



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 18 793 T2 2005.07.21

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 017 249 B1

(51) Int Cl.⁷: H04R 1/40

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 18 793.1

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 402 996.5

(96) Europäischer Anmeldetag: 01.12.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 05.07.2000

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 21.07.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 21.07.2005

(30) Unionspriorität:
9816738 31.12.1998 FR

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

(73) Patentinhaber:
Arkamys, Hedouville, FR

(72) Erfinder:
Vieilledent, Georges Claude, 95690 Hedouville (Val
d'Oise), FR

(74) Vertreter:
Hammonds Rechtsanwälte Patentanwälte, 80539
München

(54) Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Tonaufnahme und Wiedergabe mit natürlichen Gefühl von Schall-
feld

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 eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Seit langem ist die stereophone Aufzeichnung und Wiedergabe von Tönen bekannt.

[0002] Die Tonaufnahme erfolgt durch mindestens zwei Mikros, die in einer genauen Position und Ausrichtung befestigt sind und als „strategisch“ in Bezug auf die Schallquelle betrachtet werden.

[0003] Die von einem dieser beiden Mikros oder einer Gesamtheit von Mikros kommenden Töne werden auf einer Spur aufgezeichnet, während die vom zweiten Mikro oder der zweiten Gesamtheit von Mikros kommenden Töne auf einer weiteren Spur, die von der ersten getrennt ist, aufgezeichnet werden.

[0004] Die Wiedergabe der aufgezeichneten Töne erfolgt durch mindestens zwei Schallwände (oder Lautsprecher), die entsprechend angeordnet und ausgerichtet sind.

[0005] Die Binarität jedes stereophonen Systems stammt von der Transposition der datumsmäßig ersten Stereoskopie auf die Töne, die selbst auf der binokularen Sicht des Menschen basiert.

[0006] Wenn nun die optischen Systeme, die diese binokulare Sicht, die Hologramme, die bipolaren Bilder oder die Anaglyphen beispielsweise, nutzen, recht gut das Sichtrelief reproduzieren (übrigens zum Preis zahlreicher Kunstgriffe), so ist dies nicht der Fall bei den stereophonen Systemen, eben auf Grund ihrer Einfachheit, die verlangen würde, dass auf natürliche Weise der Mensch alle Töne des Raumes nur von zwei Quellen hört.

[0007] Mit anderen Worten werden alle komplexen Töne, die in einem dreidimensionalen Raum, inklusive verschiedener Höhen, verteilt sind, auf eine einzige Ebene zurückgeführt, die die Schallwände auf nur einer Höhe vereint.

[0008] Im Allgemeinen ist diese Vereinfachung ausreichend, da das menschliche Gehirn virtuell einen richtigen Raum wiederherstellt, insbesondere dank des Gleichgewichts, das bewusst zwischen verschiedenen Schallquellen hergestellt wird, so dass der Zuhörer ein Reliefgefühl hat oder eher glaubt zu haben.

[0009] Es ist nicht zweckmäßig, daran zu erinnern, dass ein Relief drei Dimensionen und nicht zwei voraussetzt, und es ist leicht zu verstehen, dass bei allen Verbesserungen der punktuellen Tonreproduktion die Stereophonie ihre eigenen Grenzen allein auf Grund der Tatsache hat, dass sie die Anzahl von dem Gehör des Zuhörers angebotenen Schallquellen auf zwei zurückführt, die selbst der Grenze der Aufzeichnungsspuren ohne Möglichkeit einer dritten Dimension unterworfen sind.

[0010] Um den Stand der Technik darzulegen, können die folgenden Dokumente erwähnt werden: Artikel von A. Laracine, veröffentlicht in der Zeitschrift „ZERO VU“, Seiten 40, 42, 44, 46, 47 und 48, der erwähnt, dass... „die Stereophonie nur ein Schritt ist, und der Zuhörer darin nicht immer seine Möglichkeiten eines intelligenten Hörens findet, sondern eben die Grundlagen sowie einen wesentlichen Teil seiner Freiheit, somit seines Hörforts.“

[0011] Dieser Autor erinnert auch daran, dass, wenn es sich um Orchestermusik handelt, ... „wenn das allgemeine Gleichgewicht des Werks vom Tonaufnehmer erzielt wurde, und zwar dank einer richtigen Anordnung des Mikrofons, wird jeder zusätzliche große Eingriff (Höhe, Korrekturen, Präsenzunterschied) als eine Art „Tonpleonasmus“ empfunden und stört die Aufmerksamkeit des Zuhörers“. Und weiter: „Eine Lösung besteht darin, herzförmige Mikrofone zu verwenden, die 17 cm voneinander angeordnet sind, wobei ihre Achsen zwischen sich einen Winkel von 110° bilden. Alle Berechnungen, alle Messungen und sehr zahlreiche Vergleichstests kommen zu dem gemeinsamen Schluss, dass dieses System der bestmögliche Kompromiss ist. Es ist unter der Bezeichnung AB O. R. T. F. bekannt, da es im Akustiklabor des Ex-O. R. T. F. entwickelt wurde.“

[0012] Natürlich betreffen alle bekannten Aufzeichnungssysteme Mikros, die ein für allemal für die Dauer der Aufzeichnung positioniert und befestigt werden. Zum Beweis dieser Auszug aus demselben Artikel: „.... im Falle von ähnlichen Tonaufnahmen ist eine Verteilung des Raums festzustellen. Diese Verteilung ist dieselbe wie jene, die ein Zuschauer (sic) verspürt, wenn er sich auf dieselbe Weise den Schallquellen nähert“. Da die Anzahl von Schallquellen immer gleich zwei ist und diese eine feste Position, von der sie nicht entfernt werden können, einnehmen, verändert sich der Winkel, unter dem der Zuhörer die Töne, die von diesen beiden Quellen kommen, wahrnimmt, je nach dem Ort, den er in Bezug auf diese einnimmt und... „Die Schwierigkeit ergibt sich daraus, dass es nicht möglich ist, von einem Zuhörer zu verlangen, sich momentan seinen Schallwänden zu nähern. Es müssen somit Mittel gefunden werden, um Fehler am O. R. T. F.-Paar zu erzeugen, die seine Nichtangepasstheit an gewisse Situationen kompensieren. Es kann... entweder das Paar auf seiner Achse geschwenkt werden, um dieses in eine Zwischenposition zwischen der Horizontalebene und der Vertikalebene zu bringen“.

[0013] Das Vorhandensein einer eingenommenen Position zeigt auch hier sehr gut, dass das Paar positioniert und befestigt ist.

[0014] In der Internet-Veröffentlichung mit der Adresse <http://www.stereolith.ch> und dem Titel „Stereolith® System“ ist angeführt, dass: „Bei einer stere-

ophonen Aufzeichnung wird der Tonraum mit Hilfe einer Matrix mit zwei Kanälen (Dipolen) codiert. Dazu wird beispielsweise ein Paar von Mikrofonen verwendet. Jedes der Mikrofone liefert ein Signal, das je nach Anordnung der Schallquelle leicht unterschiedlich ist. Dieser geringe Unterschied ist entscheidend. Nur von ihm hängt die Räumlichkeit der Aufzeichnung ab." Und weiter: „In der modernen Elektronikmusik wird der unerlässliche Tonraum im Studio mit Hilfe von speziellen dreidimensionalen Prozessoren (sic) erzeugt.“

[0015] Diese selbe Veröffentlichung enthält die folgende Angabe im Zusammenhang mit dem Hören mit Hilfe von Schallwänden: „Außerhalb des idealen Hörpunktes ist die Wiederherstellung des Tonbildes durch unser Gehirn unmöglich: die grundlegenden Informationen fehlen oder sind verfälscht. So erhalten wir sehr oft eine Zweikanalreproduktion an Stelle einer stereophonen Reproduktion.“

[0016] Das von der Firma Schoeps GmbH, Spitalstr. 20, 7500 Karlsruhe 41 (Deutschland) veröffentlichte Dokument beschreibt ein Mikrofonpaar, das mit einer auf dem menschlichen Kopf basierenden Kugel verbunden ist und eine Einheit darstellt, die an einer „strategischen“ Stelle anzuordnen ist: „Der neue Ansatz sollte alle Parameter berücksichtigen, die die Schallquelle und ihre Lokalisierung kennzeichnen“. Es handelt sich somit sehr wohl um eine unbewegliche Schallquelle, die sich an einer gegebenen Stelle in Bezug auf das Mikropaar, das selbst unbeweglich ist, befindet. Die technische Spezifikation dieses Geräts führt übrigens an, dass der Tonaufnahmewinkel auf ungefähr 90° festgesetzt ist und dass es umfasst:

- ein Zubehör, das mit der Vorrichtung selbst mitgeliefert wird und „ein Zubehör zum Aufhängen des Mikrofons mit Kugelgelenk ist. Gesamtgewicht: ungefähr 0,5 kg.“
- „ein Kugelgelenk zur Montage auf einem Montagefuß.“

[0017] Kugeln, die zwei Mikrofone tragen, sind überdies in verschiedenen Varianten vorhanden, von denen eine in dem Patent EP 0 050 100 beschrieben ist, und die alle Verbesserungen an der Struktur der Kugel vorschlagen, um sie möglichst einem echten menschlichen Kopf anzunähern, in der Hoffnung, die Aufzeichnungsbedingungen mit den Hörbedingungen in Einklang zu bringen, aber, wie oben angeführt, liegt die Grenze der Stereophonie in ihrer Binarität und somit in der statischen Situation der Mikros und der Schallwände, die sich stromaufwärts bzw. stromabwärts zu den Aufzeichnungsspuren befinden.

[0018] Das Patent FR 2 290 811 beschreibt ein Gerät zur Erfassung von Tönen, das dazu bestimmt ist, die als Störtöne zu den zu erfassenden betrachteten Tönen zu unterbinden, wobei diese Vorrichtung ein oder zwei Mikros umfasst, je nachdem, ob das Gerät

für eine oder zwei Personen bestimmt ist. Ein Verwendungsbeispiel dieses Geräts ist die direkte Verbreitung ohne Aufzeichnung von einer oder zwei Personen gesprochener Sprache, die sich in einem in Bewegung befindlichen Fahrzeug befinden, und zwar mit Hilfe starker Lautsprecher.

[0019] Ein weiteres Verwendungsbeispiel für dieses Gerät ist sein Einbau in ein Telefon mit Lautsprecher.

[0020] Das gewünschte Ergebnis ist die Reinheit der verbreiteten Töne, die durch Beseitigung der Echos, Raumgeräusche und Freiluftgeräusche erzielt wird.

[0021] Das Patent DE 1 239 355 beschreibt ein Gerät, umfassend einen Fuß und zwei in Bezug auf einen am Fuß befestigten Ständer ausrichtbare Mikros. Dieses Gerät ist somit feststehend und seine Mikros können relative Bewegungen an der Stelle, an der das Gerät aufgestellt wird, ausführen.

[0022] Das Patent EP 0 186 996 beschreibt eine besondere Mikrofonstruktur, die es ermöglicht, sehr zielgerichtet zu sein, wenn es an einer genauen Stelle in Bezug auf eine Schallquelle angeordnet ist. Das Mikro ist somit feststehend und neigt dazu, ebenso wie die Vorrichtung aus dem Dokument FR 2 290 811, die Raumgeräusche und Echos auf Grund der akustischen Merkmale des Ortes, an dem die Töne eingefangen werden, zu vermeiden.

[0023] Es ist anzumerken, dass dieses Dokument keine Aufzeichnung oder Verbreitung von Tönen vorsieht, da es sich auf die Struktur eines Mikros beschränkt, und die Beschreibung der [Fig. 4](#) scheint zu bedeuten, dass die Erfindung für ein Autotelefon mit so genannter „Freisprecheinrichtung“ angewandt wird.

[0024] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren, das sich von den bekannten unterscheidet und auf der Verbreitung von sehr realistischen Tönen, d. h. nahe der Realität, basiert, was insbesondere ein starkes „Relief“ und das Vorhandensein von Raumtönen, die den realen Bedingungen entsprechen, voraussetzt. Die Erfindung ermöglicht es somit, beim Hören einen dreidimensionalen Tonraum wieder herzustellen, inklusive der vertikalen Höhen und der vorderen und hinteren Räume in Bezug auf den Zuhörer.

[0025] Zu diesem Zweck betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Verarbeitung von Tönen nach Anspruch 1.

[0026] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung, umfassend eine Tonaufnahmeeinheit und eine Verbreitungseinheit nach Anspruch 6.

[0027] Die Erfindung und weitere ergänzende Merk-

male werden durch die nachfolgende Beschreibung besser verständlich, die sich auf die beiliegende Zeichnung bezieht. Natürlich haben die Beschreibung und die Zeichnung nur hinweisenden und nicht einschränkenden Charakter.

[0028] [Fig. 1](#) ist eine schematische Ansicht, die das Verfahren und die Vorrichtung gemäß der Erfindung nach einer sehr einfachen Ausführungsart darstellt.

[0029] [Fig. 2](#) ist eine schematische Ansicht, die eine der zahlreichen möglichen Phasen des Verfahrens nach derselben Ausführungsart der Vorrichtung wie jener aus [Fig. 1](#) darstellt.

[0030] [Fig. 3](#) ist eine schematische Ansicht einer weiter entwickelten Ausführungsart der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0031] Die [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) sind schematische Ansichten, die eine Handhabung einer Vorrichtung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren für die variable Aufzeichnung einer feststehenden Schallquelle darstellen.

[0032] Die [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) sind schematische Ansichten analog zu den [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#), die eine weitere Handhabung derselben Vorrichtung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren für die Aufzeichnung derselben feststehenden Schallquelle darstellen.

[0033] Die [Fig. 10](#) bis [Fig. 12](#) sind schematische Ansichten, die für einen unbeweglichen Zuhörer die variablen Toneindrücke darstellen, die er je nach den Positionen der Vorrichtung der [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) wahrnimmt.

[0034] Die [Fig. 13](#) bis [Fig. 15](#) sind schematische Ansichten, die für einen unbeweglichen Zuhörer die variablen Toneindrücke darstellen, die er je nach den Positionen der Vorrichtung der [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) wahrnimmt.

[0035] [Fig. 16](#) ist eine schematische Ansicht, die eine Tonaufnahme nach der Natur gemäß der Erfindung darstellt,

[0036] [Fig. 17](#) ist eine schematische Ansicht, die ein Merkmal der Erfindung darstellt, das eine Aufzeichnung von Tönen umfasst, die von Geräten zur Ausstrahlung einer akustischen Energie in den umgebenden Raum, nämlich hier von den akustischen Räumen, gesendet werden.

[0037] Die Stereophonie kann nur eine Vielzahl von Schallquellen oder eine große Raumverteilung betreffen. Die Aufzeichnung eines Symphonieorchesters auf zwei Spuren und die Wiedergabe der Aufzeichnungen der beiden Spuren durch zwei Räume oder zwei Hörer hätte an sich real keine Bedeutung,

wenn diese Stereophonie kein starkes Stimulans für das menschliche Gehirn darstellen würde, das künstlich für den Zuhörer in unbewusster Analogie zu gespeicherten Erinnerungen die Atmosphäre eines Konzertaals herstellt, dem er eine Tiefe und eine Breite zuordnet. Andernfalls würde sich der Zuhörer damit begnügen, die Violinen links und die Kontrabasse rechts zu hören, wobei sich die übrigen Instrumente teilweise links und rechts ohne jegliches Relief verteilen.

[0038] Dieser Fehler ist der Stereophonie inhärent und insbesondere spürbar, wenn die Verbreitung in einem Theatersaal, insbesondere einem Kinosaal, stattfindet, wenn Schallwände nicht nur vorne, schirmseitig, sondern auch hinten im Saal angeordnet sein.

[0039] Das angestrebte Ziel ist nämlich, den Zuschauern möglichst ein Schallraumgefühl zu geben, wobei die Töne derart verteilt werden, dass die Schallwahrnehmung einer im Bild angenommenen Bewegung möglichst realistisch ist.

[0040] Wenn somit der am Schirm dargestellte Gegenstand ein Flugzeug ist, das von vorne kommt und die Bildaufnahmekamera überfliegt, ermöglicht es die Wiedergabe des entsprechenden Tons durch eine oder mehrere Schallwände, die sich in der Nähe des Schirms befinden, den Zuschauern nicht, ein echtes Gefühl des Fliegens des Flugzeugs über sie in dem Kinosaal wahrzunehmen.

[0041] Es sind Schallwände an den Seiten des Saals von vorne bis hinten vorhanden, und die aufgezeichneten Töne, die das Geräusch der Motoren reproduzieren, gehen in einer derart raschen Sequenz von vorne nach hinten, dass die Zuschauer den Eindruck haben, dass die Töne kontinuierlich forschreiten. In Wirklichkeit springen die Töne plötzlich von den vorderen Schallwänden zu den hinteren Schallwänden, „surround“ genannt, und wenn die Verschiebung der Töne langsam wird, ist der weniger aufmerksame Zuschauer sofort von einem Gefühl eines „Schallloches“ geschockt, das sich aus den Grenzen selbst der Stereophonie ergibt, wenn die Töne von einer Schallwand zur anderen übergehen, und zwar umso fühlbarer, wenn die Schallwände weiter voneinander entfernt sind.

[0042] Dasselbe gilt offensichtlich für die Reproduktion der Töne eines Gegenstandes, der sich von links nach rechts oder von rechts nach links bewegt, wenn nur zwei Schallwände vorhanden sind. In der Stereophonie ist es außer der künstlichen und begrenzten Verwendung der „Panoramatöne“ (gleichzeitige Einstellung der zu den beiden Schallwänden gerichteten Schalleistungen, eine in Richtung einer Verringerung und die andere in Richtung einer Erhöhung) in der Ebene der Schallwände nämlich unmöglich, einen ei-

gentlichen „visuellen“, d. h. flüssigen und kontinuierlichen Bewegungseffekt zu erzeugen. Dies begrenzt die Aufzeichnungsmöglichkeiten, da nun nur Töne reproduziert werden können, die auf natürliche Weise entweder rechts oder links angeordnet sind.

[0043] Wenn eine komplexe Einheit aufgezeichnet wird, was bei einem Symphonieorchester der Fall ist, werden die Mikros ein für allemal an genauen Stellen angeordnet, und die relative Anordnung der Schallwände, die die auf einem Träger aufgezeichneten Töne reproduzieren, und jene des Zuhörers ist ziemlich streng einzuhalten, wobei diese Anordnung den drei Ecken eines Dreiecks entspricht, wobei der optimale Effekt erzielt wird, wenn die Schallwellen von zwei Schallwänden einander in dem den Kopf des Zuhörers umgebenden Raum kreuzen.

[0044] Da überdies die Tonaufnahme immer von feststehenden Mikros, die an als „strategisch“ bezeichneten Stellen angeordnet sind, erfolgt, hat der Zuhörer nicht wirklich den Begriff eines dreidimensionalen Raums, sondern eines Reliefs, auch hier dank des Stimulans des Gehirns, das sich den Ort der Tonaufnahme vorstellt.

[0045] Das Feststehen der Mikros, das Feststehen der Schallquellen und das Feststehen der Schallwände hat nämlich zur Auswirkung, dass die Gesamtheit der Töne in einem illusorischen Volumen festgehalten wird, da kein Tonunterschied im Hinblick auf die Höhe wahrgenommen wird.

[0046] In der Stereophonie gibt es kein Hoch oder Tief.

[0047] Was das Kino betrifft, ist bekannt, dass es recht häufig unmöglich ist, die Dialoge der Darsteller, die sich an besonders lauten Orten befinden, richtig aufzuzeichnen: öffentlicher Ort mit Stimmgeräuschen, Bahnhof mit Zuggeräuschen und Lautsprecherankündigungen, Meeresstrand mit Geräuschen von Wellen, usw.

[0048] Es wird nun die Postsynchronisierung vorgenommen, die darin besteht, im Studio bei allergrößter Ruhe dieselben Darsteller, die denselben Dialog spielen und den Film, der ohne Ton abgespult wird, beobachten, nochmals aufzunehmen. So umfasst der fertig gestellte Film ein „Bildband“, das direkt gefilmt wird, und ein „Tonband“, das durch die Überlagerung der Originaltöne gebildet ist, deren Mittelmäßigkeit oder sogar Fehlen durch die Neuaufzeichnung im Studio ausgeglichen wird.

[0049] Leider ist diese Methode sehr unperfekt, da ihr jeglicher Realismus fehlt, da in der Realität die in der Situation gesprochenen Worte eine völlig andere Tonalität gehabt hätten, und die menschliche Physiologie ist derart, dass diese Worte trotz der Nebenge-

räusche auf Grund der Selektivität des menschlichen Ohrs gut verstanden worden wären.

[0050] Die Zuschauer begnügen sich mit der aktuellen Schallaufzeichnung in Ermangelung eines Vergleichselements, wie die Zuhörer die Musikaufzeichnungen auf Platten mit 78 Umdrehungen, dann mit 33 Umdrehungen geschätzt haben, aber jetzt, wenn Laserdiscs vorhanden sind, ist es sehr schwer, wieder zu den früheren Hörbedingungen zurückzukehren.

[0051] Die Erfindung schlägt ein neues Aufzeichnungsverfahren vor, das es ermöglicht, tatsächlich nicht nur ein einfaches fertiges Volumen, sondern einen dreidimensionalen Schallraum zu erzeugen, der vom Zuhörer unmittelbar quer (von $-\infty$ bis links bis $+\infty$ rechts, wobei die unmittelbare Nähe durchlaufen wird), in der Höhe (von unten nach oben und umgekehrt), längs (von $-\infty$ hinter dem Zuhörer bis $+\infty$ vor dem Zuhörer, wobei die unmittelbare Nähe durchlaufen wird) wahrnehmbar ist.

[0052] Ferner ermöglicht es die Erfindung, besonders lebendige Aufzeichnungen durchzuführen, wobei Hörbedingungen geschaffen werden, die äußerst nahe dem sind, wie sie vor Ort bei der Aufzeichnung vorhanden sein sollten.

[0053] Die Tonaufnahmeverrichtung ist spezifisch, und das Verfahren ist völlig unterschiedlich zu den aktuellen Verfahren, da sogar bewiesen werden kann, dass es zu allen bekannten Empfehlungen und Vorschlägen konträr ist.

[0054] Die Reproduktion der aufgezeichneten Töne erfolgt mit Hilfe von Kopfhörern oder Schallwänden, je nach den Hörbedingungen: privat, öffentlich, von einer Platte, von einem Tonband eines Films, usw.

[0055] Mit der Erfindung ist es möglich, bisher unbekannte Effekte zu erzielen, wobei insbesondere ein Schalleffekt einer Bewegung aus der Aufzeichnung von einer einzigen Schallquelle verliehen wird.

[0056] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung in ihrer einfachsten Form zu sehen.

[0057] Sie umfasst eine autonome Tonaufnahmeeinheit **10**, die von zwei Mikros **11** und **12** gebildet ist, die starr durch eine Stange **13** verbunden sind, deren Länge ähnlich dem Abstand auf einer geraden Linie ist, der zwischen den beiden Ohren eines normalen Menschen vorhanden ist, und die einen flachen Längsschirm **14** trägt, der die bestmöglichen Schallsoliereneigenschaften aufweist, um die beiden Mikros **11** und **12** optimal zu individualisieren. Ferner ist die Einheit **10** mit einem Betätigungsgriff **15** verbunden, da sie kein Element zur Befestigung oder Feststellung umfasst. Ein elektrisches Kabel **16**, das Leiter

enthält, die für jedes der beiden Mikros **11** und **12** spezifisch ist, verbindet die Einheit **10** mit einem Aufzeichnungsgerät **20** jedes bekannten Typs, das die Signale differenzieren kann, die von den Mikros **11** und **12** kommen. Hier ist eine Einheit schematisch dargestellt, die es ermöglicht, eine Kassette **21** zu verwenden, die jeden Aufzeichnungsträger symbolisiert.

[0058] Die Kassette **21** wird dann wie üblich durch Ablesen in einem Tonwiedergabegerät **30** verwendet, mit dem ein mit zwei Hörern **41** und **42** versehener Kopfhörer **40** durch ein Kabel jedes bekannten Typs **43** verbunden ist, das Leiter enthält, die für jeden der Hörer **41** und **42** spezifisch sind.

[0059] In Bezug auf eine einzige Schallquelle A, die hier durch eine Trompete dargestellt ist, wird die Einheit **1** durch einen Benutzer aus der im oberen rechten Teil der [Fig. 1](#) dargestellten Position bedient.

[0060] Ohne die Position der Einheit **1** im Raum wesentlich zu ändern, kann der Benutzer die Einheit **10** mehr oder weniger rasch grob gesprochen entlang der Achse des Griffes **15** von der Ausrichtung, die in vollen Linien dargestellt ist, in die strichpunktiert dargestellte Ausrichtung schwenken, wie dies durch den Doppelpfeil F1 gezeigt ist.

[0061] Aus diesem Grund ist das Mikro **11** in einer Ausrichtung näher zur Quelle A als das Mikro **12** und in der umgekehrten Ausrichtung weiter von ihr entfernt.

[0062] Wenn der Benutzer die Einheit **10** entlang des Pfeils F2 im Wesentlichen auf der Strecke eines Halbkreises verschiebt, allerdings ohne ihre Ausrichtung zu ändern, bleibt das Mikro **11** weiter von den beiden Mikros in Bezug auf die Quelle A entfernt, aber der von dem Mikro **12** erfasste Ton wird zuerst verstärkt und dann vermindert. Wenn sich die Einheit **10** rechts von der Quelle A befindet, d. h. wenn der Flachschild **14** das Mikro **11** beinahe zur Gänze verdeckt, ist der zum Mikro **12** gelangende Ton deutlich vorherrschend, und ein kleiner Restteil des Originaltons wird von dem Mikro **11** erfasst.

[0063] In [Fig. 2](#) erfolgt die mögliche Bewegung der Einheit **10** über der Quelle A von einer Nahposition unten links bis zu einer entfernten Position oben rechts in dieser Figur ohne Ausrichtungsänderung, was einer konstanten relativen Position der beiden Mikros **11** und **12** in Bezug auf die Quelle A im Gegensatz zum Beispiel aus [Fig. 1](#) entspricht.

[0064] Diese Änderungen der Tonaufnahme sind nicht nur deshalb möglich, weil die Einheit **10** zwei Mikros **11** und **12** umfasst, sondern auch dank des Flachschildes **14**, der für den Benutzer eine einfache und wirksame Darstellung der Ausrichtung ist.

[0065] Da die beiden Mikros **11** und **12** identisch sind, ist es hingegen vorzuziehen, dem Benutzer ein Identifikationsmittel der Mikros zu geben, wobei beispielsweise auf diesen oder in unmittelbarer Nähe ein Hinweis „rechts“ – „links“ angebracht ist, da, wie zu verstehen ist, jedes Mikro einem der Hörer **41** und **42** entspricht. Das als das rechte Mikro angesehene Mikro **11** entspricht dem Hörer **41**, und das als das linke Mikro angesehene Mikro **12** entspricht dem Hörer **42**.

[0066] Ebenso könnte beispielsweise mit Hilfe eines Pfeils (nicht dargestellt) der vordere Teil des Flachschildes **14** im Verhältnis zu seinem hinteren Teil angezeigt werden.

[0067] In [Fig. 3](#) ist eine weiter entwickelte Ausführungsart der Vorrichtung dargestellt, die hier zusätzlich zum länglichen Flachschild **14** einen quer verlaufenden Flachschild **17** umfasst, der sich von einem Mikro zum anderen erstreckt, um einen Tonraum vor den Mikros **11** und **12** und einen Tonraum hinter den Mikros **11** und **12** zu bestimmen, da diese, wenn sie durch den Längsschild **14** verstärkt werden, die rechten und linken seitlichen Räume nicht mehr differenzieren.

[0068] Diese Vorrichtung, die mit demselben Griff **15** wie jene der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ausgestattet ist, kann, wie bereits erwähnt, bedient werden, aber hier ermöglichen es die Bewegungen der Einheit **10**, deutlich das Vorherrschen der vorderen Töne im Vergleich zu den hinteren Tönen und umgekehrt zu differenzieren.

[0069] Hier ist es für den Benutzer wesentlich, ständig ohne jeden Zweifel zu wissen, wie die Einheit **10** ausgerichtet ist, um jede der beiden vorderen und hinteren Flächen des quer verlaufenden Flachschildes **17** zu differenzieren, da die bei einem Schwenken der Einheit **10** aufgezeichneten Töne eine Wirkung haben, die starke Auswirkungen auf das Hörgefühl bei der Wiedergabe der aufgezeichneten Töne hat. Es ist zu verstehen, dass bei dieser Annahme der Zuhörer Töne vor oder hinter ihm entlang der Seite des quer verlaufenden Schirms **17** hört, die direkt der Schallquelle ausgesetzt und von dieser durch den Schirm **17** isoliert ist.

[0070] In [Fig. 3](#) ist zu sehen, dass die beiden Flachschilder **14** und **17**, die senkrecht, von gleicher Länge und gleicher Höhe sind, in einer virtuellen Kugel B nahe dem Standardvolumen eines menschlichen Kopfes eingeschrieben werden können.

[0071] Nun sind Tonaufnahmegeräte bekannt, die von Mikroparen gebildet sind, die gegenüberliegend auf Kugeln angeordnet und mit Befestigungselementen im Hinblick auf ihre so genannte „strategische“ Anordnung versehen sind.

[0072] Die Erfindung ermöglicht es, die längs bzw, quer verlaufenden Schirme herzustellen, wobei sie in einer Kugel verschmolzen sind, die aus einem. Schall isolierenden Material hergestellt ist, da die Seitlichkeit durch die Isoliermasse der quer betrachteten Kugel gekennzeichnet ist, und die vordere und hintere Differenzierung von der Isoliermasse der längs betrachteten Kugel stammt.

[0073] Diese Ausführungsart ist nun in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 9](#) und [Fig. 16](#) beschrieben und dargestellt.

[0074] Diese kugelförmige Einheit **50** darf kein Festigungselement umfassen, im Gegensatz zu den bekannten Vorrichtungen, und die Beweglichkeit, der sie unterzogen werden muss, erfordert vom Benutzer, dass er ein Identifikationsmittel vornehinten und/oder rechts-links anbringt.

[0075] Da die Einheit **50** ferner einen Betätigungsgriff **15** umfassen muss, ist es vorteilhaft, die Kennzeichnung vorne-hinten (woraus sich automatisch die richtige Positionierung rechts-links der Mikros **11** und **12** ergibt) so anzubringen, dass dem Griff **15** ein asymmetrisches Profil verliehen wird, das eine Unverwechselbarkeitseinrichtung darstellt, die eine zu der gewünschten entgegen gesetzte Ausrichtung verhindert.

[0076] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) und [Fig. 16](#) ist zu sehen, dass der Griff **15** mit einer Hülle **18** versehen ist, die hinten glatt und vorne gerillt ist.

[0077] So versteht der Benutzer instinktiv, dass die vordere Rillung die Position seiner die Hülle **18** fest umgreifenden Finger bestimmt ([Fig. 16](#)).

[0078] In den [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) ist eine einfache Schwenkbewegung der Einheit **50** in Bezug auf die Schallquelle A dargestellt.

[0079] In [Fig. 4](#) ist das Mikro **12** am nächsten zur Quelle A und empfängt somit einen maximalen Schallfluss, während das Mikro **11** genau der Quelle A gegenüber liegt und nur Resttöne, insbesondere auf Grund der Echos, empfängt.

[0080] In [Fig. 5](#) sind die Mikros **11** und **12** in gleichem Abstand zu der Quelle A angeordnet und empfangen denselben Fluss.

[0081] In [Fig. 6](#) ist das Mikro **11** am nächsten zur Quelle A und empfängt somit einen maximalen Schallfluss, während das Mikro **12** genau der Quelle A gegenüber liegt und nur Resttöne, insbesondere auf Grund der Echos, empfängt. Diese Ausrichtung ist somit genau symmetrisch zu jener der [Fig. 4](#).

[0082] Es ist möglich, mehr oder weniger rasch von der einen Ausrichtung zur anderen der [Fig. 4](#) und

[Fig. 6](#) überzugehen, aber in jedem Fall erfasst jedes Mikro **11–12** Töne, die für das eine crescendo und für das andere decrescendo sind. Es ist zu beobachten, dass die durch den Pfeil **F3** angegebene Schwenkrichtung voraussetzt, dass der Griff **15** von äußerst links zu äußerst rechts über den unteren Bereich der Figuren, d. h. über die Rückseite der Querebene **14** verläuft, was bedeutet, dass die Töne zu den Mikros **11** und **12** kontinuierlich von der Vorderseite der Querebene **14** gelangen.

[0083] Die [Fig. 7](#) und [Fig. 9](#) sind ähnlich den [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#), aber die Einheit **10** hat, auch wenn sie sehr wohl immer in die Richtung der Pfeile **F3** schwenkt, eine Ausgangsposition, in der das Mikro, das am nächsten zur Quelle A ist, das Mikro **11** ist.

[0084] Folglich gelangen die von der Quelle A kommenden Töne zu den Mikros **11** und **12** kontinuierlich von der Rückseite der Querebene **14**.

[0085] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 10](#) bis [Fig. 15](#) ist zu sehen, wie die nach den Schemata der [Fig. 4](#) bis [Fig. 9](#) erfassten Töne von einem Zuhörer wahrgenommen werden, von dem nur der Kopf in Draufsicht dargestellt ist und der den Kopfhörer **40** trägt, der derart ausgerichtet ist, dass der Hörer **41** sein rechtes Ohr und der Hörer **42** sein linkes Ohr bedeckt.

[0086] Die Pfeile symbolisieren die Töne entlang der Richtung, die der Zuhörer wahrgenimmt, aber es ist natürlich unmöglich, auf der Ebene eines Blattes Papier die drei Raumdimensionen darzustellen.

[0087] In [Fig. 10](#) hört der Zuhörer beinahe ausschließlich mit dem linken Ohr, das den Hörer **42** trägt, die von dem Mikro **12** der [Fig. 4](#) erfassten Töne.

[0088] In [Fig. 11](#) hört der Zuhörer die Töne, die von rechts nach links nach einer Panoramaverbreitung von vorne verbreitet werden, die der symmetrischen Ausrichtung der Mikros **11** und **12** der [Fig. 5](#) entspricht, wobei die virtuelle Querebene der Einheit **10** mit ihrer vorderen Fläche zur Quelle A angeordnet ist.

[0089] In [Fig. 12](#) hört der Zuhörer beinahe ausschließlich mit dem rechten Ohr, das den Hörer **41** trägt, die von dem Mikro **11** der [Fig. 6](#) erfassten Töne.

[0090] Bei der Annahme, dass die Einheit **10** in der Ebene der Zeichnung verschoben wurde, nimmt der Zuhörer Töne wahr, die sich von links nach rechts im Wesentlichen auf konstanter Höhe verschieben und deren Näheempfinden unverändert bleibt.

[0091] Aber wenn die Bewegungen der Einheit **10** bei der Tonaufnahme die Einheit **10** zusätzlich zu ih-

rem Schwenken von unten nach oben oder von oben nach unten antreiben, nimmt der Zuhörer die Pegeländerung perfekt wahr.

[0092] Wenn ferner die Einheit **10** Annäherungs- oder Entfernungsbewegungen in Bezug zur Quelle A unterworfen ist, hat der Zuhörer den ganz deutlichen Eindruck von der Verschiebung der Quelle in Bezug auf ihn.

[0093] Beispielsweise konnte ein Experiment zeigen, dass ein Zuhörer die Stimme einer Person, die sich ihm nähert, wahrnimmt, als würde es sich um die Annäherung der Person selbst handeln. Wenn die Tonaufnahme endet, wenn das Mikro auf eine Höhe möglichst nahe den Lippen der Person gebracht wurde und wenn diese Person aufgefordert wird, ihre Stimme bis zu einem ganz leisen Flüstern zu senken, hat der Zuhörer den Eindruck, dass die Person tatsächlich in seiner Nähe ist und ihm ins Ohr flüstert.

[0094] All dies ist der Stereophonie fremd.

[0095] In den [Fig. 13](#) bis [Fig. 15](#) beginnt der Zuhörer, Töne rechts zu hören, dann hört er die Töne, die sich nach links verschieben, bis sie praktisch nur mehr links hörbar sind, wobei sie sich aber hier hinter seinem Kopf verschieben, da die Tonaufnahme nach den [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) der Quelle A die Rückseite der virtuellen Querebene zuwendet.

[0096] Das oben erwähnte Experiment ist hier noch viel beeindruckender, da sich durch die Stimme, die sich dem Rücken des Zuhörers nähert, manche sensible Personen plötzlich umdrehen, da sie meinen, es sei tatsächlich eine Person anwesend.

[0097] In [Fig. 16](#) ist ein Beispiel für eine Tonaufnahme mit Hilfe einer Einheit **50** dargestellt, die um den Kopf eines schnaubenden Hundes angeordnet ist, wobei der Zuhörer sodann diese Tonaufnahme hört und den Eindruck hat, dass sich der Hund um sich selbst dreht und mit den Bewegungen der Einheit **50** entfernt oder nähert.

[0098] Wenn die Schallquelle ein Musikinstrument ist, ist es möglich, der Aufzeichnung völlig neue Effekte zu verleihen, wobei insbesondere die Einheit **50** um ein Klavier gedreht wird, was eine Aufzeichnung ergibt, deren Reproduktion eine variable Stärke hat, und den Eindruck von unvermuteten, da nicht realen Bewegungen des Klaviers vermittelt, wie beispielsweise ein Fliegen des Klaviers über dem Zuhörer.

[0099] Als Schallquelle kann eine Aufzeichnung verwendet werden, die von einem Lautsprecher, einem Tonband beispielsweise, verbreitet wird, die mit anderen besonderen Aufzeichnungen gemischt werden kann.

[0100] Ein von einer Schallwand verbreitetes Magnetband kann neu aufgezeichnet und dann wieder in einen anderen, künstlichen Tonraum gestellt werden.

[0101] Nachdem Instrumente einzeln nach dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgezeichnet wurden, erfolgt ein Mischen, das es ermöglicht, eine echte „Skulptur“ des Tonbandes zu erzeugen, da Reliefeffekte erzielt werden, die sich aus Entfernungen, Annäherungen und Schwenken in Bezug auf das Instrument, das seinerseits feststehend bleibt, ergeben.

[0102] Die Verschiebung der gesamten Einheit und der Mikros, die sie trägt, ermöglicht es, in alle Raumrichtungen den Abstand jedes Mikros zu der Quelle auf differentielle Weise zu variieren und dieser Quelle eine der beiden Seiten der virtuellen Querebene zuwenden.

[0103] Natürlich ist das erfindungsgemäße Verfahren mit mehreren Schallquellen und nicht nur mit einer verwendbar, und wenn beispielsweise ein Symphonieorchester oder eine große Jazzformation aufgezeichnet werden, ist es möglich, Effekte zu erzielen, die jenen des Zooms in der Optik entsprechen, nämlich ohne in irgendeiner Weise die musikalische Ausführung zu verändern, dieses oder jenes Instrument oder auch einen Teil des Orchesters gegenüber einem anderen zu bevorzugen. Nachdem besondere Aufzeichnungen durchgeführt wurden, werden sie frei, je nach Wunsch des Benutzers, auf zwei Aufzeichnungsspuren zusammengefügt, um die rechten und linken Aufzeichnungen, die betroffen sind, beim Hören entweder am rechten oder am linken Hörer zu gruppieren.

[0104] Unter Bezugnahme auf [Fig. 17](#) ist eine besondere Anwendung der Erfindung zu sehen, die durch ein Beispiel dargestellt ist, das zuerst eine Tonaufnahme im Studio **60**, umfassend ein Mikro **61** jedes bekannten Typs, das hier als eines vom monophonen Typ gewählt wurde, vorsieht. Das Mikro **61** ist durch ein leitendes Kabel **62** an ein Aufzeichnungsgerät **63** angeschlossen, das hier durch einen Kassettenrecorder symbolisiert ist.

[0105] Die aufgenommene Kassette **64** enthält somit eine so genannte „ursprüngliche“ Aufzeichnung, die als „flach“ bezeichnet werden kann, da die Tonaufnahme im Studio **60** in Ruhe erfolgt. Die Aufzeichnung betrifft somit nur Stimmen, die vor dem Mikro **61** vorgetragen werden, oder Musik, die von jedem Raumgeräusch isoliert ist.

[0106] Die Kassette **64** wird in einem Lesegerät **65**, wie der Pfeil F4 zeigt, angeordnet, das mit zwei Schallwänden **66** und **67** verbunden ist, wobei die Gesamtheit an einem vom Aufzeichnungsstudio **60** getrennten Ort **70** angeordnet ist.

[0107] Erfindungsgemäß werden die von den Schallwänden **66** und **67** verbreiteten Töne erfasst und dann aufgezeichnet, entgegen allen allgemein anerkannten Prinzipien, die von der Feststellung ausgehen, dass die Qualität der eingefangenen Töne durch die Eigenschaften des Lesegeräts, seine Vibrationen und Unvollkommenheiten beeinträchtigt wird, abgesehen von den Fehlern des Aufzeichnungsträgers oder den Nebengeräuschen, die an dem Ort, an dem diese Aufzeichnung stattfindet, vorhanden sind.

[0108] Hier wird aber die oben beschriebene Einheit **50** an dem Ort **70** verwendet, der natürlich oder künstlich ist, eventuell mit einem Tongeräusch, so dass es diese Tonaufnahme dem Bediener nicht nur ermöglicht, die Einheit **50** zu verschieben, wie dies durch einen langen Sinuspfeil F5 symbolisiert ist, sondern auch zu den ursprünglich aufgezeichneten Tönen jene hinzuzufügen, die an dem Ort der Tonaufnahme vorhanden waren, d. h. nicht nur die natürlichen Raumgeräusche oder hinzugefügten Geräusche, sondern auch die Töne, die auf die Bedingungen des Orts **70** selbst zurückgehen, insbesondere die nach einem Nachhall an nahen Hindernissen erfassten: Mauern, Decken, diverse Gegenstände, usw.

[0109] Wenn beispielsweise im Studio **60** eine Erstaufzeichnung eines Symphonieorchesters durchgeführt wird, werden möglichst reine Töne erhalten, allerdings nicht leibhaftig, kalt, flach, wenn die Hörbedingungen direkt in einem echten Konzertsaal betrachtet werden.

[0110] Die Erfindung ermöglicht es, aus dieser Erstaufzeichnung eine so genannte „spezifische“ stereophone Aufzeichnung mit Hilfe einer Einheit **50** in einem großen Saal, wie beispielsweise einem Konzert- oder Theatersaal zu erhalten, so dass die spezifische Aufzeichnung zu dem Orchester die Raumtöne und den Nachhall des Saals hinzufügt, wobei dies durch die der Erfindung eigenen Tonaufnahmebedingungen bereichert wird.

[0111] Die Einheit **50** ist mit einem Leiter **71** an ein stereophones Aufzeichnungsgerät **73** angeschlossen, mit dem eine spezifische Aufzeichnung auf einem Träger erhalten wird, der hier schematisch durch eine Kassette **74** dargestellt ist.

[0112] Dann wird in einem Lokal **75**, das ein Studio sein kann, der ursprüngliche Aufzeichnungsträger **64** in einem Lesegerät **76** (Pfeil F6) und der spezifische Aufzeichnungsträger **74** in einem Lesegerät **77** (Pfeil F7) angeordnet, die beide mit einem Aufzeichnungsgerät **78** durch Leiter **79** und **80** verbunden sind.

[0113] Die beiden Lesegeräte **76** und **77** werden synchronisiert, um eine Überlagerung der Erstauf-

zeichnung und der spezifischen Aufzeichnung zu erzielen, wobei diese Kombination zu einer so genannten „definitiven“ Aufzeichnung führt, die auf einem Aufzeichnungsträger angeordnet ist, der durch eine Kassette **81** symbolisiert ist.

[0114] Diese Aufzeichnungsvorrichtung kann natürlich durch spezifische Mittel, wie beispielsweise mehrspurige Aufzeichnungsgeräte, Software, die die so genannte „D t D“-Technologie, Abkürzung für „Direct to Disk“ verwenden, usw. optimiert werden.

[0115] Dieser Aufzeichnungsträger stellt nach den spezifischen Behandlungen zur Masterbildung den Master dar, von dem aus so viele Kopien wie erforderlich gemacht werden können, wobei die Kopien für die Verbreitung im Handel bestimmt sind.

[0116] Natürlich können die Kassetten, die in [Fig. 17](#) dargestellt sind, in Wirklichkeit Aufzeichnungsträger aller Arten sein, insbesondere Kinofilmtonbänder oder Videokassetten.

[0117] Diese Aufzeichnungsträger sind für die Lesegeräte selbst jedes bekannten Typs bestimmt, die mit Signalumformern, wie beispielsweise Kopfhörern oder Schallwänden, verbunden sind.

[0118] Wenn es sich um Theatersäle handelt, stellen Schallwände, die wie oben erklärt, angeordnet sind, nämlich in der Nähe des Schirms, an den Seiten und hinten im Saal, eine Verbreitungseinheit dar, die bisher unbekannte Leistungen aufweist, insbesondere auf Grund der Tatsache, dass es die erfindungsgemäße Tonaufnahme ermöglicht, beim Hören ein „Tongleiten“ wiederzugeben, das den Effekt des Schalllochs völlig unterbindet, so dass es nun möglich ist, Töne von Schallwand zu Schallwand ohne irgendeine Diskontinuität zirkulieren zu lassen, und folglich ist die Verwendung von Mehrfachschallwänden nicht mehr der Reproduktion von raschen, heftigen Tönen vorbehalten, sondern auch für die langsameren Töne, wie beispielsweise die Schritte einer Person, die sich nähert oder entfernt, geeignet.

[0119] Was die Musikaufzeichnungen betrifft, ist zu verstehen, dass nun Aufzeichnungen im Studio angeboten werden können, die eine perfekte Qualität haben und das Gefühl vermitteln, dass sie in einem großen Konzertsaal stattgefunden haben.

[0120] Zusammenfassend hört der Zuhörer zu Hause ein Orchester, als wäre er alleine in einem Konzertsaal, mit dem vollständigen Gefühl von Raum und Realismus, aber ohne die Nachteile eines großen Publikums: wiederholtes Husten, falsch eingesetzter Applaus, usw.

[0121] Bei der Endaufzeichnung werden die Tonpegel der Lesegeräte **76** und **77** angepasst, damit sich

der Tonpegel der Erstaufzeichnung auf einer Höhe befindet, die als Referenzhöhe angesehen wird, während der Tonpegel der spezifischen Aufzeichnung beiderseits der Referenzhöhe entwickelt werden kann. Um die Idee zu fixieren, dass mit Null die Referenzhöhe bezeichnet wird, erstreckt sich der Tonpegel der spezifischen Aufzeichnung von –5 bis +5 in Abhängigkeit von dem spezifischen Raumeffekt, der erzielt werden soll.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verarbeitung von Tönen, die aus mindestens einer Schallquelle stammen, und zur Wiedergabe der mittels einer Anordnung zur Tonaufnahme und einer Anordnung zur Ausbreitung verarbeiteten Töne,

– wobei die Anordnung zur Tonaufnahme aus mindestens zwei Mikrofonen besteht, deren relative Position konstant ist, und

– wobei die Anordnung zur Ausbreitung mindestens zwei Ausbreitungselemente aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

– dass die mindestens eine Schallquelle eine bereits gespeicherte Aufnahme ist, welche als ursprüngliche gespeicherte Aufnahme bezeichnet wird, wobei diese ursprüngliche gespeicherte Aufnahme an einem Ort von den Ausbreitungselementen auszustrahlen ist und ein aus dieser Ausbreitung resultierender Ton einem Ton aus der ursprünglichen gespeicherten Aufnahme entspricht,

– dass ein spezifisches Tonsignal erzeugt wird, welches der ausgebreiteten ursprünglichen gespeicherten Aufnahme entspricht, die durch die akustischen und phonischen Eigenschaften an besagtem Ort beeinflusst ist,

– und dass eine letzte Ausbreitung durch Überlagerung des Tons aus der ursprünglichen gespeicherten Aufnahme und des spezifischen Tonsignals erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung des spezifischen Tonsignals

– eine spezifische Aufnahme mit den mindestens zwei Mikrofonen gespeichert wird,

– die mindestens zwei Mikrofone zusammen in Bezug auf die Ausbreitungselemente bewegt werden, welche die mindestens eine Schallquelle ausbreiten, – Mikrofone verwendet werden, deren relative Position konstant ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Durchführung der letzten Ausbreitung

– der Ton aus der ursprünglichen gespeicherten Aufnahme auf einen konstanten sog. Referenz-Schallpegel gesetzt wird und

– der Schallpegel des Tons aus der spezifischen gespeicherten Aufnahme in einem Bereich variiert wird, der sich durchgehend zwischen einem minimalen

Wert und einem maximalen Wert erstreckt, welche beidseitig des Referenzpegels liegen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

– mehrere verschiedene spezifische Aufnahmen des Tons aus der ursprünglichen gespeicherten Aufnahme gespeichert werden, wobei von einer spezifischen gespeicherten Aufnahme zur anderen mit den Mikrofonen unterschiedliche Wege zurückgelegt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

– zur Speicherung mehrerer besonderer Aufnahmen eine Aufnahme gespeichert wird, welche für eine Schallquelle oder eine kleine Anzahl von Schallquellen aus einer größeren Anzahl spezifisch ist und

– dass anschließend diese besonderen gespeicherten Aufnahmen auf zwei Spuren zusammengefasst werden, von denen die eine eine Zusammenlegung von bestimmten spezifischen gespeicherten Aufnahmen und die andere eine Zusammenlegung von anderen gespeicherten Aufnahmen enthalten.

6. Vorrichtung mit einer Anordnung zur Tonaufnahme und einer Anordnung zur Ausbreitung,

– wobei die Anordnung zur Tonaufnahme aus mindestens zwei Mikrofonen besteht, welche einander gegenüberliegen und durch einen dazwischen angeordneten schalldämmenden Schirm und entsprechend einem Abstand miteinander starr verbunden sind, welcher dem Abstand zwischen den Ohren eines gewöhnlichen Menschen nahe kommt, und

– wobei die Anordnung zur Ausbreitung insbesondere mindestens zwei Ausbreitungselemente aufweist, dadurch gekennzeichnet,

– dass die Anordnung zur Tonaufnahme mit einem Bediengriff (15) fest verbunden und frei von jedem anderen Befestigungs- oder Fixiermittel ist und

– dass die Anordnung zur Tonaufnahme beweglich ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Bediengriff eine Asymmetrie aufweist, welche eine Referenz bildet.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes, die zwei Mikrofone trennendes schalldämmendes Element weitgehend eben ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein zweites schalldämmendes Element aufweist, welches senkrecht zum ersten verläuft, und das sich von einem der Mikrofone zum anderen erstreckt, um einen vorderen Schallraum und einen hinteren Schallraum abzugrenzen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch ge-

kennzeichnet, dass das zweite schalldämmende Element durch einen Körper gebildet ist, welcher weitestgehend kugelförmig ist und dessen Außenabmessungen den Standardabmessungen eines menschlichen Kopfes nahe kommen, wobei dieser Körper gleichzeitig einen Schirm zur Trennung der zwei auf dem besagten Körper einander entgegenge- setzt angeordneten Mikrophone bildet.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch ge- kennzeichnet, dass mindestens eines der Ausbreitungselemente (A – **66** und **67**) ein Gerät zur Ausstrahlung von Schallenergie im umgebenden Raum ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch ge- kennzeichnet, dass die Anordnung zur Ausbreitung ein Gerät zum Lesen von gespeicherten Tonaufnahmen und zwei Geräte (**66** und **67**) zur Ausstrahlung von Schallenergie im umgebenden Raum umfasst, welche voneinander beabstandet sind und einem linken und einem rechten Kanal entsprechen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch ge- kennzeichnet, dass die Anordnung zur Ausbreitung in einem Raum mit einem Bildschirm zur Präsentation von Bildern angeordnet ist, und dass diese Anordnung ein Gerät zum Lesen von gespeicherten audiovisuellen Aufnahmen sowie mehrere Geräte zur Ausstrahlung von Schallenergie im umgebenden Raum aufweist, welche einerseits in der Nähe der Bildwand und andererseits seitlich der Bildwand angeordnet sind, um den rechten Kanal und den linken Kanal wiederzugeben.

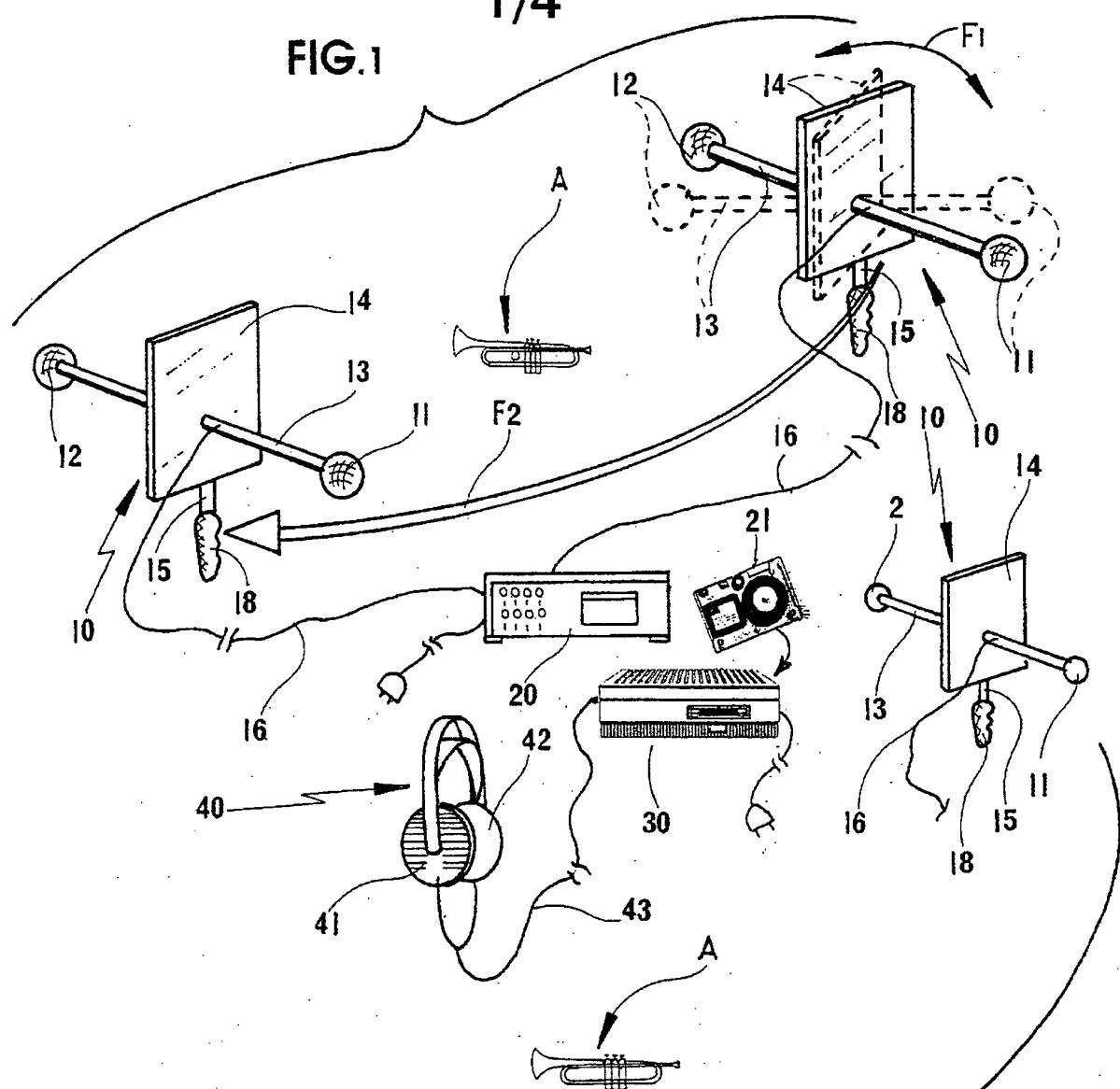
14. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch ge- kennzeichnet, dass die Anordnung zur Ausbreitung in einem Vorführungssaal mit einem Bildschirm zur Präsentation von Bildern angeordnet ist und dass diese Anordnung ein Gerät zum Lesen von gespeicherten audiovisuellen Aufnahmen sowie mehrere Geräte zur Ausstrahlung von Schallenergie im umgebenden Raum aufweist, welche einerseits in der Nähe des Bildschirms und andererseits gegenüberliegend zu dem besagten Bildschirm im hinteren Teil des besagten Saales hinter den Zuschauersitzen angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch ge- kennzeichnet, dass die Anordnung zur Ausbreitung ein Gerät zum Lesen von gespeicherten Tonaufnahmen und einen Kopfhörer (**40**) mit zwei Hörern (**41** und **42**) aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

1/4

FIG.1



A

FIG.2

