

(19)



(11)

**EP 2 546 830 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.01.2013 Patentblatt 2013/03**

(51) Int Cl.:  
**G10K 11/178 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12174570.7**

(22) Anmeldetag: **02.07.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **Pinta acoustic GmbH**  
**82216 Maisach (DE)**

(72) Erfinder: **Steiner, Arndt**  
**51381 Leverkusen (DE)**

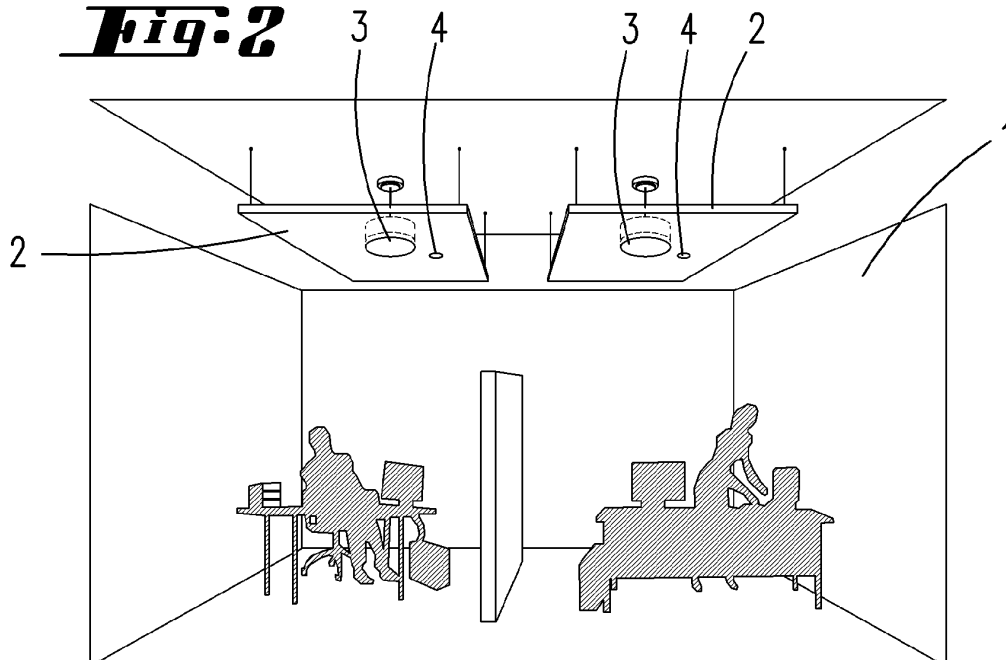
(74) Vertreter: **Müller, Enno et al**  
**Rieder & Partner**  
**Corneliusstraße 45**  
**42329 Wuppertal (DE)**

(30) Priorität: **11.07.2011 DE 102011051727**

**(54) Verfahren und Vorrichtung zur aktiven Schallmaskierung**

(57) Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zur Geräuschbeeinflussung in einem Raum (1), wie bspw. einem Großraumbüro, wobei eine aktive Schallunterdrückung und/oder eine Schallmaskierung vorgenommen wird. Um eine aktive Schallunterdrückung bzw. Schallmaskierung in einem größeren Raum, bspw. einem Großraumbüro, vorteilhaft vorzunehmen, wird vorgeschlagen, dass eine Mehrzahl von Schallaktoren (3) über die Fläche des Raumes (1) verteilt vorgesehen werden und in dem Raum (1) weiter mindestens ein Schallsensor (4) angeordnet wird und zwei oder mehr der

Schallaktoren (3) im Hinblick auf von dem Schallsensor (4) erfasste Schallwerte und/oder im Hinblick auf eine gewünschte schallmäßige Raumaufteilung und/oder zufolge erfasster Personen- oder Gegenstandssignale, ggf. unterschiedlich, beaufschlagt werden. Gegenstand der Erfindung ist auch ein an einer Decke eines Raumes (1) zu befestigender Schallabsorber (2), bspw. aufweisend ein Schaumstoff-Flächenteil. Um die Effektivität zur Schallunterdrückung oder Schallmaskierung zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass der Schallabsorber (2) einen Schallaktuator (3) aufweist.

**Fig. 2****EP 2 546 830 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zur Geräuschbeeinflussung in einem Raum, wie beispielsweise einem Großraumbüro, wobei eine aktive Schallunterdrückung und/oder eine Schallmaskierung vorgenommen wird.

**[0002]** Derartige Verfahren sind bereits in verschiedener Hinsicht bekannt geworden. Es wird mit einer Schallquelle gearbeitet, die im Hinblick auf eine störende Schallquelle so eingestellt wird, dass sich die Schallwellen möglichst gegeneinander auslöschen. Zum Stand der Technik ist etwa auf die US 7 272 234 A zu verweisen.

**[0003]** Die Erfindung beschäftigt sich mit der technischen Problematik, eine aktive Schallunterdrückung bzw. Schallmaskierung in einem größeren Raum, bspw. einem Großraumbüro, vorteilhaft vorzunehmen.

**[0004]** Zur Lösung der Aufgabe ist zunächst ein Verfahren zur aktiven Schallunterdrückung in einem Raum angegeben, bei welchem darauf abgestellt ist, dass eine Mehrzahl von Schallaktoren über die Fläche des Raumes verteilt vorgesehen werden und in dem Raum weiter mindestens ein Schallsensor angeordnet wird und zwei oder mehr der Schallaktoren im Hinblick auf von dem Schallsensor erfasste Schallwerte unterschiedlich beaufschlagt werden. Wesentlich ist, dass in dem Raum, dessen Geräuschbild insgesamt oder teilweise beeinflusst werden soll, im Hinblick auf erfasste Schallquellen die Schallaktoren unterschiedlich zur Erzeugung des Gegenschalls zur Schallunterdrückung oder zur Erzeugung von Schall zur Schallmaskierung beaufschlagt werden. Als Schallsensoren kommen insbesondere Mikrophone in Betracht. Es kann sich um ein oder mehrere Mikrophone, die in dem Raum verteilt angeordnet sind, handeln. Die Schallaktoren können Schallquellen wie etwa Lautsprecher sein.

**[0005]** Es ist bevorzugt, dass nicht nur eine Mehrzahl von Schallaktoren, sondern auch eine Mehrzahl von Schallsensoren vorgesehen sind. Beide können, bevorzugt gleichmäßig, in dem Raum verteilt vorgesehen sein. Hinsichtlich der Schallsensoren können auch gerichtete Schallsensoren, wie Richtmikrophone, zum Einsatz kommen. Hiermit kann ersichtlich auch eine Schallsituation in einem Bereich des Raumes erfasst werden, in dem nicht unmittelbar oder zentral ein solcher Schallsensor angeordnet ist.

**[0006]** Eine Schallmaskierung kann dazu dienen, einen ständig schwankenden Geräuschpegel in einem Raum, beispielsweise einem Großraumbüro auszugleichen und dadurch eine höhere akustische Annehmlichkeit zu erreichen. Es kann sich um ein gleichförmiges, keiner identifizierbaren Schallquelle zuordbares Geräusch handeln. Dieses wird in der Regel als weniger störend empfunden als ein strukturiertes Geräusch, das etwa in bestimmter zeitlicher Abfolge und/oder mit bestimmtem Frequenzspektrum und/oder mit bestimmtem Signalabstand erzeugt wird. Mit der Schallmaskierung soll erreicht werden, dass auch bei unterschiedlicher Be-

legung eines großen Raumes mit Personen, also beispielsweise der Unterschiedlichkeit zwischen einem vollständig oder nur teilweise besetzten Großraumbüro, ein schallmäßig annähernd gleicher Eindruck vermittelt wird. Zudem kann hiermit erreicht werden, dass gewisse Gespräche, die in einem Bereich des Raumes stattfinden, in einem weiteren Bereich des Raumes nicht hinsichtlich der Worte identifiziert werden können.

**[0007]** Die hier beschriebenen Ausgestaltungen können insbesondere Anwendung finden in großen, von Menschen genutzten Räumen. Beispielsweise in den schon erwähnten Großraumbüros, aber auch bspw. in Schulräumen, Geldinstituten, bspw. einem Schalterraum einer Bank, Hotelräumen, bspw. einer Hotel-Lobby, etc.

**[0008]** In weiterer Ausgestaltung ist auch bevorzugt, dass eine Beaufschlagung der Schallaktoren entsprechend einer sich über die Fläche des Raumes bewegend Schallquelle vorgenommen wird. Eine solche Schallquelle kann bspw. in Gestalt eines sich durch den Raum bewegendes Gerätes, wie etwa eines Raumpfleegerätes, gegeben sein, aber auch in Gestalt einer sich durch den Raum bewegend Personengruppe, in der miteinander gesprochen wird. Eine diesbezügliche Erfassung einer sich bewegend Schallquelle oder einer sich bewegend Häufung von Schallquellen, wie etwa die mehreren Personen der genannten Personengruppe, kann dann in üblicher Weise im Hinblick auf von dem einen oder mehreren Schallsensoren erfassten Schallwerte analysiert werden und ein entsprechender Gegenschall erzeugt werden oder ein zusätzlicher Schall überlagert werden. Dieser Schall kann dann mit dem Bewegen dieser Schallquelle durch den Raum gleichsam "übergeben" werden an weitere Schallaktoren, die in Bewegungsrichtung, oder annähernd in Bewegungsrichtung der genannten Schallquelle, über den Raum verteilt angeordnet sind.

**[0009]** Auch kann durch gezielte Schallabgabe über einzelne Schallaktoren ein bestimmter Bereich eines Raumes zur Diskretionszone werden, in dem dort beispielsweise die Schallabgabe so gesteuert wird, dass in diesem Raumbereich geführte Gespräche nicht außerhalb dieses Raumbereiches verständlich sind. Insbesondere kann auch eine solche Diskretionszone als mit Personen und/oder Geräten wandernd durch einen Raum ausgebildet werden.

**[0010]** Es ist auch möglich, dass eine Person und/oder ein Gerät Erkennungssignale, etwa Funksignale abgibt, die durch einen an der Person oder dem Gerät bzw. Gegenstand befindlichen Funksender (dies kann auch beispielsweise ein Smart Phone und/oder eine (Eintritts-) Chipkarte sein) abgegeben werden, und dass zugeordnet der Steuereinheit zur Geräuschbeeinflussung ein entsprechender Funkempfänger vorgesehen ist, der eine bestimmte Person oder einen bestimmten Gegenstand hierüber identifizieren kann und entsprechend vermittels der Steuerung, an welche diese Signale gegeben werden, dieser Person oder diesem Gegenstand besondere Gegenschallausbildungen oder eine besondere

Schallmaskierung zugeordnet wird und/oder besondere, ggf. mit dem Gegenstand oder der Person wandernde, Diskretionszonen in der beschriebenen Weise geschaffen werden. Im Hinblick auf die ohnehin vorgesehene Steuerung für die Schallaktoren und die mögliche, beschriebene Erfassung von Erkennungssignalen, etwa Funksignalen, die von einer Person oder einem Gegenstand abgegeben werden, kann auch vorgesehen sein, dass diese Signale zusätzlich oder alternativ zur Steuerung einer Schallabgabe zur Steuerung von Beleuchtung genutzt sind. Etwa kann bei einer Erfassung von Schall nur in einem bestimmten Bereich eines Raumes die Beleuchtung auf diesen Bereich begrenzt werden oder bei Erfassung bestimmter Signale, die etwa bestimmten Personen wie Überwachungspersonal zugeordnet sind, die Beleuchtung verstärkt werden.

**[0011]** Weiter ist es auch bevorzugt, dass die Erfassung von Schall über den Schallsensor, beispielsweise durch Kopplung mit einer Alarmanlage, als Anwesenheitskontrolle oder Eintrittskontrolle genutzt wird. Hierdurch kann beispielsweise dann vorgesehen werden, dass im Falle einer Erfassung eines Schallwertes in einem Zeitraum, in dem die Alarmanlage keine Schallwerte erwartet, in dem betreffenden Bereich oder Raumabschnitt ein erheblicher Schall erzeugt wird, der Aufsichtspersonen sogleich zu diesem Bereich hinführen kann. Wenn die erfasste Schallquelle dann durch den Raum wandert, kann entsprechend auch der erzeugte Gegen-schall durch den Raum mit dieser Schallquelle mitwandern.

**[0012]** Hinsichtlich der Anordnung der Schallaktoren ist weiter bevorzugt, dass diese deckenseitig und/oder wandseitig in dem Raum angeordnet werden. Hierzu ist auch bevorzugt, dass sie in anderen Gegenständen eingebaut angeordnet werden, bspw. in einem sogenannten Deckensegel oder in einem Wand-Akustikteil. Hierbei kann es sich um einen Schallabsorber handeln, der wand- oder deckenseitig in einem solchen Raum angeordnet ist. Bevorzugt sind in einem solchen Raum dann mehrere Deckensegel oder Schallabsorber als solche oder Decken- oder Wandelemente als solche, angeordnet. Hinsichtlich der Ausbildung eines solchen Deckensegels oder Schallabsorbers wird bspw. auf die EP 1 918 472 A1, die DE 20 2007 016382 U1, die DE 20 2009 013052 U1 und die DE 20 2008 008896 U1 verwiesen. Der Inhalt dieser genannten Druckschriften wird hiermit im Hinblick auf die Ausgestaltung der Schallabsorber als solche vollinhaltlich in die Offenbarung vorliegender Anmeldung jeweils mit eingeschlossen, auch zum Zwecke Merkmale dieser vorbekannten Druckschriften in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

**[0013]** Weiter ist bevorzugt, dass in einem solchen Schallabsorber oder Deckenelement allgemein, speziell einem Deckensegel, der Schallsensor und/oder der Schallaktuator autark angeordnet sind. Dies bedeutet, dass sie bevorzugt kabellos, etwa über Funk, ansteuerbar sind, weiter, dass innerhalb des Deckenelementes auch eine autarke Stromversorgung, etwa über einen Ak-

kumulator, für eine Schallsensor und/oder einen Schallaktuator vorgesehen ist.

**[0014]** Gegenstand der Erfindung ist auch ein bevorzugt an einer Decke eines Raumes zu befestigender Schallabsorber, bspw. aufweisend ein Schaumstoff-Flächenteil. Hinsichtlich eines solchen Schallabsorbers stellt sich die Aufgabe, eine Effektivität zur Schallunterdrückung oder Schallmaskierung zu verbessern.

**[0015]** Diese Aufgabe ist bei einem Schallabsorber gelöst, bei dem darauf abgestellt ist, dass er eine Schallquelle aufweist.

**[0016]** Bevorzugt weist der Schallabsorber eine Schallquelle in Form eines Lautsprechers auf. Es kann sich auch um eine Membranfolie handeln, die etwa zur Erzeugung von Schall angeregt wird. Weiter bevorzugt ist die Schallquelle, die in dem Schallabsorber vorgesehen ist, in Abhängigkeit eines erfassten Schalls steuerbar, nämlich zur aktiven Schallunterdrückung so steuerbar, dass sie einen Schall abgibt, der möglichst zur Aufhebung des Störschalls führt oder der zur gewünschten Überlagerung des vorhandenen Schallfeldes führt, um ein lokales Gespräch zu maskieren.

**[0017]** Weiter ist bevorzugt, dass der Schallabsorber einen Schallsensor, bevorzugt in Form eines Mikrophons, aufweist.

**[0018]** Weiter ist bevorzugt, dass eine Schallabgabe der Schallquelle in Abhängigkeit einer in dem Raum ggf. beweglich vorgesehenen Schallquelle durchführbar ist.

**[0019]** Wenn auch vor- und nachstehend bevorzugt hinsichtlich der Decken- und Wandelemente auf Schallabsorber auf Schaumstoffbasis Bezug genommen ist, so ist doch zu verstehen, dass grundsätzlich alle schallwirksamen Elemente, bspw. auch auf Basis eines porösen Steins oder dergleichen, in der hier beschriebenen Weise mit Schallaktoren und/oder Schallsensoren ausgestattet sein können.

**[0020]** Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung, die lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Raumes mit darin angeordneten Gegenständen, die einen Schallaktuator und/oder einen Schallsensor aufweisen; und

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Raumes und darin deckenseitig angeordneten Schallabsorbern, weiter aufweisend einen Schallaktuator und/oder einen Schallsensor.

**[0021]** Dargestellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu Fig. 1 ein schematischer Raum 1, in dem wand- und/oder deckenseitig Schallabsorber 2 angeordnet sind (beim Ausführungsbeispiel sind nur wandseitige Schallabsorber 2 dargestellt). Es handelt sich vorzugsweise um Schaumstoff-Schallabsorber, wie weiter vorne bereits erläutert. Ein Schallabsorber besteht in einem einfachen Fall aus einem selbsttragenden Schallabsorber-

teil, das decken- oder wandseitig über Befestigungsstangen oder Befestigungselemente angebracht ist. Es kann sich insbesondere um ein Schaumstoffteil, vorzugsweise auf Melaninharzschäumstoffbasis handeln, das in einem dieses randseitig umgebenden Rahmenteil aufgenommen ist, wobei die Befestigung an der Decke und/oder der Wand bevorzugt über das Rahmenteil erfolgt. Es wird auf die schon genannten Druckschriften im Weiteren verwiesen.

[0022] In den Schallabsorber 2 sind, hier nur schematisch angedeutet, Schallaktuatoren 3 und/oder Schallsensoren 4 jeweils vorgesehen.

[0023] Weiter ist bevorzugt, was hier nur schematisch angedeutet ist, dass in oder zugeordnet zu dem Schallabsorber 2 ein Akkumulator 5 vorgesehen ist, zur Stromversorgung des Schallaktuator 3 und/oder des Schallsensors 4. Im Weiteren kann aber auch eine unmittelbare Stromversorgung vorgesehen sein, insbesondere dann, wenn der Schallabsorber 2, wie prinzipiell bekannt, zugleich auch noch mit Leuchteinheiten ausgestattet ist, die ohnehin eine Stromversorgung erfordern.

[0024] Mit Bezug zu Fig. 2 ist eine schematische perspektivische Ansicht eines Raumes 1 wiedergegeben, in dem deckenseitig die Schallabsorber 2 mit den Schallaktuatoren 3 und/oder den Schallsensoren 4 angeordnet sind.

[0025] Der über die Schallsensoren 4 ermittelte jeweilige Schall wird in einer Rechneinheit, wie im Einzelnen dargestellt ist, analysiert und sodann wird über die Schallaktuatoren 3 gleichsam ein Gegenschall oder ein Schallmaskierungs-Schall erzeugt, der im Falle des Gegenschalls vorzugsweise vollständig, jedenfalls aber im Wesentlichen oder zu einem beträchtlichen Anteil so gegenseitig gerichtet ist, dass sich der Schall und der Gegenschall gegeneinander aufheben.

[0026] Insbesondere kann durch ein oder mehrere der Schallsensoren 4 auch ein Wandern einer Schallquelle durch einen solchen Raum erfasst werden und ein entsprechender Gegenschall oder Maskierungsschall von einem Schallaktuator 3 auf einen weiteren "übergeben" werden. Auch können einzelne Diskretionszonen, wie weiter oben schon näher erläutert, gebildet werden und ggf. auch "wandernd" vorgesehen werden.

[0027] Die Schallabsorber 2 bzw. speziell entsprechende Deckensegel sind bevorzugt in der Weise vorgesehen, dass etwa 20 bis 60% der Decken- und/oder Wandfläche, bevorzugt etwa 40% der Decken- und/oder Wandfläche, hiervon in einer Projektion auf die Decken- bzw. Wandfläche überdeckt sind.

[0028] Die Akkumulatoren 5 werden bevorzugt so vorgesehen, dass sie über einen sehr langen Zeitraum wartungsfrei sind, etwa 1 bis 2 Jahre wartungsfrei. Auch kann vorgesehen sein, dass der Ladezustand eines Akkumulators 5 per Funk oder Wlan übertragen wird und so abfragbar ist.

[0029] Insbesondere ist vorgesehen, dass die Schallakkumulatoren und/oder die Schallsensoren in einem Frequenzbereich von etwa 100 Hz bis 2 kHz, weiter be-

vorzugt von 125 Hz bis 1 kHz, arbeiten.

[0030] Alle offenbaren Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen. Die Unteransprüche charakterisieren in ihrer fakultativ nebengeordneten Fassung eigenständige erfinderische Weiterbildungen des Standes der Technik, insbesondere um auf Basis dieser Ansprüche Teilanmeldungen vorzunehmen.

#### Bezugszeichenliste:

##### [0031]

- 1 Raum
- 2 Schallabsorber
- 3 Schallaktuator
- 4 Schallsensor
- 5 Akkumulator

#### Patentansprüche

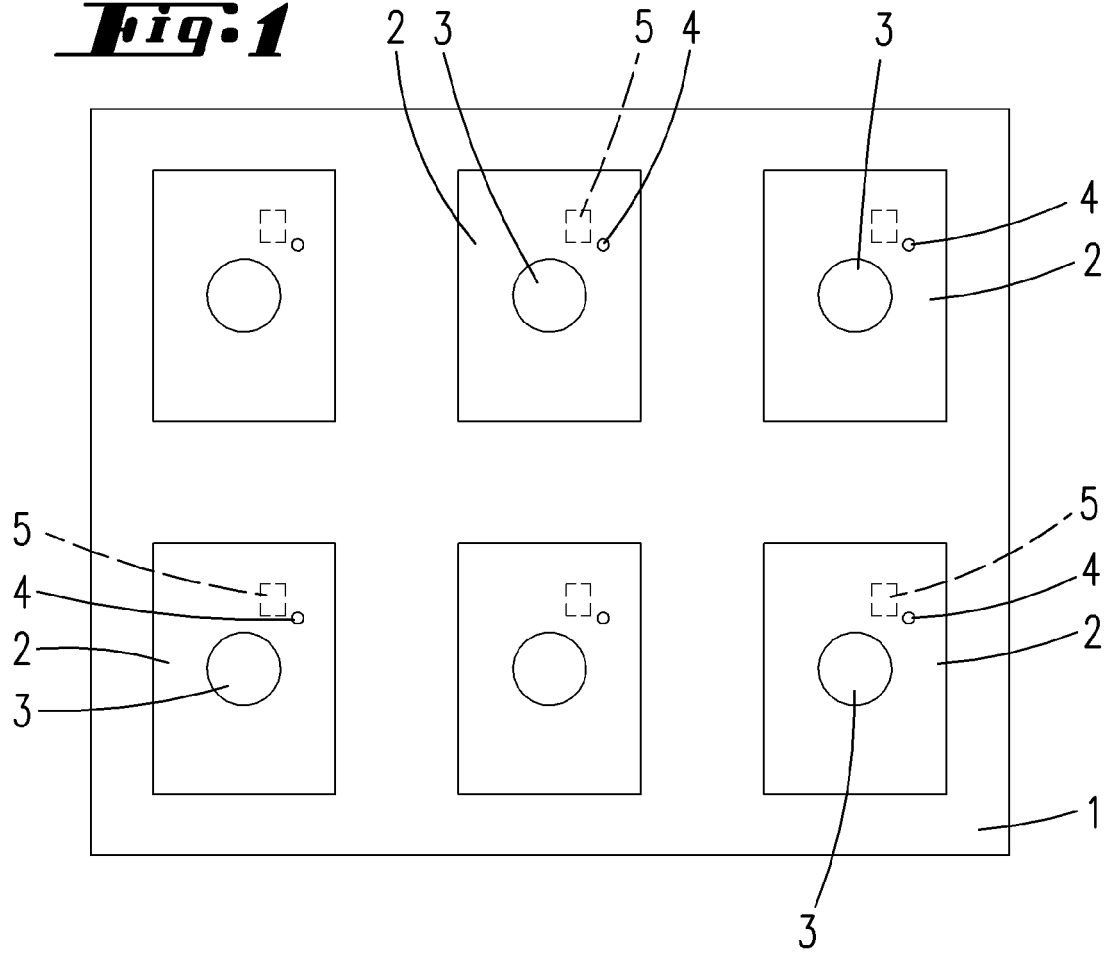
1. Verfahren zur Geräuschbeeinflussung in einem Raum (1), wie bspw. einem Großraumbüro, wobei eine aktive Schallunterdrückung und/oder eine Schallmaskierung vorgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Schallaktuatoren (3) über die Fläche des Raumes (1) verteilt vorgesehen werden und in dem Raum (1) weiter mindestens ein Schallsensor (4) angeordnet wird und zwei oder mehr der Schallaktuatoren (3) im Hinblick auf von dem Schallsensor (4) erfasste Schallwerte und/oder im Hinblick auf eine gewünschte schallmäßige Raumaufteilung und/oder zufolge erfasster Personen- oder Gegenstandssignale, ggf. unterschiedlich, beaufschlagt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** nicht nur eine Mehrzahl von Schallaktuatoren (3), sondern auch eine Mehrzahl von Schallsensoren (4) vorgesehen werden.
3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Beaufschlagung der Schallaktuatoren (3) entsprechend einer sich über die Fläche des Raumes (1) bewegend Schallquelle vorgenommen wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallaktuatoren (3) und/oder die Schallsensoren (4) decken- und/oder wandseitig in dem Raum (1) angeordnet werden. 5
  
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schallaktor (3) und/oder ein Schallsensor (4) in einem Deckenelement angeordnet wird. 10
  
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Hilfe eines Schallsensors (4), beispielsweise zur Ergänzung einer Alarmanlage, eine Anwesenheitskontrolle und/oder eine Zusatzberechtigung durchgeführt wird, und/oder, dass eine Regelung oder Steuerung einer Beleuchtung durchgeführt wird. 15  
20
  
7. An einer Decke eines Raumes (1) zu befestigender Schallabsorber (2), bspw. aufweisend ein Schaumstoff-Flächenteil, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallabsorber (2) einen Schallaktor (3) aufweist. 25
  
8. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallaktor (3) eine Schallquelle in Form eines Lautsprechers ist. 30
  
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 oder 8 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallabsorber (2) einen Schallsensor (4), bevorzugt in Form eines Mikrophons, aufweist. 35
  
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schallabgabe der Schallquelle in Abhängigkeit einer in dem Raum (1) ggf. beweglich vorgesehenen Schallquelle durchführbar ist. 40  
45

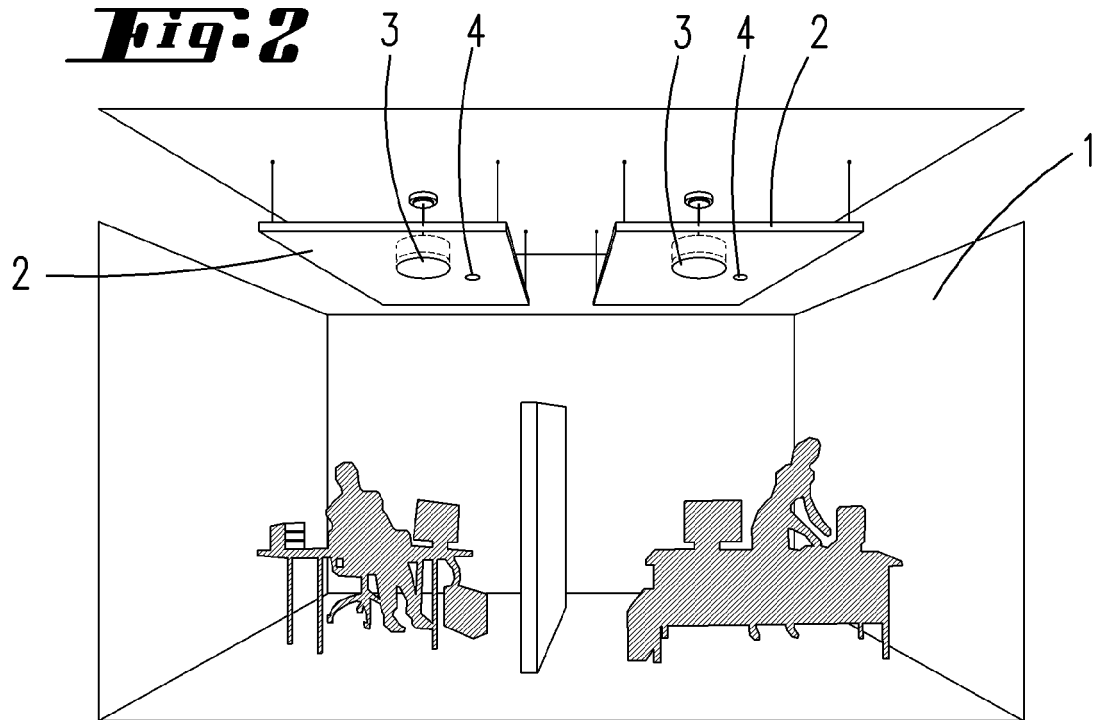
50

55

**Fig. 1**



**Fig. 2**



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 7272234 A [0002]
- EP 1918472 A1 [0012]
- DE 202007016382 U1 [0012]
- DE 202009013052 U1 [0012]
- DE 202008008896 U1 [0012]