



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2023 Patentblatt 2023/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H04R 7/10 ^(2006.01) **H04R 7/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22210933.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H04R 7/04; H04R 7/10; H04R 2307/025;
H04R 2499/13

(22) Anmeldetag: **01.12.2022**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Neumann, Thorsten, Dr.**
30165 Hannover (DE)
• **Walther, Christian**
30165 Hannover (DE)
• **Kerkmann, Johannes**
30165 Hannover (DE)
• **Shala, Mergim**
30165 Hannover (DE)

(30) Priorität: **15.12.2021 DE 102021133363**

(71) Anmelder:
• **Benecke-Kaliko AG**
30419 Hannover (DE)
• **Continental Engineering Services GmbH**
60489 Frankfurt (DE)

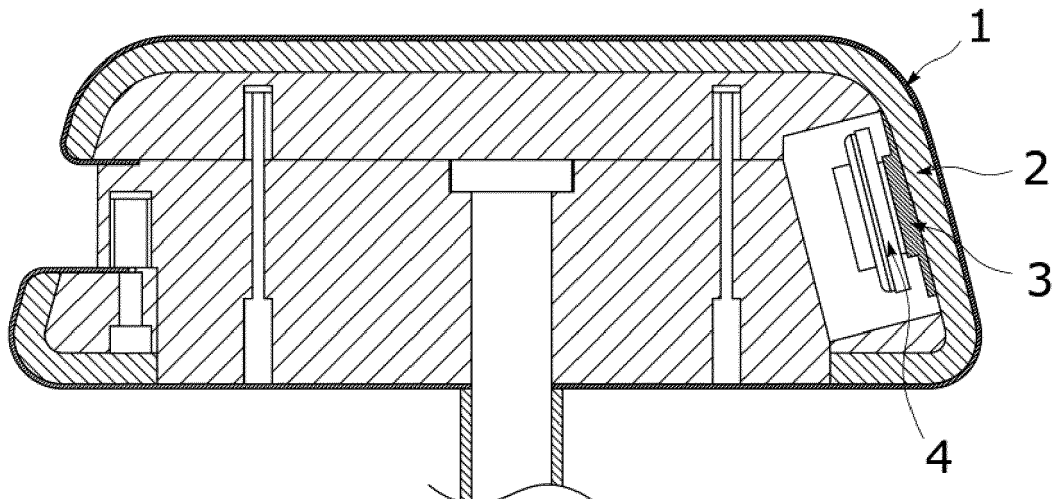
(74) Vertreter: **Continental Corporation**
c/o Continental AG
Intellectual Property
Postfach 169
30001 Hannover (DE)

(54) **MULTISCHICHTVERBUNDSYSTEM MIT OPTIONALEM TEXTILEM TRÄGER MIT EINER POLYVINYLCHLORID-POLYURETHAN-KOMPOSITSCHICHT ALS LAUTSPRECHERMEMBRAN MIT GROSSER FREQUENZBREITE**

(57) Audiosystem, umfassend mindestens einen Körperschallwandler und ein als Membran dienendes Kunstleder, wobei das Kunstleder mindestens eine at-

mungsaktive Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial umfasst.

Figur 3



Beschreibung

[0001] Gegenwärtig werden Lautsprecher, wie sie z.B. in Automobilinnenräumen eingesetzt werden, mit Magneten, einer Spule und einer Kunststoff-, Papier- oder Metallmembran in einem dafür vorgesehenen Chassis aufgebaut. Durch die Dimensionen dieser konventionellen Lautsprecher muss ein bestimmtes Volumen in der verbauten Konstruktion eingehalten werden.

[0002] Seit einiger Zeit werden zur Klangerzeugung auch Körperschallwandler eingesetzt, bei denen ein Schalltreiber als Membran dienende Oberflächen, meist Kunststoffbauteile, so in Schwingung versetzt, dass diese als Lautsprechermembran verwendet werden können. Ein kommerzielles Audiosystem auf dieser Basis ist z.B. Ac2ated Sound® von der Continental AG.

[0003] Solche Audiosysteme auf Basis von Körperschallwandlern weisen im Vergleich zu herkömmlichen Lautsprechern ein deutlich geringeres Gewicht auf und benötigen deutlich weniger Bauraum.

[0004] Allerdings ist die Frequenzbandbreite von auf Körperschallwandlern basierenden Systemen von den Oberflächen bzw. Kunststoffteilen abhängig, die von dem Schalltreiber angeregt werden. Meist können somit nur hochtondominate oder tieftondominante Konstruktionen erreicht werden.

[0005] Im Idealfall sollte das Audiosystem alle Frequenzen im Hörbereich (etwa 20 Hz bis 20 kHz) mit etwa dem gleichen Schalldruckpegel wiedergeben.

[0006] EP 2918629131 A1 beschreibt Verfahren zur Herstellung von atmungsaktiven Filmen aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositen und Kunstleder, die diese atmungsaktive Filme enthalten.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Materials, insbesondere Oberflächenmaterials, als Membran für einen Körperschallwandler, das verbesserte Breitbandeigenschaften im Hörbereich aufweist. Insbesondere soll der Klangverlauf von tiefen, mittleren wie auch hohen Frequenzbereichen möglichst homogen dargestellt werden.

[0008] Es wurde festgestellt, dass diese Aufgabe durch den Einsatz eines Kunstleders als Membran gelöst werden konnte, das mindestens eine atmungsaktive Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial umfasst. Das Kompositmaterial weist eine Porenstruktur auf, wodurch die Schicht atmungsaktiv ist.

[0009] Die Erfindung betrifft somit ein Audiosystem, das mindestens einen Körperschallwandler und ein als Membran dienendes Kunstleder umfasst, wobei das Kunstleder mindestens eine atmungsaktive Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial umfasst.

[0010] Überraschenderweise konnte gezeigt werden, dass dieses Audiosystem eine ausgezeichnete Breitbandeigenschaft aufweist. Insbesondere der Klangverlauf von tiefen, mittleren wie auch hohen Frequenzbereichen konnte relativ homogen dargestellt werden. So sind die Abweichungen des ermittelten Schalldrucks sowohl

im Hochtonbereich über den Mitteltonbereich wie auch im Tieftonbereich für eine gute Klangqualität im gesamten Hörbereich akzeptabel. Im Vergleich dazu konnten Oberflächenmaterialien nach dem Stand der Technik nur entweder den Hochtonbereich oder den Tieftonbereich abdecken. So wurde festgestellt, dass der Aktuator mit Membranen aus PVC-Filmen und PVC-Kunstleder nur Tieftonbereiche und mit Membranen aus Polyurethan-Kunstleder und -Folien nur die Hochtonbereiche abdecken konnte. Ebenfalls konnten perforierte Materialien auf PVC oder Polyurethanbasis nicht die gewünschte Breitbandeigenschaft erreichen. Es wurden hierzu Mikroperforationen wie auch Standardperforationen untersucht.

[0011] Vorteile des erfindungsgemäßen Audiosystems sind:

- eine Verbesserung des Schalldurchgangs in einem breiten Frequenzbereich, der sowohl den Hochtonbereich als auch den Tieftonbereich abdeckt
- durch die Porenstruktur des Kompositmaterials kann das erfindungsgemäß eingesetzte Kunstleder im Vergleich zu anderen Folien oder Ledersorten eine hohe Klangtreue bieten
- die Oberfläche kann strukturiert, eingefärbt, in ihrer Weichheit und haptisch angepasst werden, so dass das Audiosystem optisch verdeckt wird
- das erfindungsgemäß eingesetzte Kunstleder kann auch direkt von einem Schalltreiber wie einem Aktuator angeregt werden.
- atmungsaktive Kunstleder, wie beispielsweise laif® VyP, sind gegen Umwelteinflüsse, wie Abrasion, UV, Wärme und Anschmutzverhalten, beispielsweise mit entsprechenden Stabilisatoren und anschmutzresistenten Lacken geschützt.
- Laif®VyP bietet zusätzlich einen Feuchtigkeits- und Luftaustausch und kann somit zur Gesundheit und Wohlfühlverhalten des Nutzers beitragen.

[0012] Die Erfindung wird nachstehend im Einzelnen erläutert.

[0013] Das erfindungsgemäße Audiosystem umfassend mindestens einen Körperschallwandler und ein als Membran dienendes Kunstleder. Das Audiosystem kann einen oder mehrere Körperschallwandler umfassen. Bei einem vorhandenen Körperschallwandler kann dieser an einer geeigneten Stelle des Kunstleders positioniert werden. Bei zwei oder mehr vorhandenen Körperschallwandlern sind diese an verschiedenen Stellen des Kunstleders positioniert. Das Kunstleder bildet typischerweise das Oberflächenmaterial, die Verkleidung oder das Bezugsmaterial einer Komponente. Der mindestens eine Körperschallwandler befindet sich dann hinter oder im Inneren der Komponente, so dass er nicht sichtbar ist.

[0014] Körperschallwandler werden auch als Exciter bezeichnet. Der Körperschallwandler umfasst insbesondere einen Aktuator. Der Aktuator wird auch als akustischer Aktuator oder Körperschallaktuator bezeichnet.

Der Aktuator kann ein elektrodynamischer oder ein piezoelektrischer Aktuator sein. Der Aktuator kann elektrische Signale in mechanische Auslenkungen umwandeln. Dadurch kann der Aktuator anliegende Komponenten in Schwingung versetzen, um Schall zu erzeugen.

[0015] Es versteht sich, dass der Körperschallwandler über elektrische Anschlüsse verfügt, über die er z.B. mit einem Verstärker bzw. Audioverstärker verbunden werden kann, der dem Körperschallwandler Audiosignale zur Verarbeitung bereitstellt. Der Verstärker wird seinerseits von mindestens einer Audioquelle, wie einem Infotainment-System oder einer Steuereinrichtung für Warn- oder Assistenzhinweise, angesteuert.

[0016] Das als Membran dienende Kunstleder ist insbesondere mit dem Körperschallwandler direkt oder indirekt mittels einer oder mehrerer dazwischen angeordneten Bauteile verbunden, so dass der von dem Körperschallwandler erzeugte Körperschall an das Kunstleder weitergeleitet werden kann, um Schall zu erzeugen. Das von dem Körperschallwandler erzeugte Frequenzband kann vorzugsweise den ganzen Hörbereich, z.B. von etwa 20 Hz bis etwa 20 kHz, abdecken. Es ist aber auch möglich, dass nur ein Teilbereich davon abgedeckt wird.

[0017] Der mindestens eine Körperschallwandler kann direkt an dem Kunstleder angebracht sein. Alternativ können zwischen dem mindestens einen Körperschallwandler und dem Kunstleder mindestens ein Bauteil, bevorzugt ein flächiges Bauteil, angeordnet sein.

[0018] Das Bauteil, das zwischen dem Körperschallwandler und dem Kunstleder angeordnet ist, kann z.B. ein Schaummaterial (retikuliert oder normal) insbesondere ein Schaumbezug oder Kaschierschaum, eine Kunststoffplatte oder ein Aktuatorhalter, sein. Ein solches Schaummaterial kann der Verbesserung des Komforts für den Nutzer dienen, z.B. bei Kopfstützen. Alternativ können auch Vlies oder Abstandsgewirke als dazwischenliegendes Bauteil verwendet werden. Diese sollten jedoch zweckmäßigerweise von hoher mechanischer Härte sein.

[0019] Der Körperschallwandler kann z.B. durch Kleben und/oder Befestigungsmittel, wie Schrauben, an die Installationsfläche angebracht werden, wobei die Installationsfläche von dem Kunstleder oder dem dazwischen liegenden Bauteil gebildet wird.

[0020] Der Körperschallwandler kann neben dem Aktuator gegebenenfalls zusätzlich eine mit dem Aktuator verbundene Platte zur Schallabstrahlung umfassen. Eine solche Platte ist nicht erforderlich, kann aber aus Designgründen zweckmäßig sein. Sie kann z.B. eine sichtbare Auslenkung des Kunstleders während der Klangwiedergabe verhindern. Gegebenenfalls kann sie auch dazu dienen, die Klangqualität einzustellen. Die mit dem Aktuator verbundene Platte kann z.B. aus Kunststoff, Metall oder Holz sein, wobei eine Kunststoffplatte bevorzugt ist.

[0021] Bei einer Ausführungsform ist der Aktuator direkt an dem Kunstleder angebracht. Bei einer anderen Ausführungsform ist die mit dem Aktuator verbundene

Platte direkt an dem Kunstleder angebracht. Bei einer weiteren Ausführungsform ist zwischen dem Aktuator oder dem Kunstleder das mindestens eine Bauteil, bevorzugt flächiges Bauteil, angeordnet. Bei einer weiteren Ausführungsform ist zwischen der mit dem Aktuator verbundenen Platte und dem Kunstleder das mindestens eine Bauteil, bevorzugt flächiges Bauteil, angeordnet.

[0022] In einer Ausführungsform umfasst der Körperschallwandler ein Montageelement, das zur Anbringung der Platte zur Schallerzeugung an den Aktuator und/oder zur Anbringung des Körperschallwandlers an die Installationsfläche dient.

[0023] Das erfindungsgemäße Audiosystem umfasst ferner das als Membran dienende Kunstleder, welches mindestens eine atmungsaktive Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial umfasst. Es können eine oder mehrere solcher atmungsaktiven Schichten enthalten sein.

[0024] Die Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial ist atmungsaktiv, da sie eine Porenstruktur aufweist. Insbesondere weist das Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial von einer zur anderen Seite der Schicht verlaufende Poren (Kanäle) auf. Durch die Poren kann Wasserdampf hindurchtreten, so dass sich atmungsaktive Eigenschaften ergeben. Die Poren weisen bevorzugt einen mittleren Porendurchmesser von 0,1 µm bis 1 mm auf.

[0025] Die atmungsaktive Schicht aus dem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial ist ein Komposit mit PVC-Phasen und Polyurethan-Phasen, die jeweils als mikroskopische und/oder makroskopische Bereiche vorliegen können.

[0026] Die mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial weist bevorzugt eine Gasdurchlässigkeit von 0,1 bis 200 l dm⁻² min⁻¹ auf. Die mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial weist bevorzugt eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 0,1 bis 200 mg cm⁻² h⁻¹ auf. Die atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial kann eine Wasserundurchlässigkeit von 0,1 bis 60 m² pa⁻¹ w⁻¹ aufweisen. Die Gasdurchlässigkeit kann in Anlehnung an DIN 53887 bestimmt werden. Die Wasserdampfdurchlässigkeit kann in Anlehnung an DIN ISO 14268 bestimmt werden.

[0027] Durch die in-situ Generation der Poren während des Prozesses sind die Poren statistisch im Material sowohl horizontal wie auch vertikal verlaufend angeordnet. Es zeigt sich, dass Poren bzw. Kanäle in dem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial statistisch verteilt sind, auch im Hinblick auf kleine und große Poren. Die Poren und Kanäle können bevorzugt in alle Richtungen (horizontal und vertikal) statistisch ausgerichtet sein und somit in Interaktion treten.

[0028] Die mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial enthält bevorzugt 98 bis 40 Gew.-% Polyvinylchlorid und 2 bis 60 Gew.-% Polyurethan, bezogen auf das Gesamt-

gewicht an Polyvinylchlorid und Polyurethan in der Schicht.

[0029] Das mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial kann ferner Hilfs- und Zusatzstoffe enthalten, z.B. ein oder mehrere thermoplastische Polyurethane (TPU), sie kann aber auch nur aus Polyvinylchlorid und Polyurethan bestehen. Die Zugabemengen an Hilfs- und Zusatzstoffen kann sich je nach Bedarf und gewünschten Eigenschaften in breiten Mengenbereichen bewegen und obliegt insoweit keinen generellen Beschränkungen. In der Regel ist es bevorzugt, dass das Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial eine Gesamtmenge an Polyvinylchlorid und Polyurethan, bezogen auf das Gesamtgewicht der atmungsaktiven Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial, von 25 bis 100 Gew.-%, bevorzugt 35 bis 90 Gew.-%, aufweist. Hilfs- und Zusatzstoffe bilden gewöhnlich den Rest.

[0030] Das Polyvinylchlorid (PVC) des Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterials umfasst bevorzugt Emulsions-PVC mit einem K-Wert von 65 bis 80, bevorzugt 70 bis 76, Suspensions-PVC oder Abmischungen davon oder ist daraus ausgewählt. Das Suspensions-PVC ist bevorzugt verpastbares Suspensions-PVC, einschließlich handelsüblichem Mikrosuspensions-PVC.

[0031] Das Polyurethan des Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterials umfasst bevorzugt Polyether-Polyurethan, Polyester-Polyurethan oder Polycarbonat-Polyurethan oder Abmischungen davon oder ist daraus ausgewählt.

[0032] Die Hilfs- und Zusatzstoffe können beispielsweise Füllstoffe, Weichmacher, Vernetzer, Stabilisatoren, Kicker, Silikone, thermoplastische Polyurethane (TPU), Flammschutzmittel, Additive und/oder Farbstoffe und Pigmente umfassen. Es versteht sich, dass zugegebene Hilfs- und Zusatzstoffe, wie Vernetzer, die in der Ausgangsmischung zugegeben werden können, bei der Herstellung der atmungsaktiven Schicht Reaktionen eingehen können und dann in modifizierter Form vorliegen.

[0033] Ein Beispiel für geeignete Hilfs- und Zusatzstoffe sind ein oder mehrere thermoplastische Polyurethane (TPU). Diese Polyurethankomponente kann z.B. durch Kryomahlprozesse erhalten werden und weist bevorzugt eine Partikelgröße von weniger als 100 µm, bevorzugt weniger als 80 µm auf. Die TPU-Typen können Polyester-Polyurethane, Polycarbonat-Polyurethane, Polyether-Polyurethane oder/und Abmischungen davon sein.

[0034] Das thermoplastische Polyurethan kann aliphatisches TPU und/oder aromatisches TPU sein. Im Hinblick auf thermische und Vergilbungsaspekte sind aliphatische TPU bevorzugt, welche eine geringere Vergilbungstendenz aufweisen.

[0035] Beispiele für geeignete Füllstoffe sind Calciumcarbonat, Cellulose, insbesondere Arbocel-Typen, Calciumsulfat, Bariumsulfat, Siliziumdioxid, wie TS 100, Aluminiumhydroxid, Aluminiumoxid, Zinkoxid und Zinkbromid. Beispiele für Pigmente sind organische oder anorganische Pigmente, Metallpigmente und Iridine.

[0036] Die Auswahl der gegebenenfalls verwendeten Weichmacher unterliegt ebenso wie die der Füllstoffe keiner generellen Beschränkung. Beispiele für geeignete Weichmacher sind Phtalate, Adipate, Sebacate, Citrate, 1,2-Cyclohexandicarbonsäurediisnonylester, nichtaromatische cyclische Esterverbindungen wie DINCH, Dioctylterephthalat (DOTP), Epoxyweichmacher, wie epoxidisiertes Sojaöl, Oligoglykol- oder Polyethylenglykol-basierte Weichmacher, Rizinusöl-basierte Weichmacher, Polymerweichmacher, Phosphatweichmacher, chlorierte und bromierte Weichmacher, Sulfatweichmacher und ionische Flüssigkeiten.

[0037] Beispiele für geeignete Vernetzer sind Isocyanate, Aceridine, Carbidiimide, Melamine und Peroxide.

[0038] Beispiele für Stabilisatoren/Kicker sind solche basierend auf Barium, Calcium, Cadmium, Zinn, Blei, Quecksilber, Antimon, Arsen, Thiolen oder Mercaptanen, Phosphiten oder Phosphaten, OBS, Zink, Magnesium und/oder Aluminium, ferner sterisch gehinderte und ungehinderte Phenole (z.B. Irganox-Typen), UV-Stabilisatoren, insbesondere HALS, Nano-Titanoxide, β-Diketone, Epoxid-basierte, perchloratbasierte Stabilisatoren und/oder Amin-basierte Stabilisatoren.

[0039] Beispiele für Flammschutzmittel sind Antimonoxid, Aluminiumoxid, Hydrotalcit, Magnesiumhydroxid, Magnesiumcarbonat, Calciumcarbonat, Zinkborat, verschiedene Phosphate, wie Ammoniumphosphat, Blähton sowie bromierte und chlorierte Weichmacher.

[0040] Beispiele für Silikone sind vernetzte, vernetzende und/oder unvernetzende Silikone, wie platinkatalysierte vernetzende Silikone oder kondensationsreaktionsbasierte vernetzende Silikone.

[0041] Beispiele für geeignete Additive sind Emulgatoren und Seifen, Entschäumer, rheologische Additive, wie Verdicker und Viskositätsniedriger, Nanoröhren und Quantumdots.

[0042] Die mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial kann z.B. ein Flächengewicht im Bereich von 10 bis 2000 g/m², bevorzugt 50 bis 1000 g/m², bevorzugter 120 bis 500 g/m², aufweisen.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial erhältlich durch ein Verfahren, umfassend

a) Aufbringen einer pastösen Masse, umfassend Polyvinylchlorid und Polyurethan auf eine Unterlage und

b) Trocknen und Ausgelieren der pastösen Masse unter Bildung eines atmungsaktiven Films aus dem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial.

[0044] Zur Bereitstellung der pastösen Masse können PVC, Polyurethan und gegebenenfalls eine oder mehrere Hilfs- und Zusatzstoffen wie vorstehend beschrieben miteinander vermengt, dispergiert und/oder vermischt werden. PVC kann z.B. in Form einer PVC-Paste zuge-

setzt werden. Für das Polyurethan eignet sich z.B. eine wässrige Polyurethan-Dispersion. Nach Bedarf kann Wasser zur Paste gegeben werden.

[0045] Wasser, z.B. aus der Polyurethan-Dispersion oder gesondert zugesetzt, kann dazu dienen, die Viskosität der pastösen Masse einzustellen. Dieser wässrige Anteil beeinflusst die Porenbildung während des Trocknens der pastösen Masse zum atmungsaktiven Film positiv.

[0046] Die pastöse Masse wird auf der Unterlage lediglich durch Wärmezufuhr getrocknet, eventuell zur Reaktion gebracht und ausgegärt. Dabei bildet sich der Film aus, wobei während der Filmbildung in situ auch die Poren für die Herstellung der atmungsaktiven Eigenschaft des Films ausgebildet werden.

[0047] Die selbsttätige bzw. selbstorganisierende Porenbildung während des Trocknens und Ausgärens der pastösen Masse unter Wärmezufuhr ergibt sich daraus, dass sich die pastöse Masse aus an sich chemisch nicht kompatiblen Fraktionen, nämlich PVC und Polyurethan zusammensetzt. Das Polyurethan weist dazu in der pastösen Masse eine nur geringe bis gegen Null gehende Benetzbarkeit auf. Während der Trocknung und des Ausgärens der pastösen Masse bilden sich an den jeweiligen Phasen- bzw. Korngrenzen dieser inkompatiblen Fraktionen Risse und/oder Hohlräume aus, die von der einen bis zur anderen Oberfläche des Films durchgängig verlaufen, mithin Poren in dem Film ausbilden. Diese sind durch entsprechende Einstellungen der Verfahrenskomponenten und Verfahrensführung hinsichtlich ihrer Größe beeinflussbar und einstellbar.

[0048] Die Porengröße und die daraus resultierende Atmungsaktivität kann z.B. durch Beeinflussung von Rezepturparametern der pastösen Masse, wie Viskosität, Füllstofftyp und -gehalt, eingesetzte PVC-Type, Weichmachertyp und -gehalt eingesetzte Polyurethantyp und der Anteil an Polyurethan in weiten Grenzen eingestellt werden.

[0049] Das Verfahren ermöglicht es, einen atmungsaktiven Film herzustellen, der ausgenommen Wasser lösemittelfrei hergestellt wird, da erfindungsgemäß die pastöse Masse ohne Zugabe eines organischen Lösungsmittels gebildet werden kann.

[0050] Es ist möglich, einen atmungsaktiven Film mit kompakter, d.h. ungeschäumter Struktur, oder mit Schaumstruktur herzustellen, wofür z.B. zusätzliche Treibmittel zugesetzt werden, z.B. Treibmittel auf physikalischer Basis (z.B. Expancell) oder chemischer Basis (z.B. OBSH oder Azodicarbonamid). Der kompakte Film weist die vorstehend genannte Porenstruktur auf. Die Schaumstruktur kann durch Herstellen eines Schlag schaums aus der pastösen Masse vor dessen Aufbringen auf die Unterlage erzeugt werden. Alternativ kann der pastösen Masse als Hilfsoder Zusatzmittel Treibmittel, wie Azodicarbonamid, Mikrosphären, wie Expancell, Silicagel, Natriumcarbonat, Dinatriumcarbonat, OBSH, Zeolithe und dergleichen mehr, hinzugegeben werden,

die beim Trocknen und Ausgärien die Zellstruktur des Schaumes ausbilden.

[0051] Das Auftragen der pastösen Masse auf die Unterlage kann z.B. mittels eines Reverse- bzw. Rollcoaters oder durch Rakeln, Sprühen, Gießen oder Drucken erfolgen. Das Auftragen kann ein- oder mehrmals wiederholt werden, sofern ein Trocknungsschritt bei der vorherigen Schicht erfolgt ist. Bei Vorliegen von mehr als einer atmungsaktiven Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial in dem Kunstleder, können die Schichten auch unabhängig voneinander hergestellt und dann miteinander laminiert werden.

[0052] Das Trocknen und Ausgärien der pastösen Masse zu dem porenaufweisenden Film erfolgt vorzugsweise bei Temperaturen von 100°C bis 220°C.

[0053] In einer bevorzugten Ausführungsform wird die pastöse Masse nach dem Aufbringen auf der Unterlage gemeinsam mit der Unterlage durch einen Trockenofen oder Härtingsofen geleitet, der zur Sicherstellung einer ausreichenden Trocknungsdauer eine Länge von 1 bis 80 m und eine Geschwindigkeit von 2 bis 80 m/min aufweisen kann.

[0054] Die Unterlage kann nach Ausbildung des Films von diesem abgezogen werden. Die Unterlage dafür kann z.B. ein ungeprägtes oder geprägtes Papier, eine formgebende Polymer-/Kunststoffform, ein entsprechendes Band oder eine Stahlprägeform sein.

[0055] Es ist auch möglich, als Unterlage ein Substrat zu verwenden, welches nach Ausbildung des Films an diesem verbleibt, insbesondere einen textilen Träger im Rahmen eines Verbundes zur Herstellung eines Kunstleders. Die aufgebrachte pastöse Masse kann z.B. mittels Direktbeschichtung unmittelbar auf den textilen Träger aufgebracht und gemeinsam mit diesem der Wärmezufuhr unterworfen werden, woraufhin die pastöse Masse auf dem textilen Träger oder einem anderen geeigneten Substrat trocknet und ausgegärt, die Schicht des atmungsaktiven Films ausbildet und mit der Unterlage in Form des Substrates unter Ausbildung eines Mehrschichtverbundes verbunden bleibt.

[0056] Das in dem erfindungsgemäßen Audiosystem eingesetzte Kunstleder kann ferner eine ein- oder mehrlagige Lackschicht als Deckschicht umfassen. Die Lackschicht kann aus einer oder mehreren gleichen oder unterschiedlichen Lacklagen bestehen, die unterschiedlich Funktionen aufweisen können. Die Lackschicht ist über der mindestens einen atmungsaktiven Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial angeordnet, d.h. sie befindet sich auf der Sichtseite des Kunstleders, wenn es eingesetzt wird.

[0057] Die Lackschicht kann neben einer allgemeinen Schutzfunktion dem Kunstleder z.B. Haptik und Glanz (über die einlagige Lackschicht oder über die oberste Lacklage), Abriebbeständigkeit, Farbigkeit (mittels Pigmenten in der Lackschicht bzw. Lacklage) und oder Adhäsion zum Kompositmaterial (über die einlagige Lackschicht oder über die unterste Lacklage) verleihen. Beispiele für geeignete Lacke für die Lackschicht bzw. die

Lacklagen sind Lacke auf Basis von Polyurethan, Acrylat, PVC, PVDF, Anilin, Epoxy oder Polyamid-Polyester.

[0058] Das in dem erfindungsgemäßen Audiosystem eingesetzte Kunstleder kann ferner mindestens einen Träger umfassen. Der mindestens eine Träger ist bevorzugt ein textiler Träger. Es können z.B. ein oder mehrere textile Träger in üblicherweise in das Kunstleder einkaschiert werden, z.B. wie vorstehend beschrieben.

[0059] Beispiele für textile Träger sind ein Gewebe, ein Vlies, ein Gitter. Die für den textilen Träger eingesetzten Fasern können auf organischer oder anorganischer Basis sein, wie z.B. Polyester-, Steinwolle, Glas- und Carbonfasern.

[0060] Das in dem erfindungsgemäßen Audiosystem eingesetzte Kunstleder kann gegebenenfalls ferner mindestens eine Schaumschicht umfassen, z.B. einen Akustikschaum, was aber in der Regel nicht bevorzugt ist. Die Schaumschicht bzw. der Akustikschaum kann in üblicher Weise in das Kunstleder einkaschiert werden.

[0061] Durch Anwendung geeigneter Verfahren, wie Stahlprägen, Vakuumprägen, Silikon-Tuch-Walzenprägen und dergleichen kann das Kunstleder überdies im Bereich seiner Sichtseite eine eingebrachte Oberflächenprägung in Form einer Ledernarbstruktur aufweisen.

[0062] Das Kunstleder des erfindungsgemäßen Audiosystems kann neben der mindestens einen atmungsaktiven Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial gegebenenfalls eine Lackschicht als Deckschicht, einen oder mehrere textile Träger und/oder Schäume enthalten. Es ist bevorzugt, dass das Kunstleder ansonsten keine weiteren Schichten, z.B. Kunststoffschichten aus einem Material, das von dem PVC-PUR-Komposit verschieden ist, enthält.

[0063] Geeignete atmungsaktive Schichten und Filme aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial und Kunstleder sowie Verfahren zu deren Herstellung sind auch in der EP 2918629 A1 beschrieben. Es wird auf die dort enthaltenen Angaben verwiesen, die hiermit durch Bezugnahme aufgenommen werden. Ein für das erfindungsgemäße Audiosystem geeignetes Kunstleder wie vorstehend beschrieben ist im Handel unter der Marke laif® VyP von ContiTech AG erhältlich.

[0064] Das erfindungsgemäße Audiosystem kann ein Bestandteil einer Komponente im Bereich Transportwesen, insbesondere im Automobilbereich, in Innenräumen, z.B. Möbel, Mobility, wie Zug Bahn, Flugzeug oder Boot oder in der Industrie (LivTec) sein, insbesondere als dekoratives Bezugsmaterial. Besonders bevorzugt kann das erfindungsgemäße Audiosystem ein Bestandteil einer Komponente eines Kraftfahrzeugs sein, insbesondere im Innenraum eines Kraftfahrzeugs oder Automobils.

[0065] Das Kunstleder des erfindungsgemäßen Audiosystems kann z.B. ein Bezugsmaterial oder eine Innenverkleidung einer Komponente, insbesondere einer Komponente eines Kraftfahrzeugs oder Automobils, sein, wobei die Komponente bevorzugt eine Kopfstütze,

ein Armaturenbrett, ein Sitz, eine Tür, eine Fahrzeugsäule, eine Mittelkonsole oder ein Dachhimmel ist.

[0066] Das Kunstleder des erfindungsgemäßen Audiosystems kann z.B. auch ein Bezugsmaterial oder eine Innenverkleidung einer Komponente im Industriebereich (Livtec) sein, z.B. Möbel, Stühle, Wandverkleidungen, Deckenverkleidungen, Schränke, Bettoberteilen, z.B. in Schiffen, Flugzeugen, Zügen oder Bussen.

[0067] Beispielsweise können erfindungsgemäße Audiosysteme (Lautsprecher) direkt in die Sitzfläche des Sessels, Autositzes oder der Kopfstützen eingebaut werden. Das Kunstleder verdeckt das Audiosystem und ist nicht sichtbar (Shy-Tech) für den Nutzer. Ein zusätzlicher Platzbedarf, z.B. in den Türen, fällt somit aus. Zusätzlich wird durch diese körernahe Schallgeneration auch eine höhere Präzision erreicht.

[0068] Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug, das ein oder mehrere erfindungsgemäße Audiosysteme wie vorstehend beschrieben aufweist.

[0069] Die Erfindung betrifft auch eine Verwendung eines Kunstleders, umfassend mindestens eine atmungsaktive Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial, als Membran für einen Körperschallwandler. Die erfindungsgemäße Verwendung wird bevorzugt in einem erfindungsgemäßen Audiosystem wie vorstehend beschrieben ausgeführt.

[0070] Alle vorstehenden Angaben zu dem Kunstleder, der atmungsaktiven Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial und zum Körperschallwandler gelten entsprechend für die Verwendung, so dass darauf verwiesen wird.

[0071] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a eine ausschnittsweise Abbildung einer atmungsaktiven Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial auf einem textilen Träger für das Kunstleder des erfindungsgemäßen Audiosystems

Fig. 1b eine ausschnittsweise Abbildung einer weiteren atmungsaktiven Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial auf einem textilen Träger für das Kunstleder des erfindungsgemäßen Audiosystems

Fig. 2 einen Graphen, der die Abhängigkeit des Schalldrucks von der Frequenz im Hörbereich für ein erfindungsgemäßes Audiosystems im Vergleich zu anderen als Membranen eingesetzte übliche Folien bzw. Kunstleder zeigt

Fig. 3 Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Audiosystems, eingebaut in die Kopfstütze eines Automobils

Fig. 4 Explosionsdarstellung des erfindungsgemäßen Audiosystems gemäß Fig. 3

Fig. 5 Schema eines Verfahrensablaufs zur Herstellung eines atmungsaktiven Films aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmate-

rial.

[0072] Die Fig. 1a und 1b zeigen jeweils eine ausschnittsweise Abbildung von einer atmungsaktiven Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial auf einem textilen Träger für das Kunstleder des erfindungsgemäßen Audiosystems, welches nach dem beschriebenen Verfahren erhalten wird. Die schwarzen Bereiche stellen die Poren dar, während die weißlichen Bereiche das Komposit darstellen. Im unteren Bereich ist der textile Träger erkennbar.

[0073] Zur Herstellung einer atmungsaktiven Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial kann folgende Rezeptur eingesetzt werden:

Komponente	Gew.-Teile
PVC	100
Weichmacher	80
PU-Dispersion*	40
TPU	15
Stabilisator	4
Füllstoff	20
Pigment	10

*25-65 Gew.-% Feststoffgehalt

[0074] Als Polyurethan-Dispersion (PU-Dispersion) können handelsübliche wässrige Polyurethandispersionen verwendet werden. TPU und PVC werden jeweils als Pulver eingesetzt. Die Komponenten werden zu einer pastösen Masse vermischt und auf eine Unterlage aufgebracht und dann unter Bildung des atmungsaktiven Films aus dem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial getrocknet und ausgeliert. An das gebildete Kompositmaterial kann ein textiler Träger angebracht werden und die Unterlage wird entfernt.

[0075] Das Kompositmaterial gemäß Fig. 1 umfasst Polyurethan und PVC und generiert selbstorganisierend, in situ während des Streich- und

[0076] Trocknungs/Ausgelierprozesses Poren, die in der Schicht statistisch verteilt sind. Durch die Verteilung der Poren in der Schicht können Schallwellen an der Grenzfläche von Polymer zu Luft gebrochen und gestreut werden, insbesondere wenn die Poren und Kanäle in alle Richtungen statistisch ausgerichtet sind und somit in Interaktion treten können.

[0077] Fig. 5 zeigt schematisch ein Beispiel für einen Verfahrensablauf zur Herstellung des atmungsaktiven Films bzw. der atmungsaktiven Schicht aus dem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial 13.

[0078] Es werden ein PVC-Plastisol 6, das aus PVC-Pulver und Weichmacher hergestellt werden kann, und eine wässrige Polyurethan-Dispersion 7 zu einer Polymerpaste 8 vermischt, wobei Hilfs- und Zusatzmittel nach Bedarf zugesetzt werden. Die Polymerpaste 8 wird mithilfe einer Rakel 10 auf ein mittels Rollen gefördertes Trennpapier aufgebracht und mit dem Trennpapier durch

einen Härtingsofen 11 geleitet, in dem die Polymerpaste z.B. bei einer Temperatur im Bereich von 100 °C bis 220 °C getrocknet und ausgeliert und nach Austritt aus dem Ofen über eine Kühltrommel 12 abgekühlt wird. Es wird ein atmungsaktiver PVC-Polyurethan-Kompositfilm 13 mit selbstorganisierten, statistisch verteilten Poren erhalten.

[0079] Fig. 2 zeigt einen Graphen, der die Abhängigkeit des Schalldrucks von der Frequenz im Hörbereich für ein erfindungsgemäßes Audiosystems im Vergleich zu anderen als Membranen eingesetzte übliche Folien bzw. Kunstleder demonstriert.

[0080] Dabei wurden folgende Kunstleder als Membranen für das Audiosystem eingesetzt (PUR = Polyurethan):

- CEP 799_28: PUR-Kunstleder (weist keine Porenstruktur auf) (Vergleich)
- CEP 801_36: atmungsaktives Kunstleder mit Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial auf textilen Träger (Lair® Vyp) (erfindungsgemäß)
- CEP 803_45: Perforiertes PUR-Kunstleder (Vergleich)

[0081] Im Graph der Fig. 2 lassen sich gut die positiven Eigenschaften erkennen. Die Kurve des erfindungsgemäßen Kunstleders (CEP 801_36) zeigt, dass dieses System bis ca. 250 Hz die Eigenschaft des geschlossenen Kunstleders (CEP 799_28) hat und ab ca. 5000 Hz die Eigenschaft des gelochten Materials (CEP 803_45) zeigt.

[0082] Überraschenderweise konnte bei dem erfindungsgemäß als Membran eingesetzten Kunstleder gezeigt werden, dass dieses Materialkonstrukt eine ausgezeichnete Breitbandeigenschaft aufweist. Insbesondere der Klangverlauf von tiefen wie auch hohen Frequenzbereichen konnte homogen dargestellt werden.

[0083] Die Breitbandeigenschaften von dem erfindungsgemäß eingesetzten Kunstleder können, ohne sich an eine Theorie binden zu wollen, zum jetzigen Zeitpunkt durch die Konstruktion und das Design erklärt werden:

- 1) Durch die statistische Verteilung der Poren kann ein breites Frequenzband abgebildet werden ausgehend von einer lokal unterschiedlichen Dichteverteilung
- 2) Durch die Verwendung von Mischungen aus Polyurethan und PVC sind in dem Material Dichteunterschiede bezogen auf die Polymeren vorgegeben.
- 3) Durch Phasengrenzen von Luft und Polymer kann der frequenzabhängige Schall gebrochen und gestreut werden. Durch die statistische Verteilung von kleinen und großen Poren sowie deren Verlauf innerhalb des Materials kommt es zu einer nur geringen Auslöschung der Frequenzen.
- 4) Durch die Porosität des Materials kann ein

Luftaustausch und eine Durchdringung des Schalls in niedrigen Frequenzen erfolgen.

[0084] Zusätzlich kann durch dieses Kunstleder auch eine Haptik und Optik gewährleistet werden, welches der von standardmäßigen Lautsprecherblenden aus Hartplastik oder Dünnstoff gleichwertig ist.

[0085] Die Fig. 3 und 4 zeigen eine Querschnittsansicht bzw. eine Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen Audiosystems, eingebaut in die Kopfstütze eines Automobils.

[0086] Die Kopfstütze weist als Bezugsmaterial ein Kunstleder 1 mit atmungsaktiver Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial auf. Unter dem Kunstleder befindet sich zur Polsterung ein Schaumbezug 2. Der Körperschallwandler umfasst einen Aktuator 4 und eine Kunststoffplatte zur Schallabstrahlung 3 sowie ein Montageelement 5 zur Montage. Die Platte 3 ist insbesondere aus Designgründen eingebaut. Für die Klangwiedergabe ist sie nicht unbedingt erforderlich. Der Körperschallwandler befindet sich im Inneren der Kopfstütze 4 und ist über die Kunststoffplatte 3 an dem Schaumbezug 2 befestigt. Der Aktuator weist elektrische Anschlüsse zur Anbindung an einen Verstärker auf (nicht dargestellt).

[0087] Durch die Anordnung innerhalb eines Bauteils wie beispielsweise einer Kopfstütze sind diese Schallgeber nicht mehr sichtbar, ohne Verlust an Qualität des Klangvolumens und der Frequenzbandbreite im Vergleich zu herkömmlichen Lautsprechern. Somit ist diese Aktuator-Technologie in Kombination mit einem reinigbaren, optisch und haptisch adaptierbaren, weichen Kunstleder als Membran und Klang-Geber ein weiterer Schritt in die Shy-Tech-Welt. Der Endverbraucher erkennt den verbauten Lautsprecher nicht mehr.

Bezugszeichenliste

[0088]

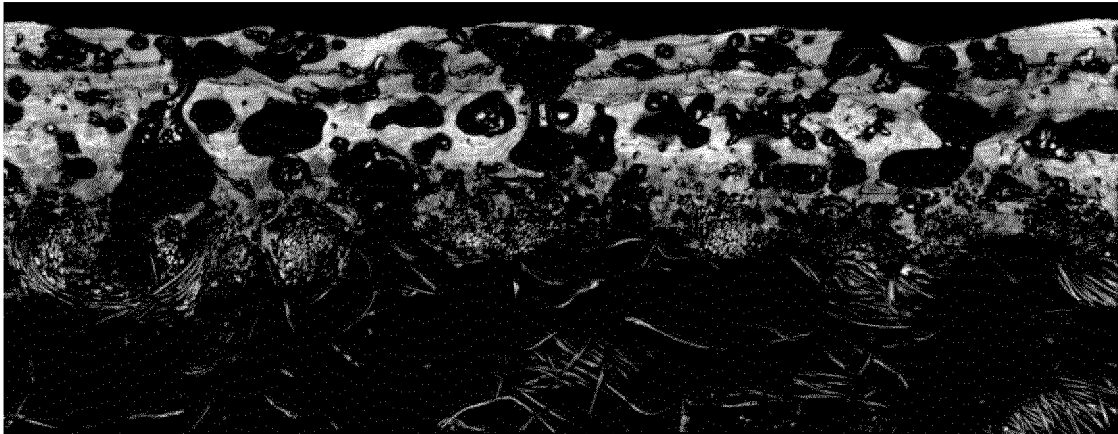
- | | | |
|----|---|--|
| 1 | Kunstleder, das mindestens eine atmungsaktive Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial umfasst | |
| 2 | Schaumbezug | |
| 3 | Platte zur Schallabstrahlung | |
| 4 | Aktuator | |
| 5 | Montageelement | |
| 6 | PVC-Plastisol | |
| 7 | Polyurethan-Dispersion | |
| 8 | pastöse Masse bzw. Polymerpaste | |
| 9 | Trennpapier | |
| 10 | Rakel | |
| 11 | Härtungssofen | |
| 12 | Kühltrommel | |
| 13 | atmungsaktiver Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositfilm mit selbstorganisierten, statistisch verteilten Poren | |

Patentansprüche

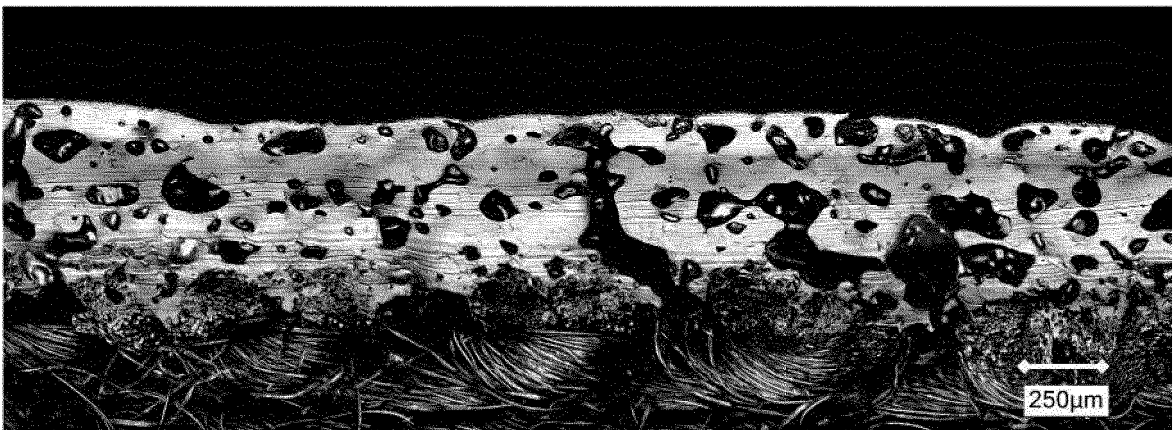
1. Audiosystem, umfassend mindestens einen Körperschallwandler und ein als Membran dienendes Kunstleder, wobei das Kunstleder mindestens eine atmungsaktive Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial umfasst.
2. Audiosystem nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Körperschallwandler direkt an dem Kunstleder angebracht ist oder zwischen dem mindestens einen Körperschallwandler und dem Kunstleder mindestens ein Bauteil, bevorzugt ein flächiges Bauteil, angeordnet ist.
3. Audiosystem nach Anspruch 2, wobei das mindestens ein Bauteil ein Schaumstoff, bevorzugt ein Schaumbezug oder Kaschierschaum, eine Kunststoffplatte oder ein Aktuatorhalter ist.
4. Audiosystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Körperschallwandler einen Aktuator oder einen Aktuator und eine mit dem Aktuator verbundene Platte zur Schallabstrahlung umfasst, wobei die Platte bevorzugt aus Kunststoff, Metall oder Holz ist, wobei eine Kunststoffplatte besonders bevorzugt ist.
5. Audiosystem nach Anspruch 4, wobei der Aktuator oder die mit dem Aktuator verbundene Platte an dem Kunstleder angebracht ist oder zwischen dem Aktuator oder der mit dem Aktuator verbundenen Platte das mindestens ein Bauteil, bevorzugt flächige Bauteil, angeordnet ist.
6. Audiosystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kunstleder eine ein- oder mehrlagige Lackschicht als Deckschicht umfasst und/oder wobei das Kunstleder mindestens einen Träger, bevorzugt mindestens einen textilen Träger, umfasst.
7. Audiosystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Audiosystem Bestandteil einer Komponente eines Kraftfahrzeugs ist, wobei das Kunstleder ein Bezugsmaterial oder eine Innenverkleidung der Komponente ist, wobei die Komponente bevorzugt eine Kopfstütze, ein Armaturenbrett, ein Sitz, eine Tür, eine Fahrzeugsäule, eine Mittelkonsole oder ein Dachhimmel ist, oder wobei das Audiosystem Bestandteil einer Komponente aus dem Industriebereich ist, wobei die Komponente bevorzugt ein Möbel, ein Stuhl, eine Wandverkleidung, eine Deckenverkleidung, ein Schrank oder ein Bettoberteil ist, z.B. in Schiffen, Flugzeugen, Zügen oder Bussen.
8. Audiosystem nach einem der vorhergehenden An-

- sprüche, wobei die mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial von einer zur anderen Seite der Schicht verlaufende Poren und/oder Poren mit einem mittleren Porendurchmesser von 0,1 μm bis 1 mm aufweist. 5
9. Audiosystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial eine Gasdurchlässigkeit von 0,1 bis 200 $\text{l dm}^{-2} \text{ min}^{-1}$ und/oder eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 0,1 bis 200 $\text{mg cm}^{-2} \text{ h}^{-1}$ aufweist. 10
10. Audiosystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial 98 bis 40 Gew.-% Polyvinylchlorid und 2 bis 60 Gew.-% Polyurethan, bezogen auf das Gesamtgewicht an Polyvinylchlorid und Polyurethan in der Schicht, enthält. 15 20
11. Audiosystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polyvinylchlorid des Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterials Emulsions-PVC mit einem K-Wert von 65 bis 80, Suspensions-PVC oder Abmischungen davon umfasst, und/oder das Polyurethan des Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterials Polyether-Polyurethan, Polyester-Polyurethan oder Polycarbonat-Polyurethan oder Abmischungen davon umfasst. 25 30
12. Audiosystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine atmungsaktive Schicht aus Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial erhältlich ist durch ein Verfahren, umfassend 35
- a) Aufbringen einer pastösen Masse, umfassend Polyvinylchlorid und Polyurethan auf eine Unterlage und 40
- b) Trocknen und Ausgelieren der pastösen Masse unter Bildung eines atmungsaktiven Films aus dem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial. 45
13. Audiosystem nach Anspruch 12, wobei das Trocknen und Ausgelieren der pastösen Masse bei Temperaturen im Bereich von 100 °C bis 220 °C erfolgt. 50
14. Kraftfahrzeug, das ein oder mehrere Audiosysteme nach einem der Ansprüche 1 bis 13 aufweist.
15. Verwendung eines Kunstleders, umfassend mindestens eine atmungsaktive Schicht aus einem Polyvinylchlorid-Polyurethan-Kompositmaterial, als Membran für einen Körperschallwandler. 55
16. Verwendung nach Anspruch 15 in einem Audiosystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

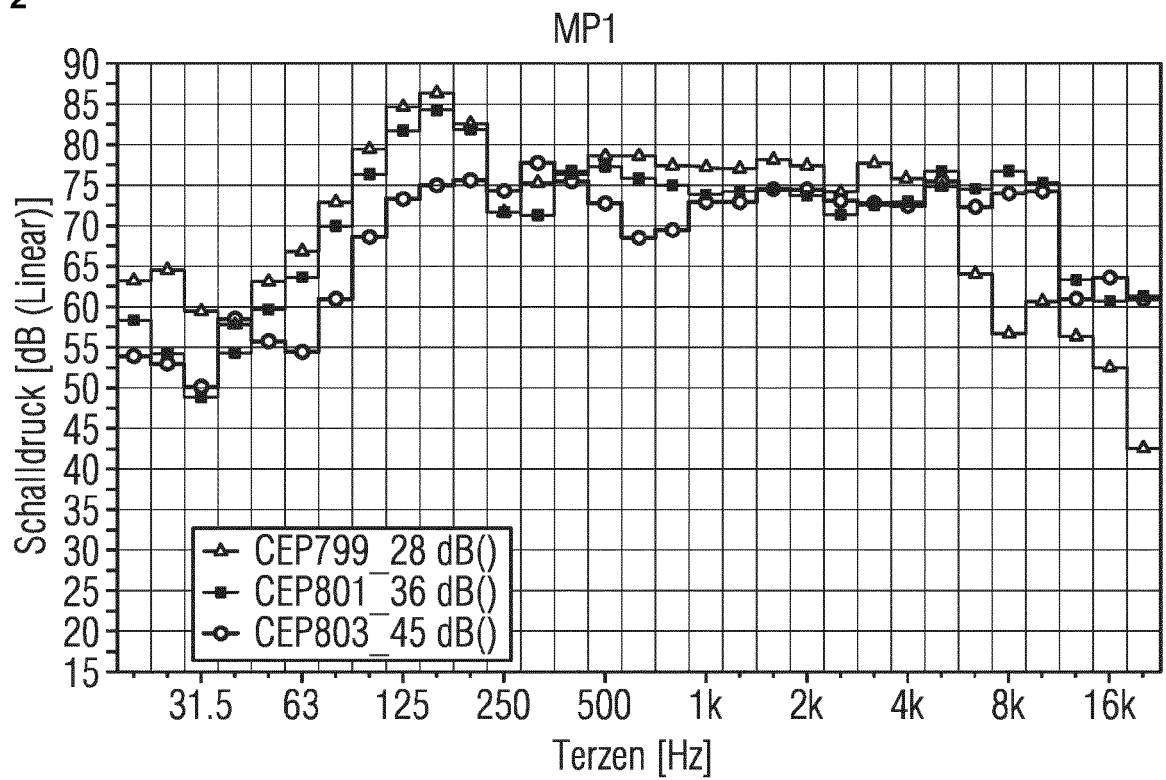
Figur 1a



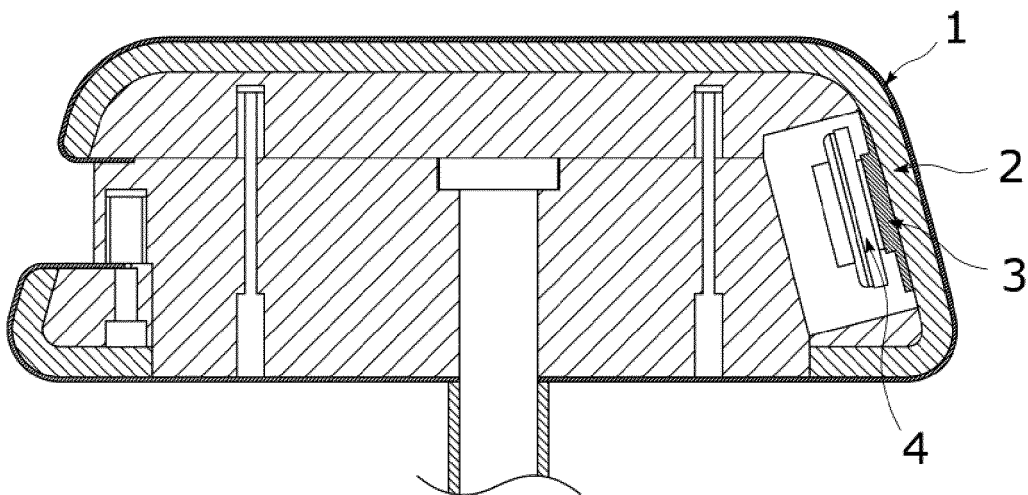
Figur 1b



Figur 2



Figur 3



Figur 4

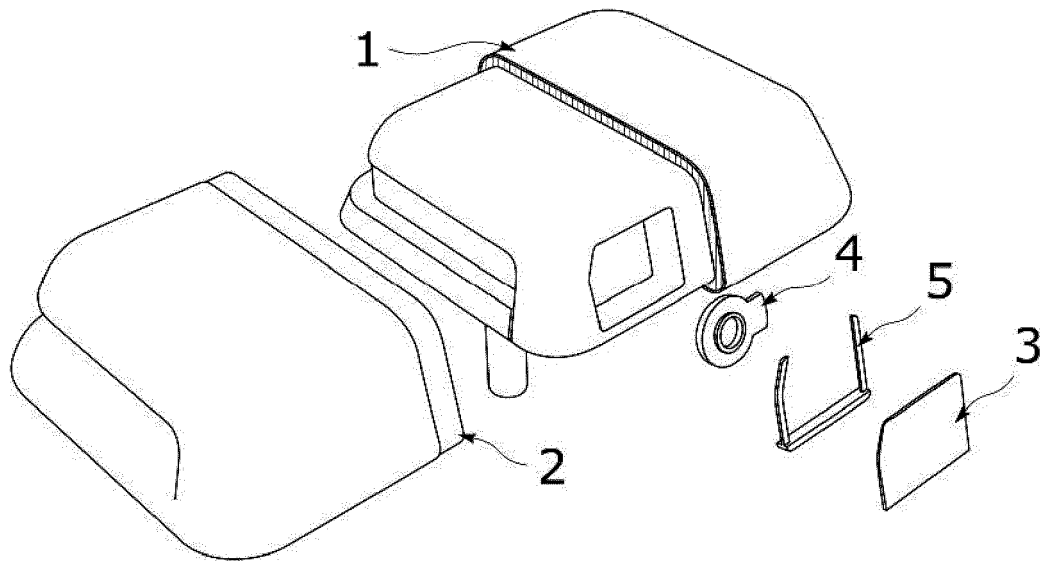
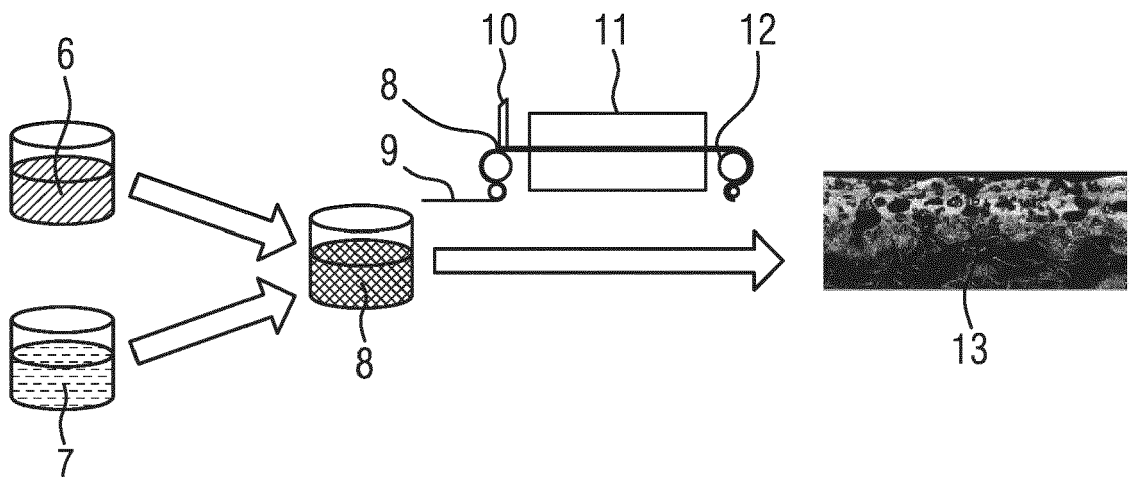


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 0933

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2019 210296 B4 (CONTINENTAL ENG SERVICES GMBH [DE]) 12. August 2021 (2021-08-12) * Absatz [0011] - Absatz [0014] * * Absatz [0028] * * Abbildungen 1-3 * -----	1-16	INV. H04R7/10 H04R7/04
A	WO 2020/234317 A1 (PSS BELGIUM NV [BE]) 26. November 2020 (2020-11-26) * Absatz [0037] - Absatz [0040] * * Abbildungen 1-3 * -----	1-16	
A	US 2006/029249 A1 (SETIABUDI J D [ID]) 9. Februar 2006 (2006-02-09) * Seite 11, Zeile 13 - Zeile 31 * * Abbildungen 1a-4b * -----	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Mai 2023	Prüfer Meiser, Jürgen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 21 0933

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-05-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019210296 B4	12-08-2021	KEINE	
WO 2020234317 A1	26-11-2020	CN 113950843 A	18-01-2022
		CN 114097251 A	25-02-2022
		EP 3973715 A1	30-03-2022
		EP 3973718 A1	30-03-2022
		US 2022201385 A1	23-06-2022
		US 2022210543 A1	30-06-2022
		WO 2020234316 A1	26-11-2020
		WO 2020234317 A1	26-11-2020
US 2006029249 A1	09-02-2006	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 2918629131 A1 [0006]
- EP 2918629 A1 [0063]