

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 91/2009**

(22) Anmeldetag: **20.01.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.08.2009**

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **E04B 1/99 (2006.01),  
E04H 3/30 (2006.01)**

(30) Priorität:

21.01.2008 CH 76/08 beansprucht.

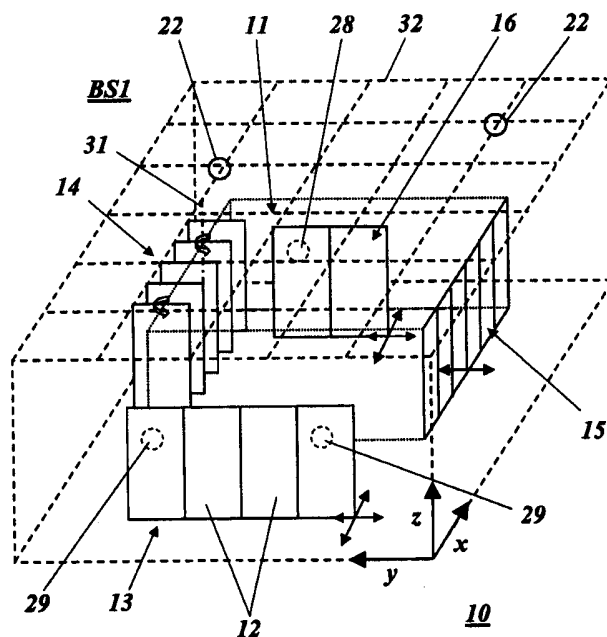
(73) Patentinhaber:

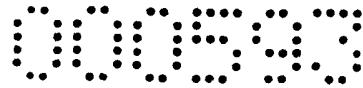
GYSIN BEAT  
CH-4102 BINNINGEN (CH)

(54) **BÜHNENTECHNISCHES SYSTEM SOWIE VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES SOLCHEN SYSTEMS**

(57) Bei einem bühnentechnischen System (BS1) wird innerhalb eines äußeren Raumes (10) ein von dem äußeren Raum (10) umgebener innerer Raum (11) mittels akustisch wirksamen Begrenzungselementen (12) abgegrenzt.

Eine große Flexibilität und Anpassbarkeit des Systems hinsichtlich der Raumaufteilung und Akustik wird dadurch erreicht, dass die Begrenzungselemente (12) im Raum verfahrbar ausgebildet sind.





### Zusammenfassung

Bei einem bühnentechnischen System (BS1) wird innerhalb eines äusseren Raumes (10) ein von dem äusseren Raum (10) umgebener innerer Raum (11) mittels akustisch wirksamen Begrenzungselementen (12) abgegrenzt.

Eine grosse Flexibilität und Anpassbarkeit des Systems hinsichtlich der Raumaufteilung und Akustik wird dadurch erreicht, dass die Begrenzungselemente (12) im Raum verfahrbar ausgebildet sind.

(Figur1)

# SCHÜTZ u. PARTNER

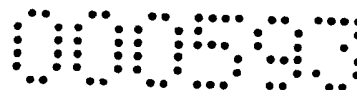
PATENTANWÄLTE

EUROPEAN PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS

A- 1200 WIEN, BRIGITTENAUER LÄNDE 50

DIPL.-ING. WALTER HOLZER

DIPL.-ING. DR. TECHN. ELISABETH SCHOBER



TELEFON: (+43 1) 532 41 30-0

TELEFAX: (+43 1) 532 41 31

E-MAIL: MAIL@PATENT.AT

In klassischen Konzert- oder Opernsälen wird die Raumakustik üblicherweise durch die architektonische Ausbildung der Raumform und -struktur sowie zusätzlich eingebaute akustisch wirksame Mittel wie z.B. Umlenk- oder Dämpfungselemente an den Decken und Wänden oder die spezifische Auswahl der verwendeten Materialien (Holz, Glas, Stein, Stoffe etc.) bestimmt. Ist die Raumakustik einmal optimiert, bleibt diese optimierte Raumakustik über lange Zeit unverändert. Insbesondere ist in diesen Fällen eine Anpassung der Raumakustik an bestimmte Aufführungen oder Arten von Musik oder Instrumente nicht möglich. Noch weniger ist es möglich, die Raumakustik, aber auch die räumliche Anordnung von Bühnenbereichen und Zuschauerbereichen in eine musikalische Komposition mit einzubeziehen und in Abstimmung mit dem zeitlichen Verlauf der Aufführung zu verändern.

In der Vergangenheit ist bereits verschiedentlich vorgeschlagen worden, einen Konzertsaal zur Anpassung an unterschiedliche Besucherzahlen in der Grösse veränderbar auszubilden, ohne Abstriche an der Raumakustik machen zu müssen. Dies kann einerseits dadurch geschehen, dass Teile des Saales abgetrennt werden (DE-AS-1 684 888) oder der Saal in der Grösse durch verschiebbare Wand-, Boden- und Deckenelemente angepasst wird (JP-A-63 07107).

Es sind aber auch bereits Veranstaltungssäle konzipiert und verwirklicht worden, bei denen bei Bedarf durch das Öffnen von in der Wand befindlichen Türen zusätzliche, akustisch wirksame Nachhallkammern in den Saal mit einbezogen werden (KKL Kongress- und Konzertzentrum Luzern).

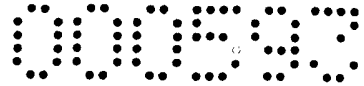
Wieder andere Vorschläge beziehen sich auf vor den Wänden des Saales angeordnete verstellbare Lamellen, mit denen die akustischen Eigenschaften der Wände und des Raumes verändert werden können (DE-U1-20 2007 006 877 oder JP-A-60 57848).

Eine weitere bekannte Art des variablen Veranstaltungsraumes ist das zuerst vom Komponisten Pierre Boulez vorgeschlagene Konzept des „Salle Modulable“, bei dem der Boden des Zuschauerbereiches in einzelnen Segmenten angehoben bzw. abgesenkt werden kann, um so in der Grösse und Gruppierung variable Bühnenflächen und Zuschauerbereiche zu ermöglichen und den Saal in der räumlichen Aufteilung an die jeweilige Aufführung anzupassen. Der Gesamtraum bleibt dabei jedoch unverändert. Insbesondere kann auch hier der Saal nur vor der Aufführung verändert werden, so dass das Einbeziehen eines variablen Raumes und einer variablen Raumakustik in die Aufführung bzw. Komposition nicht möglich ist.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein bühnentechnisches System zu schaffen, welches die Nachteile bekannter Systeme hinsichtlich Variabilität und Flexibilität vermeidet und sich insbesondere in Koordination mit dem zeitlichen Ablauf einer stattfindenden Aufführung in seiner Funktionalität und seinen akustischen Eigenschaften steuern und verändern lässt, sowie ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Systems anzugeben.

Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale der Ansprüche 1 und 18 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, innerhalb eines äusseren Raumes einen von dem äusseren Raum umgebenen mittels akustisch wirksamen Begrenzungselementen abgrenzbaren inneren Raum vorzusehen, der durch die im Raum verfahrbar ausgebildeten Begrenzungselemente in Grösse, Gestalt und akustischen Eigenschaften in kurzer Zeit nahezu beliebig einstellbar und veränderbar ist. Damit kann der Raum auf wechselnde Anforderungen akustischer und/oder gestalterischer Art direkt, also z.B. während einer Aufführung, reagieren.

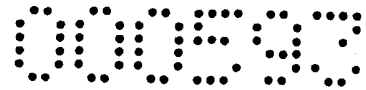
Gemäss einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Begrenzungselemente in einer horizontalen Ebene und/oder vertikal verfahrbar. Hierdurch ist es möglich, die Begrenzungselemente an beliebige Raumpunkte in einem dreidimensionalen Koordinatensystem zu verfahren, um so innerhalb des äusseren Raumes den inneren Raum abzugrenzen und damit die akustischen Eigenschaften für die Aufführung eines Werkes in vorbestimmter Weise festzulegen.



Die beweglichen Begrenzungselemente beeinflussen aufgrund ihrer leichten Bauweise vor allem die „leichte“ Akustik, also die höheren Frequenzbereiche, während die „schwere“ Akustik, also die tiefen Frequenzbereiche, wesentlich durch den äusseren Raum, z.B. umgebende Stein- oder Betonmauern, beeinflusst wird.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Begrenzungselemente jeweils um eine Achse drehbar sind. Werden die Begrenzungselemente nach Art von Türen oder Lamellen um vertikale oder horizontale Achsen von einer geschlossenen Stellung in eine offene Stellung und umgekehrt gedreht, lassen sich lokal die akustischen Eigenschaften der Begrenzung zwischen innerem und äusserem Raum stetig verändern, ohne dass die Position des jeweiligen Begrenzungselements im dreidimensionalen Raum verändert werden muss. Insbesondere können durch ein Drehen oder Umdrehen der Begrenzungselemente in der akustischen Wirkung unterschiedliche Oberflächenbereiche der Begrenzungselemente nach innen oder aussen gebracht werden, um die Raumakustik in dem gewünschten Sinn zu beeinflussen.

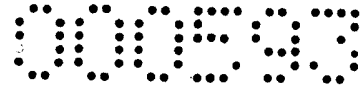
Eine andere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungselemente jeweils zwischen einer ersten Position, in welcher sie für die Abgrenzung zwischen innerem Raum und äusserem Raum keine Bedeutung haben, und einer zweiten Position, in welcher sie Teil der Abgrenzung zwischen innerem Raum und äusserem Raum sind, verfahrbar sind. Die unterschiedlichsten Begrenzungselemente können so in einer „Parkposition“ bereitgehalten werden, um bei Bedarf an einen vorbestimmten Raumpunkt verfahren zu werden und dort bei der Abgrenzung und akustischen Auslegung eines inneren Raumes mitzuwirken. So ist es beispielsweise denkbar, Begrenzungselemente in der Decke oder im Boden des äusseren Raumes versenkbar anzubringen. Es ist aber auch denkbar, Begrenzungselemente in einem räumlich eng begrenzten Sammelbereich bereitzuhalten, um sie bei Bedarf dann über den Raum zu verfahren und zu verteilen.



Gemäss einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die Begrenzungselemente jeweils als akustisch wirksame Wand ausgebildet sein. Insbesondere kann ein Begrenzungselement die Form einer kompletten Wand haben, die den abzugrenzenden inneren Raum umgibt und definiert, wobei in der Wand zusätzlich veränderliche Elemente wie Türen oder dgl. vorgesehen werden können, mittels derer die akustischen Eigenschaften der Wand gezielt verändert werden können. Zur Abgrenzung unterschiedlich grosser innerer Räume können mehrere gleich gestaltete Wände unterschiedlichen Umfangs ineinander verschachtelt bereitgehalten werden, aus denen dann eine geeignete Wand zur Abgrenzung ausgewählt wird.

Alternativ dazu kann eine Mehrzahl von (vorzugsweise kleineren) Begrenzungselementen zusammen eine akustisch wirksame Wand bilden. Dies hat den Vorteil, dass die gebildete Wand selbst in Form und Eigenschaften nahezu beliebig verändert werden kann, dass die einzelnen Begrenzungselemente auf vielfältige Weise miteinander kombiniert werden können, dass unterschiedliche Begrenzungselemente miteinander kombiniert werden können, und dass die einzelnen Begrenzungselemente einfach und leicht bewegt (verfahren und/oder gedreht) werden können. Wenn insbesondere die einzelnen Begrenzungselemente mit (integrierten) Lautsprechern, Scheinwerfern oder dgl. verbunden sind oder selber schall-erzeugende oder optisch aktive Eigenschaften haben, kann gleichzeitig die Beleuchtung und Beschallung flexibel gestaltet und verändert werden.

Grundsätzlich ist es denkbar, die Begrenzungselemente manuell nach einem vorgegebenen Plan zu verfahren und zu positionieren. Besonders vorteilhaft hinsichtlich Bedienung und Flexibilität ist es jedoch, wenn gemäss einer anderen Ausgestaltung der Erfindung die Begrenzungselemente zum automatischen Verfahren jeweils mit einer steuerbaren Antriebsmechanik verbunden sind, die Antriebsmechaniken Teil eines Positionierungssystems in Form einer dreidimensionalen Matrix sind, und die steuerbaren Antriebsmechaniken der Begrenzungselemente mit einer zentralen Steuerung verbunden sind. Mit Hilfe der zentralen Steue-



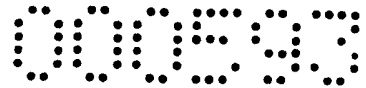
zung kann für eine Aufführung durch Positionierung der gewünschten Begrenzungselemente der innere Raum in seiner Grösse, Gestalt und Akustik zentral festgelegt, aber auch während einer Vorführung wunschgemäss verändert werden.

Ist gemäss einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die zentrale Steuerung mit einem Programmspeicher verbunden, welcher zur Aufnahme eines Ablaufprogramms ausgebildet ist, kann in dem Programmspeicher ein Ablaufprogramm eingespeichert werden, das in vorbestimmter Weise den inneren Raum während einer Aufführung und in Abstimmung mit dem Ablauf der Aufführung durch eine entsprechende Ansteuerung der Begrenzungselemente verändert.

Es ist aber auch denkbar, dass die zentrale Steuerung mit einem Steuerpult verbunden ist, welches zur manuellen Steuerung und Überwachung des bühnentechnischen Ablaufs ausgebildet ist. Auf diese Weise kann ein Regisseur während einer Aufführung individuelle und/oder spontane Veränderungen am inneren Raum vornehmen.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das bühnentechnische System Beleuchtungselemente wie z.B. Scheinwerfer und/oder Schallerzeugungselemente wie z.B. Lautsprecher umfasst, und dass die Beleuchtungselemente bzw. Schallerzeugungselemente ebenfalls von der zentralen Steuerung gesteuert werden, wobei insbesondere die Beleuchtungselemente bzw. Schallerzeugungselemente mit den Begrenzungselementen verfahrbar und in die Begrenzungselemente integriert sind.

Die Flexibilität des erfindungsgemässen Systems lässt sich weiter erhöhen, wenn gemäss einer anderen Ausgestaltung die Begrenzungselemente jeweils unterschiedliche Seiten aufweisen, und die unterschiedlichen Seiten der Begrenzungselemente unterschiedliche akustische Eigenschaften, insbesondere hinsichtlich Schallreflektion und Schallabsorption, haben. Sind die Begrenzungselemente beispielsweise als parallel Säulen mit dreieckigem Quer-



schnitt ausgebildet, kann durch Drehen der Elemente um die Längsachse jeweils eine der drei Seiten als akustisch wirksame Vorderseite ausgewählt werden, so dass die aus den Säulen zusammengesetzte Begrenzung insgesamt mit wenigstens drei wählbaren, unterschiedlichen Wandeigenschaften ausgestattet ist.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere wandförmige Begrenzungselemente nach Art einer Teleskopmechanik in vertikaler Richtung einzeln verfahrbar ineinander verschachtelt angeordnet sind. Zur Abgrenzung des inneren Raumes kann hier eines der Begrenzungselemente ausgewählt und in Position gebracht werden. Es können aber auch mehrere Begrenzungselemente z.B. in unterschiedlicher Höhe miteinander kombiniert werden, um eine vertikal abgestufte Raumbegrenzung zu bilden.

Schliesslich ist es denkbar, dass im inneren Raum und/oder im äusseren Raum Bühnenbereiche und/oder Zuschauerbereiche vorgesehen sind, und dass die Bühnenbereiche bzw. Zuschauerbereiche ebenfalls im Raum verfahrbar ausgebildet sind, wobei vorzugsweise die Bewegung der Bühnenbereiche bzw. Zuschauerbereiche von der zentralen Steuerung gesteuert ist. Hierdurch ist es möglich, nicht nur den inneren Raum und seine Akustik auf definierte Weise zu verändern, sondern auch die räumliche Beziehung der Akteure und Zuschauer/Zuhörer zum äusseren und inneren Raum und zueinander zu beeinflussen und in die Aufführung mit einzubeziehen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die betreffenden Begrenzungselemente während der Aufführung im Raum verfahren werden, und dass die Bewegung der Begrenzungselemente von einer zentralen Steuerung in Koordination mit dem zeitlichen Ablauf der Aufführung gesteuert wird.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

- Fig. 1 in einer stark vereinfachten Darstellung ein bühnentechnisches System mit einzelnen Paneel-artigen, innerhalb einer Matrix horizontal verfahrbaren Begrenzungselementen gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 2 in einer zu Fig. 1 vergleichbaren Darstellung ein bühnentechnisches System mit einzelnen, ineinander verschachtelten, wandartigen vertikal verfahrbaren Begrenzungselementen gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 3 ein Blockschaltbild der bevorzugten Steuerungstechnik bei einem bühnentechnischen System gemäss Fig. 1 oder 2; und
- Fig. 4 in verschiedenen Teilfiguren (A) bis (D) verschiedene Ausführungsbeispiele für einzelne Begrenzungselemente, aus denen die Begrenzung für den inneren Raum aufgebaut werden kann.

In Fig. 1 ist in einer stark vereinfachten Darstellung ein bühnentechnisches System BS1 mit einzelnen Paneel-artigen, horizontal verfahrbaren Begrenzungselementen gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben. Die Begrenzungselemente 12 dienen zur Begrenzung eines (in Fig. 1 punktiert eingezeichneten) Innenraums 11, der in diesem Beispiel quaderförmig ist, jedoch auch kreisrund, oval, vieleckig oder unregelmässig geformt sein kann. Der Innenraum 11 ist von einem Aussenraum 10 abgegrenzt, der den Innenraum 11 umgibt. Die Lage des Innenraums 11 im Aussenraum 10 wird grundsätzlich durch ein als Matrix 32 bezeichnetes Positionierungssystem (in Fig. 1 gestrichelt eingezeichnet) bestimmt, das im Aussenraum 10 aufgebaut ist und vorzugsweise zerlegbar bzw. transportabel ausgebildet ist. Die Matrix 32 ermöglicht es, in dem von ihr umschlossenen Raum, der durch die Raumkoordinaten  $x$ ,  $y$  und  $z$  aufgespannt wird, die Begrenzungselemente 12

mittels entsprechender Antriebsmechaniken 22 in nahezu beliebige Positionen zu bewegen. Im einfachsten Fall ist die Matrix 32 als eine mit Antriebsmechanik ausgerüstete Deckenkonstruktion ausgeführt, die auf Eckpfosten oder -pfeilern ruht. Der Aussenraum kann beispielsweise ein grösserer Saal, eine Halle, ein Kirchenschiff oder ein anderweitiges festes Gebäude sein, er kann aber auch ein nach aussen nicht weiter abgegrenztes Gelände (ein Platz, eine Wiese, eine Waldlichtung oder dgl.) sein, in welchem die Matrix 32 aufgebaut ist.

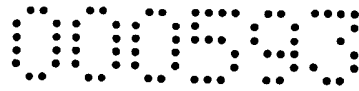
Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 sind die Begrenzungselemente 12 rechteckige Tafeln, die beispielsweise gemäss Fig. 4A (Begrenzungselement 12a) in der akustischen Wirkung unterschiedliche Vorderseiten 26 und Rückseiten 27 aufweisen. Aus diesen Begrenzungselementen 12 können durch Aneinanderreihung mit Hilfe der Matrix 32 auf unterschiedliche Weise Wände 13, 14, 15 und 16 gebildet werden, die den inneren Raum 11 begrenzen. Die Wand 15 des Beispiels ist dabei als geschlossene Wand ausgeführt. In der Wand 14 sind die Begrenzungselemente 12 jeweils um eine vertikale Achse 31 um  $90^\circ$  gedreht, so dass die Wand 14 nach aussen zu akustisch offen ist, auf den Schall aber gleichzeitig ein Richtwirkung ausübt. Sind die Vorderseiten 26 und Rückseiten 27 der Begrenzungselemente 12, 12a unterschiedlich, kann durch eine Drehung der Begrenzungselemente um  $180^\circ$  das akustische Verhalten der Wand 14 im Hinblick auf Schallreflektion und Schallabsorption massiv verändert werden.

Eine andere mögliche Veränderung des inneren Raumes 11 ist durch die Wände 13 und 16 verdeutlicht: Die Wand 13 ist relativ zum punktiert gezeichneten ursprünglichen Raum nach aussen gerückt, während die Wand 16 nach innen gerückt ist. Hierdurch ergibt sich eine Verschiebung des inneren Raumes 11 in x-Richtung relativ zu seiner ursprünglichen Lage. Ebenso ist aber auch eine Verkleinerung oder Vergrösserung möglich, wenn die Wände gegenläufig verschoben werden. Es versteht sich dabei von selbst, dass nicht nur komplette Wände, sondern auch einzelne Begrenzungselemente 12 verschoben bzw. verfahren werden können. Weiterhin ist es denkbar, die Begrenzungselemente 12 aus der vertikalen Stellung

heraus zu verkippen, um die Akustik im inneren Raum 11 entsprechend zu beeinflussen. Des Weiteren ist es möglich, die Begrenzungselemente 12 durchsichtig, lichtdurchlässig oder lichtundurchlässig auszubilden, um eine optische Anbindung des inneren Raumes 11 an den äusseren Raum 10 zu ermöglichen oder zu unterbinden. Die Matrix 32 sollte dabei als Gitterwerk oder auf eine ähnliche Weise verwirklicht sein, um die optische Verbindung zwischen innerem Raum 11 und äusserem Raum 10 möglichst wenig zu beeinflussen.

Sofern die Begrenzungselemente 12 als vergleichsweise dünne und leichte Tafeln ausgebildet sind, beeinflussen sie nur die „leichte“ Akustik, d.h. die hohen Frequenzen. Die „schwere“ Akustik, d.h. die Ausbreitung der tiefen Frequenzen, wird dann massgeblich durch den äusseren Raum und seine Begrenzung bestimmt. Die Begrenzungselemente 12 können rahmenlos sein, sie können aber auch einen Rahmen aufweisen, der entsprechende akustisch wirksame Materialien (Holz, Dämpfungsmaterial, Glas etc.) trägt. Die Begrenzungselemente 12 können auch mit Beleuchtungselementen 28 (Scheinwerfer, Laser o.ä.) kombiniert sein, die mit den Begrenzungselementen 12 verfahrbar und insbesondere in diese integriert sind. Den Begrenzungselementen 12 können aber auch Schallerzeugungselemente 29 (dynamische oder elektrostatische Lautsprecher, Glocken, Pfeifen, Summer, Musikinstrumente, Schlaginstrumente o.ä.) als integraler Bestandteil oder anderweitig zugeordnet sein. Die Beleuchtungselemente 28 und Schallerzeugungselemente 29 können im Rahmen des bühnentechnischen Systems BS1 aber auch eigenständig verfahrbar und steuerbar sein, wobei die Elemente 28 und 29 in derselben Weise in vorbestimmte Raumpositionen bewegt werden können, wie die Begrenzungselemente 12. Auf diese Weise erhält das bühnentechnische System seine maximale Flexibilität.

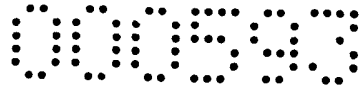
Die Begrenzungselemente des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels haben die Form von rechteckigen, länglichen Tafeln oder Paneelen, die sich gemäss Fig. 4A auf Vorderseite 26 und Rückseite 27 bezüglich Materialwahl, Schichtaufbau und Oberflächenstruktur in akustisch relevanter Weise voneinander unterscheiden können. Anstelle der rechteckigen



Tafeln kommen als wandbildende Begrenzungselemente aber auch andere Elemente in Betracht, wie sie beispielsweise in den Fig. 4B, 4C und 4D dargestellt sind. Das Begrenzungselement 12b der Fig. 4B hat die Form einer Röhre, die entweder vertikal stehend aneinandergereiht werden kann, oder horizontal liegend aufeinander gestapelt wird, so dass die Rohrachse senkrecht zur Begrenzungswand orientiert ist. In beiden Fällen ergeben sich durch die wellige Oberflächenstruktur bzw. Röhrenstruktur der Begrenzungswand besondere akustische Eigenschaften. Darüber hinaus können die Röhren als Resonanzkörper wirken und gewisse Frequenzen verstärken. Zusätzliche Möglichkeiten ergeben sich bei diesem Begrenzungselement 12b dadurch, dass das Rohr als akustisch aktive Orgelpfeife ausgebildet sein kann, so dass die Begrenzungswand aktiv in die Klangerzeugung einbezogen werden kann. Das Begrenzungselement 12b kann aber auch in Abwandlung der Röhrenform als Trichter ausgebildet sein (gestrichelt in Fig. 4B), der dann die Funktion eines Schalltrichters ausübt.

Das Begrenzungselement 12c der Fig. 4C hat die Form einer Kugel. Diese Kugel kann starr ausgebildet sein und einen konstanten Durchmesser haben, wobei in einer Begrenzungswand ohne weiteres Kugeln mit unterschiedlichem Durchmesser miteinander kombiniert werden können. Es ist aber auch denkbar, die Begrenzungselemente 12c nach Art eines Ballons, z.B. durch einen veränderbaren Gasdruck im Inneren, im Durchmesser veränderbar auszubilden, so dass während einer Aufführung der akustische Charakter der Begrenzungswand entsprechend verändert werden kann. Anstelle von Kugeln können aber auch Würfel, Quader oder ungleichmässig begrenzte Raumkörper (Keile, Polyeder oder dgl.) verwendet werden. Alle diese Körper können ausgefüllt oder hohl sein. Wenn sie hohl sind, können sie über die Funktion als Raumbegrenzungselemente hinaus auch als Resonatoren agieren.

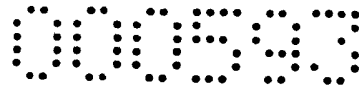
Schliesslich ist es möglich, Begrenzungselemente 12d gemäss Fig. 4D einzusetzen, die aufgrund ihrer geometrischen Form als Schalltopf wirken und schallzerstreuend oder schallkonzentrierend wirken, je nachdem, ob sie mit der offenen Seite dem inneren Raum 11 oder dem äusseren Raum 10 zugewandt sind.



Im Rahmen der Erfindung kann aber auch jedes Begrenzungselement als vollständige Begrenzungswand ausgebildet sein, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Die vollständigen Begrenzungswände können unterschiedliche Grundrisse aufweisen wie z.B. Kreis oder - mit unterschiedlichen Symmetriegraden - Vieleck, Sechseck, Fünfeck, Viereck, oder Dreieck. In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 umfasst das bühnentechnische System BS2 zur Abgrenzung zwischen dem inneren Raum 11 und dem äusseren Raum 10 eine Mehrzahl von einzeln vertikal verfahrbaren, ineinander verschachtelt angeordneten wandförmigen Begrenzungselementen 17, 18, 19, die in der Parkposition in der Decke oder im Boden versenkt bereitgehalten werden und zur Abgrenzung der Räume 10, 11 einzeln oder gruppenweise abgestuft aus der Parkposition in die Begrenzungsposition (gestrichelt in Fig. 2) verfahren werden. Je nach Auswahl des Begrenzungselements 17, 18, 19 ist der abgegrenzte innere Raum 11 kleiner oder grösser. Haben die Begrenzungselemente 17, 18, 19 unterschiedliche akustische Eigenschaften, kann mit der Auswahl des Begrenzungselements nicht nur die Grösse des inneren Raumes 11, sondern auch die Akustik beeinflusst werden.

Meist wird gemäss Fig. 2 im inneren Raum 11 ein Bühnenbereich 21 ausgewiesen sein, während im äusseren Raum 10 ein oder mehrere Zuschauerbereiche 20 angeordnet sind. Selbstverständlich kann die Situation aber auch umgekehrt sein, so dass sich Zuschauerbereiche im inneren Raum 11 befinden und Bühnenbereiche im äusseren Raum 10. Wenn beide Bereiche im Raum verfahrbar ausgebildet sind, kann auch ein Wechsel in den Positionen vor oder während einer Aufführung durchgeführt werden, so dass auch die Bewegung der Zuschauer und Mitwirkenden in die Aufführung integriert werden kann. Selbstverständlich ist es auch möglich, Bühnen- und Zuschauerbereiche zusammen im inneren und/oder äusseren Raum 11 bzw. 10 anzuordnen.

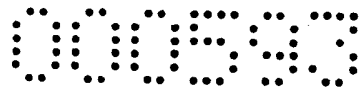
Ein wichtiges Element für die bühnentechnische Flexibilität des Systems ist eine zentrale Steuerung 24 gemäss Fig. 3. Diese zentrale Steuerung 24 ist mit den in der Matrix 32 oder auch an anderer Stelle angeordneten Antriebsmechaniken 22 der einzeln verfahrbaren Be-



Begrenzungselemente 12 über Steuerleitungen 23 verbunden und erteilt diesen Antriebsmechaniken 22 entsprechende Steuerbefehle und erhält von ihnen zur Überwachung der Vorgänge Positionsmeldungen zurück. Die Antriebsmechaniken 22 können mit Motoren ausgestattete autonome Vorrichtungen sein, die im Boden oder in der Decke integriert sind. Es ist aber auch denkbar, die Begrenzungselemente 12 beispielsweise als Selbstfahreinheiten auszubilden, die sich ferngesteuert über den Boden bewegen. Sind die Antriebsmechaniken 22 im Deckenbereich (oder in den Seitenbereichen) der Matrix 32 untergebracht, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist, können sie mit der Matrix 32 zusammen bereitgestellt werden, so dass für die Bewegung der Begrenzungselemente 12 vor Ort kein weiteres System notwendig ist.

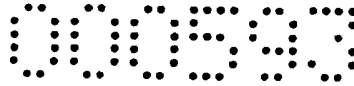
Werden wandartige Begrenzungselemente gemäss Fig. 2 eingesetzt, kann ein solches Begrenzungselement 19 von der Steuerung 24 gesteuert mittels einer entsprechenden Antriebsmechanik 22 vertikal verfahren werden (gestrichelt in Fig. 3 eingezeichnet). Dasselbe gilt auch für verfahrbare Zuschauerbereiche 20 bzw. Bühnenbereiche. Schliesslich können auch die eingesetzten Beleuchtungselemente 28 und Schallerzeugungselemente 29 an die zentrale Steuerung 24 angeschlossen sein. Über die zentrale Steuerung 24 kann mittels der Matrix 32 nicht nur das bühnentechnische System BS1, BS2 für eine spezifische Aufführung in der Raumaufteilung und Akustik vorbereitet werden, sondern auch während der Aufführung gezielt und in Einklang mit dem Ablauf der Aufführung verändert werden.

Diese Ablaufsteuerung des bühnentechnischen Systems über die zentrale Steuerung 24 (und die Matrix 32) geschieht vorzugsweise gemäss einem Steuerprogramm, das in einem an die Steuerung 24 angeschlossenen Programmspeicher 25 niedergelegt ist. Wird beispielsweise eine Musikkomposition aufgeführt, kann der Komponist über das Steuerprogramm festlegen, wie sich im Verlauf des Stückes die Raumaufteilung, die Akustik und die Zuordnung von Zuschauern und Akteuren auf der Bühne ändern soll. Zusätzlich kann ein Steuerpult 30 an die Steuerung angeschlossen werden, über das ein Regisseur manuelle Steuerbefehle an das System eingeben und die aktuelle Konfiguration des Systems sehen und überwachen kann.



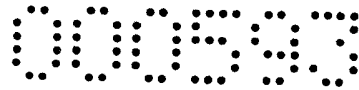
## Bezugszeichen

10	äusserer Raum
11	innerer Raum
12	Begrenzungselement
12a-d	Begrenzungselement
13,14,15,16	Wand
17,18,19	Begrenzungselement (Wand)
20	Zuschauerbereich
21	Bühnenbereich
22	Antriebsmechanik
23	Steuerleitung
24	Steuerung
25	Programmspeicher
26	Vorderseite
27	Rückseite
28	Beleuchtungselement
29	Schallerzeugungselement
30	Steuerpult
31	Achse
32	Matrix (Positioniersystem)
BS1,BS2	bühnentechnisches System

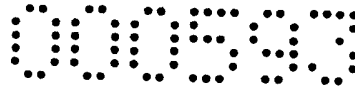


## Patentansprüche

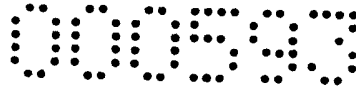
1. Bühnentechnisches System (BS1, BS2), bei welchem innerhalb eines äusseren Raumes (10) ein von dem äusseren Raum (10) umgebener innerer Raum (11) mittels akustisch wirksamen Begrenzungselementen (12; 12a-d; 17, 18, 19) abgrenzbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungselemente (12; 12a-d; 17, 18, 19) im Raum verfahrbar ausgebildet sind.
2. Bühnentechnisches System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungselemente (12; 12a-d; 17, 18, 19) in einer horizontalen Ebene (x, y) und/oder vertikal (z) verfahrbar sind.
3. Bühnentechnisches System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungselemente (12; 12a-d) jeweils um eine Achse (31) drehbar sind.
4. Bühnentechnisches System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungselemente (12; 12a-d; 17, 18, 19) jeweils zwischen einer ersten Position, in welcher sie für die Abgrenzung zwischen innerem Raum (11) und äusserem Raum (10) keine Bedeutung haben, und einer zweiten Position, in welcher sie Teil der Abgrenzung zwischen innerem Raum (11) und äusserem Raum (10) sind, verfahrbar sind.
5. Bühnentechnisches System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungselemente (17, 18, 19) jeweils als akustisch wirksame Wand ausgebildet sind.



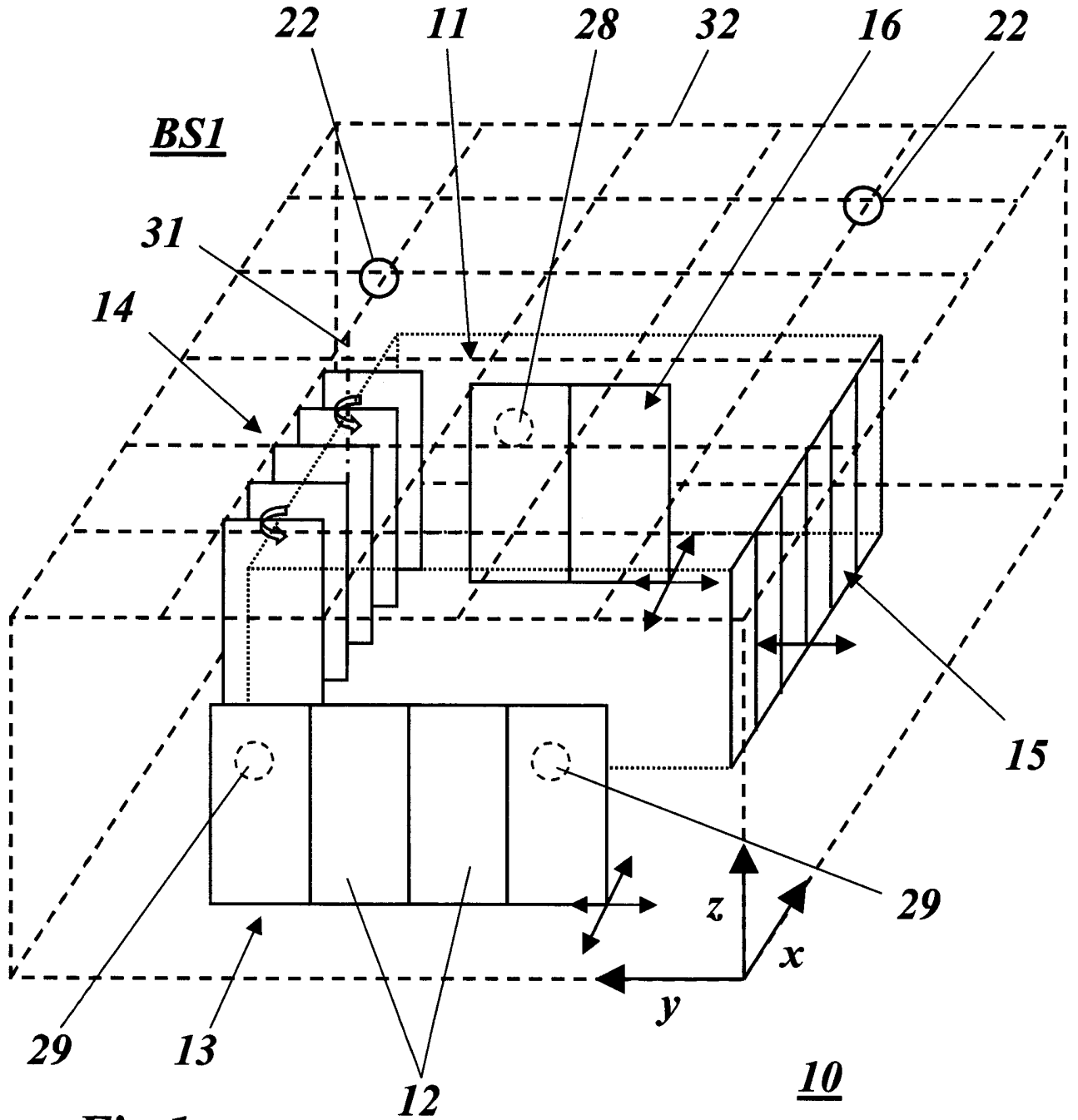
6. Bühnentechnisches System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Begrenzungselementen (12; 12a-d) zusammen eine akustisch wirksame Wand (13,...,16) bildet.
7. Bühnentechnisches System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungselemente (12; 12a-d; 17, 18, 19) zum automatischen Verfahren jeweils mit einer steuerbaren Antriebsmechanik (22) verbunden sind, und dass die Antriebsmechaniken (22) Teil eines Positionierungssystems in Form einer dreidimensionalen Matrix (32) sind.
8. Bühnentechnisches System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die steuerbaren Antriebsmechaniken (22) der Begrenzungselemente (12; 12a-d; 17, 18, 19) mit einer zentralen Steuerung (24) verbunden sind.
9. Bühnentechnisches System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Steuerung (24) mit einem Programmspeicher (25) verbunden ist, welcher zur Aufnahme eines Ablaufprogramms ausgebildet ist.
10. Bühnentechnisches System nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Steuerung (24) mit einem Steuerpult (30) verbunden ist, welches zur manuellen Steuerung und Überwachung des bühnentechnischen Ablaufs ausgebildet ist.
11. Bühnentechnisches System nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das bühnentechnische System Beleuchtungselemente (28) wie z.B. Scheinwerfer und/oder Schallerzeugungselemente (29) wie z.B. Lautsprecher umfasst, und dass die Beleuchtungselemente (28) bzw. Schallerzeugungselemente (29) ebenfalls von der zentralen Steuerung (24) gesteuert werden.



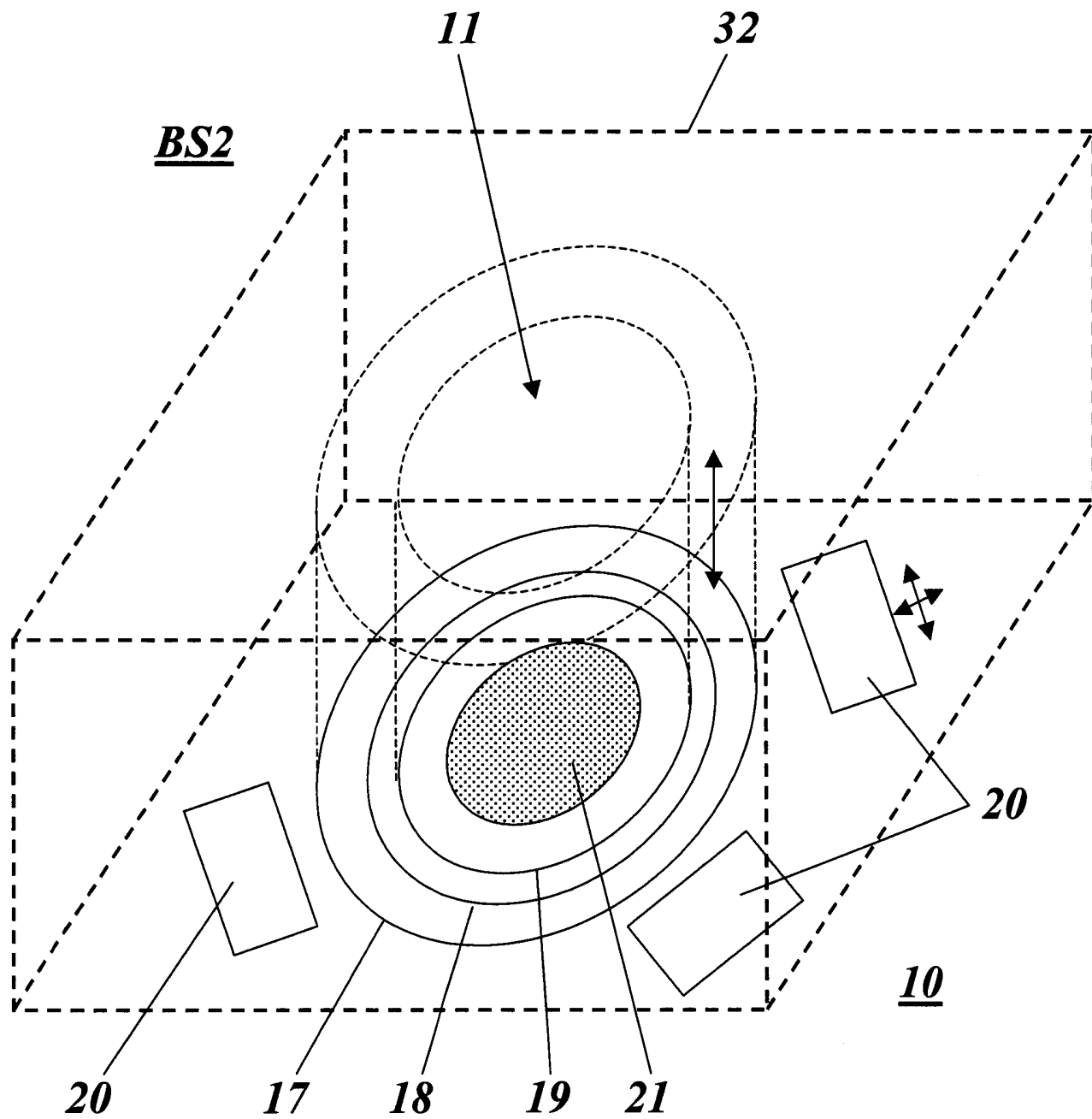
12. Bühnentechnisches System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungselemente (28) bzw. Schallerzeugungselemente (29) mit den Begrenzungselementen (12; 12a-d; 17, 18, 19) verfahrbar sind.
13. Bühnentechnisches System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungselemente (28) bzw. Schallerzeugungselemente (29) in die Begrenzungselemente (12; 12a-d; 17, 18, 19) integriert sind.
14. Bühnentechnisches System nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungselemente (12; 12a-d; 17, 18, 19) jeweils unterschiedliche Seiten (26, 27) aufweisen, und dass die unterschiedlichen Seiten (26, 27) der Begrenzungselemente (12; 12a-d; 17, 18, 19) unterschiedliche akustische Eigenschaften, insbesondere hinsichtlich Schallreflektion und Schallabsorption, haben.
15. Bühnentechnisches System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere wandförmige Begrenzungselemente (17, 18, 19) in vertikaler Richtung einzeln verfahrbar ineinander verschachtelt angeordnet sind.
16. Bühnentechnisches System nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass im inneren Raum (11) und/oder im äusseren Raum (10) Bühnenbereiche (21) und/oder Zuschauerbereiche (20) vorgesehen sind, und dass die Bühnenbereiche (21) bzw. Zuschauerbereiche (20) im Raum verfahrbar ausgebildet sind.
17. Bühnentechnisches System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der Bühnenbereiche (21) bzw. Zuschauerbereiche (20) von der zentralen Steuerung (24) gesteuert ist.



18. Verfahren zum Betrieb eines bühnentechnischen Systems nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Begrenzungselemente (12; 12a-d; 17, 18, 19) zur Veränderung der Grösse und/oder der Akustik des inneren Raumes (11) vor und/oder während einer Aufführung im Raum verfahren werden.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die betreffenden Begrenzungselemente während der Aufführung im Raum verfahren werden, und dass die Bewegung der Begrenzungselemente von einer zentralen Steuerung (24) in Koordination mit dem zeitlichen Ablauf der Aufführung gesteuert wird.



**Fig.1**



**Fig.2**

000503

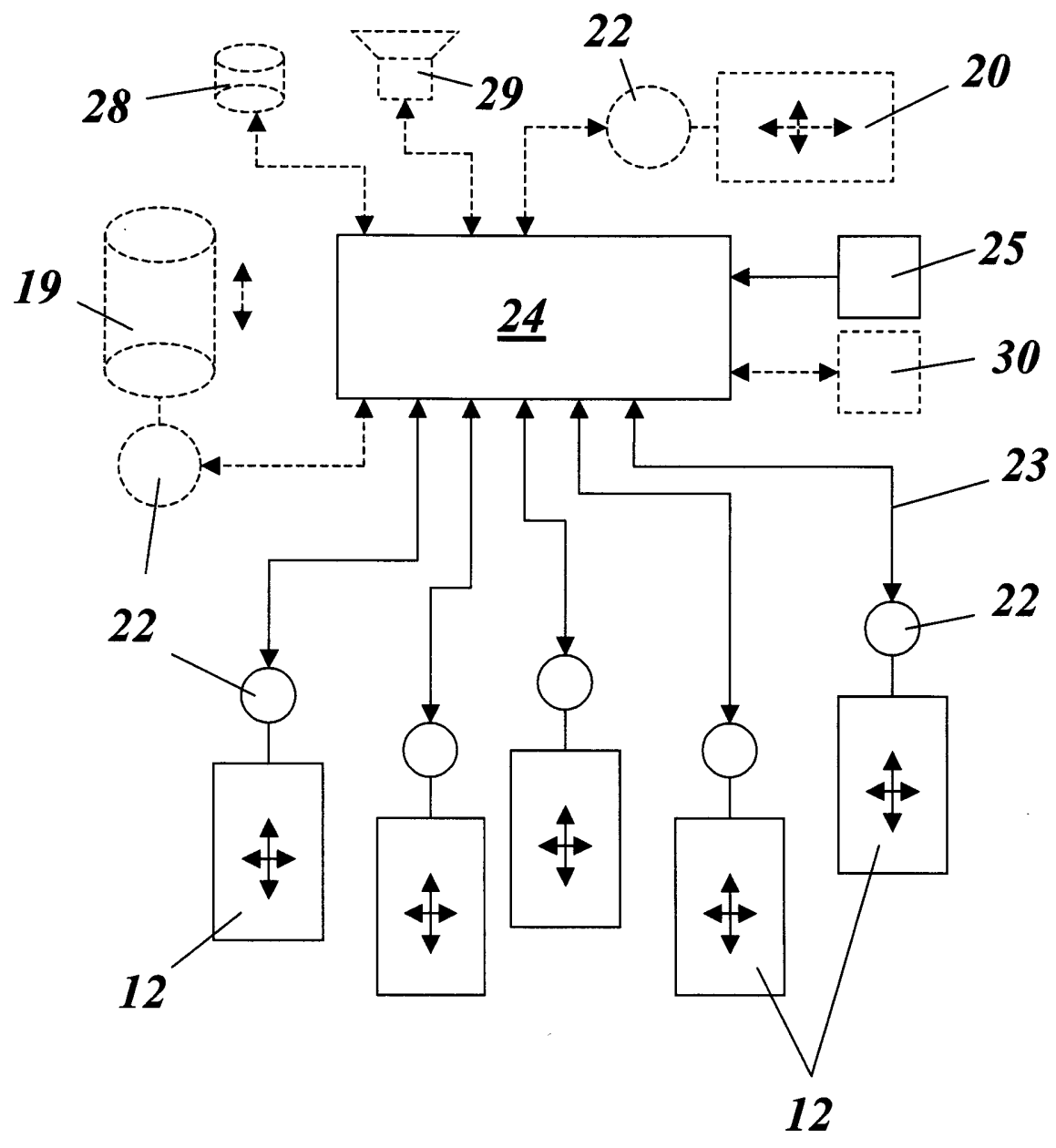


Fig.3

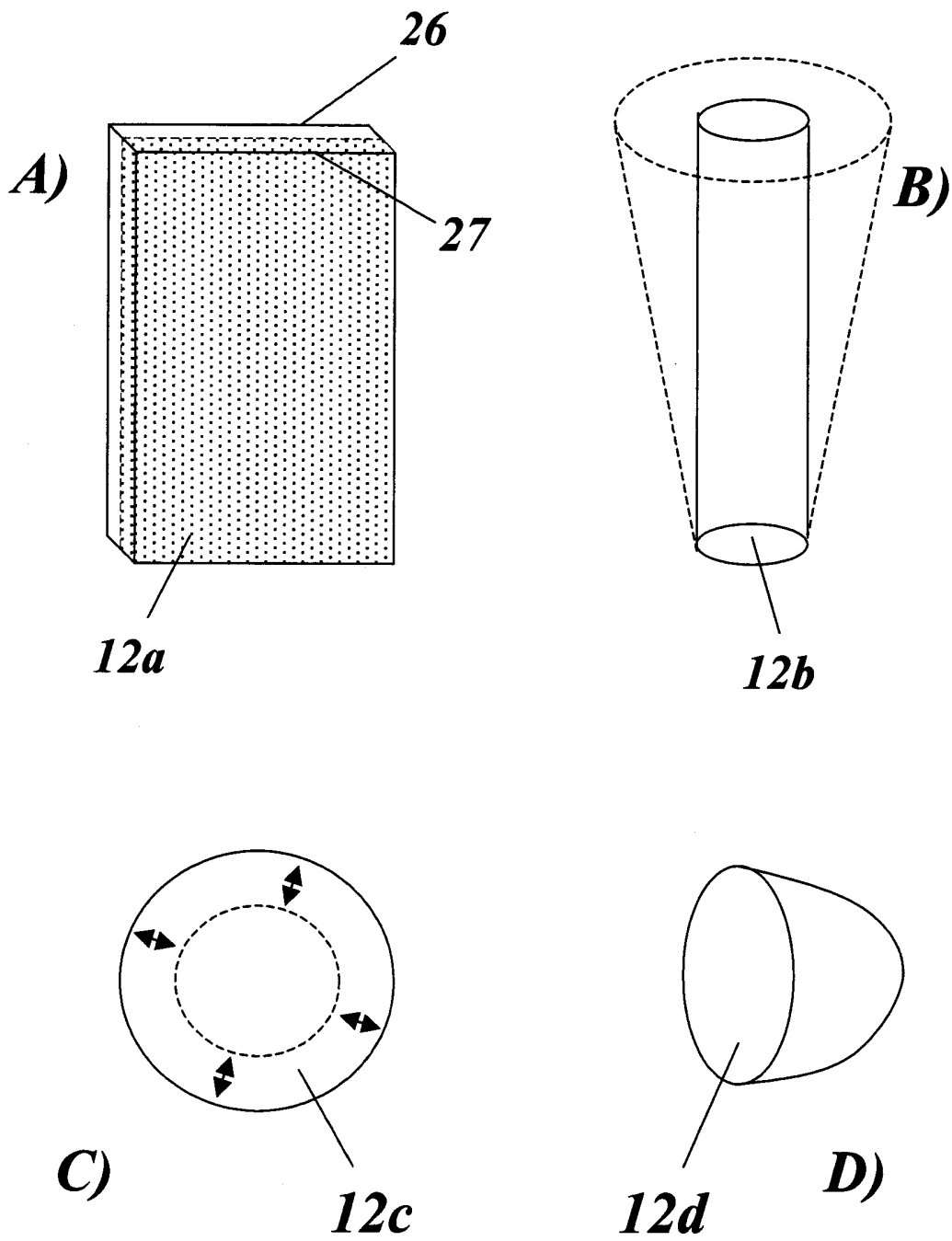


Fig.4