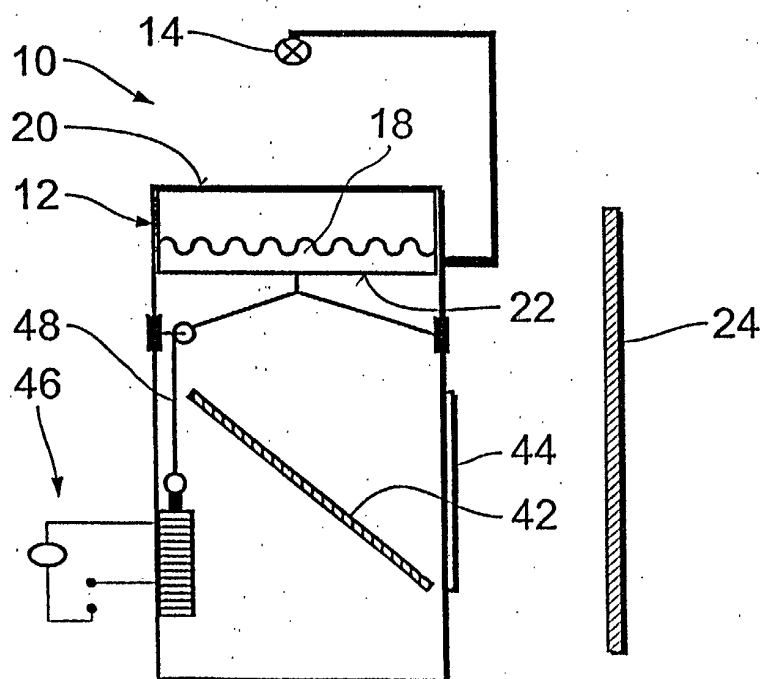


Fig. 4

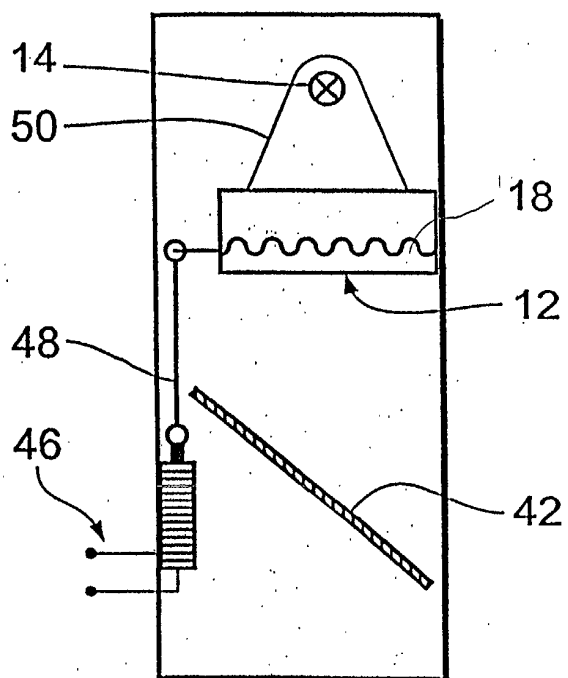


Fig. 5

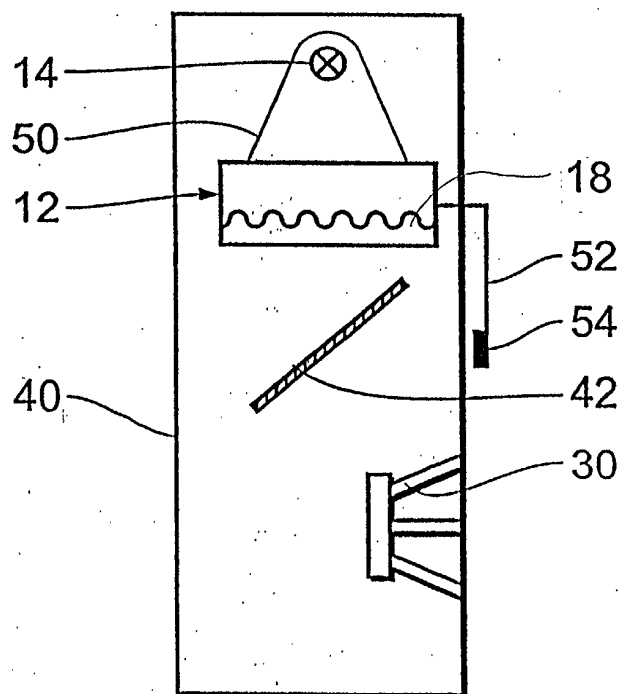


Fig. 6

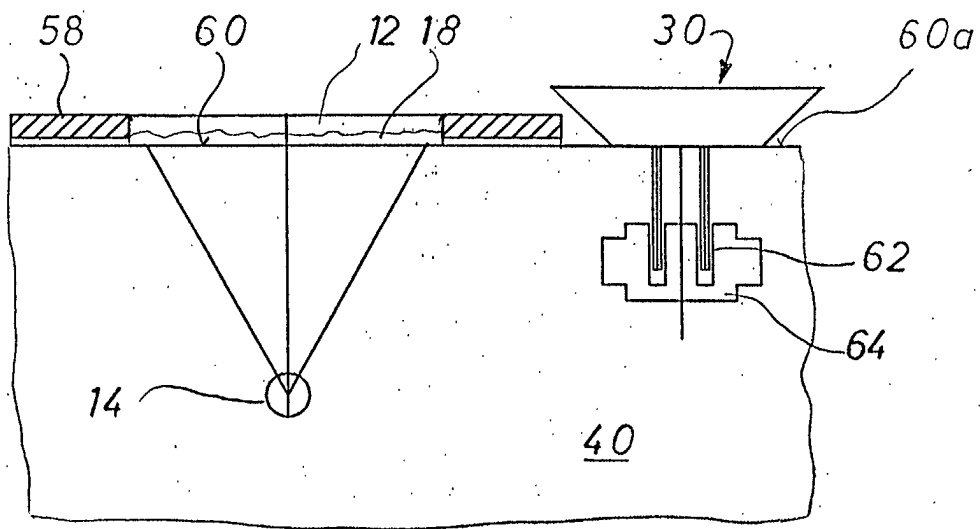


Fig. 7