



(11)

EP 2 706 759 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2014 Patentblatt 2014/11

(51) Int Cl.:
H04R 7/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13180419.7**

(22) Anmeldetag: **14.08.2013**

(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

- **Grobe, Stefan**
52080 Aachen (DE)
- **König, Michael**
52152 Simmetath (DE)
- **Schmidt, Peter**
78234 Engen (DE)
- **Schlott, Wolfgang**
88690 Uhdingen (DE)

(30) Priorität: **05.09.2012 DE 102012108258**

(71) Anmelder: **purSonic GmbH**
88662 Überlingen (DE)

(74) Vertreter: **Daub, Thomas**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub
Bahnhofstrasse 5
88662 Überlingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Solowski, Martin**
52062 Aachen (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Flächenlautsprechers**

(57) Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung eines Flächenlautsprechers (10) mit einem Lautsprecherpanel (11), bei dem zumindest eine äußere Oberfläche (12) des Lautsprecherpanels (11) durch eine Carbonfaserverstärkung (13) gebildet wird, vorgeschlagen, bei dem die äußere Oberfläche (12) zumindest teilweise mit einer Oberflächenstrukturierung versehen wird, die eine Haftverbindung zwischen der Carbonfaserverstärkung (13) und einer dekorativen Beschichtung (16) verstärkt.

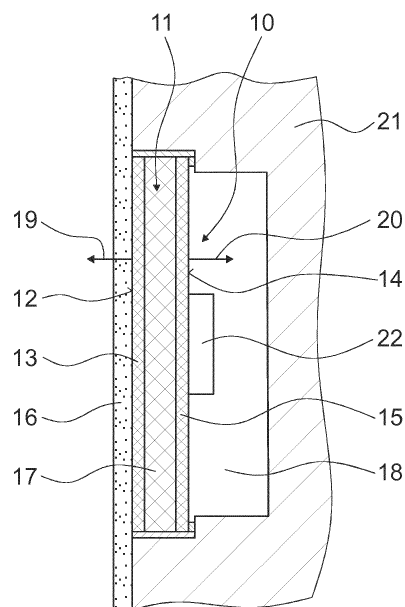


Fig. 1

EP 2 706 759 A1

Beschreibung**Stand der Technik**

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zur Herstellung eines Lautsprecherpanels für einen Flächenlautsprecher nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 20 2005 004 730 U1 ist bereits ein Flächenlautsprecher mit einem Lautsprecherpanel bekannt, bei dem zumindest eine äußere Oberfläche des Lautsprecherpanels durch eine Carbonfaserverstärkung gebildet wird.

10 **[0003]** Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, ein Verfahren zur Herstellung sowie einen Flächenlautsprecher mit einem Lautsprecherpanel bereitzustellen, bei dem zumindest eine äußere Oberfläche des Lautsprecherpanels durch eine Carbonfaserverstärkung gebildet wird und der unsichtbar in eine Wand integriert werden kann. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 10 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

15 Vorteile der Erfindung

[0004] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Herstellung eines Flächenlautsprechers mit einem Lautsprecherpanel, bei dem zumindest eine äußere Oberfläche des Lautsprecherpanels durch eine Carbonfaserverstärkung gebildet wird.

20 **[0005]** Es wird vorgeschlagen, dass die äußere Oberfläche zumindest teilweise mit einer Oberflächenstrukturierung versehen wird, die eine Haftverbindung zwischen der Carbonfaserverstärkung und einer dekorativen Beschichtung verstärkt. Dadurch kann eine herkömmliche Beschichtung, wie sie insbesondere im Innenausbau zur Gestaltung von Wänden, Decken oder ähnlichem üblich ist, einfach auf das Lautsprecherpanel aufgebracht werden, wodurch das Lautsprecherpanel einfach in eine Wand, Decke oder ähnliches integriert werden kann, ohne dass während der Montage besondere Montageschritte notwendig werden. Ein Lautsprecherpanel mit einer Oberfläche, die durch eine Carbonfaserverstärkung gebildet wird, weist dabei im Vergleich mit herkömmlichen Lautsprecherpanelen aus anderen Materialien den Vorteil auf, dass sie ein besonders geringes Gewicht und gleichzeitig eine hohe Biegesteifigkeit aufweisen. Beides beeinflusst insbesondere eine Leistungsfähigkeit und/oder einen Wirkungsgrad des Flächenlautsprechers. Zudem erweitern das geringe Gewicht und die hohe Biegesteifigkeit Einsatzmöglichkeiten für den Flächenlautsprecher und beeinflussen eine Klagequalität des Flächenlautsprechers. Indem die Oberfläche mit einer Oberflächenstruktur versehen wird, kann ein solcher Flächenlautsprecher beschichtet werden. Dadurch ist es möglich, den Flächenlautsprecher unsichtbar in die Wand zu integrieren, ohne dass aufwendige, speziell auf die Carbonfaserverstärkung angepasste Maßnahmen notwendig sind, während gleichzeitig das geringe Gewicht und die hohe Biegesteifigkeit eine gute Wiedergabequalität ermöglichen. Unter einer "äußeren Oberfläche" soll dabei insbesondere eine Oberfläche verstanden werden, die in Richtung eines Raumes gewandt ist, der durch die Wand, in die der Flächenlautsprecher integriert werden soll, begrenzt ist. Unter einer "Carbonfaserverstärkung" soll insbesondere eine Deckschicht des Lautsprecherpanels verstanden werden, die zumindest teilweise aus einem Kohlenstofffaserverbundmaterial, wie insbesondere einem kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff, gefertigt ist. Unter einer "dekorativen Beschichtung" soll insbesondere eine Beschichtung verstanden werden, die zu gestalterischen Zwecken auf eine Wand, Decke oder ähnlichem aufgebracht wird, wie beispielsweise ein Putz, eine Tapete oder eine Farbe. Unter "Oberflächenstrukturierung zur Verstärkung einer Haftverbindung" soll insbesondere eine makroskopische oder mikroskopische Strukturierung der Oberfläche verstanden werden, die eine Verbindung zwischen der Beschichtung und der Carbonfaserverstärkung im Vergleich zu einer unbehandelten Oberfläche einer Carbonfaserverstärkung verbessert.

35 **[0006]** Weiter wird vorgeschlagen, dass das Lautsprecherpanel in Sandwichbauweise aufgebaut ist, bei der ein Kernwerkstoff auf einer nach außen gewandten Seite und einer nach innen gewandten Seite jeweils mit einer Carbonfaserverstärkung versehen wird. Dadurch kann ein besonders leichtes und biegesteifes Lautsprecherpanel bereitgestellt werden, welches gute akustische Eigenschaften aufweist.

45 **[0007]** Vorzugsweise wird lediglich die Carbonfaserverstärkung, die die äußere Oberfläche bildet, mit der Oberflächenstrukturierung versehen. Dadurch kann eine Veränderung der Oberfläche auf ein Minimum reduziert werden, wodurch Kosten für das Lautsprecherpanel reduziert werden können.

50 **[0008]** Weiter wird vorgeschlagen, dass die Carbonfaserverstärkung an der äußeren Oberfläche chemisch strukturiert wird. Dadurch kann mit einfachen Mitteln eine Oberflächenstrukturierung erreicht werden, die eine gute Haftung für Beschichtungen wie Putz, Tapete oder Farbe ermöglicht. Grundsätzlich denkbar ist es aber auch, die Oberflächenstrukturierung mechanisch herzustellen.

55 **[0009]** Indem auf die Oberfläche ein Primer aufgetragen wird, kann die Oberflächenstrukturierung besonders einfach chemisch hergestellt werden. Unter einem "Primer" soll dabei insbesondere eine Substanz verstanden werden, die Oberflächeneigenschaften der Carbonfaserverstärkung verändert, wie beispielsweise ein Haftvermittler, der eine stoffschlüssige Verbindung zwischen der Carbonfaserverstärkung und der Beschichtung ermöglicht. Durch den Primer ver-

änderte Oberflächeneigenschaften sind insbesondere eine Rauigkeit der Oberfläche und eine Haftzugfestigkeit, vorzugsweise nach DIN EN 13813 oder DIN EN 1015-12.

[0010] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird der Primer nach einem Aushärten der Carbonfaserverstärkung auf die Oberfläche aufgetragen. Dadurch können die Oberflächeneigenschaften besonders vorteilhaft beeinflusst werden. Unter "Aushärten" soll dabei insbesondere ein Härten der Carbonfaserverstärkung in einem Rohzustand bei Raumtemperatur verstanden werden. Insbesondere soll unter "Aushärten" eine exotherme Reaktion von einem Matrixmaterial der Carbonfaserverstärkung verstanden werden, die nach einem Durchtränken von Kohlenstofffasern mit dem Matrixmaterial selbstständig einsetzt.

[0011] Außerdem wird vorgeschlagen, dass der Primer vor einem Tempern der Carbonfaserverstärkung auf die Oberfläche aufgetragen wird. Dadurch kann die Oberflächenstruktur, falls diese bereits mit dem Auftragen des Primers hergestellt wurde, vorteilhaft fixiert werden. Alternativ oder zusätzlich kann dadurch zudem ausgenutzt werden, dass der Primer während des Temperns sich, die Oberflächeneigenschaften und/oder die Oberflächenstrukturierung verändert. Unter "Tempern" soll dabei insbesondere ein Aufheizen der Carbonfaserverstärkung für ein endgültiges Aushärten verstanden werden. Vorzugsweise wird dabei die Carbonfaserverstärkung, insbesondere nach dem Aushärten unter Raumtemperatur, auf eine Temperatur von über 600 °C erwärmt, wobei in Abhängigkeit von dem Matrixmaterial auch andere Temperaturbereiche gewählt werden können. Vorzugsweise erfolgt das Tempern unter Druck.

[0012] Weiter ist es vorteilhaft, wenn das Lautsprecherpanel nach seiner Herstellung mit einem Putz als Beschichtung versehen werden kann. Dadurch kann der Flächenlautsprecher insbesondere in Wohnbereichen, in denen häufig Putz als dekorative Beschichtung von Wänden verwendet wird, gut eingesetzt werden und unsichtbar in Räume von Wohnbereichen integriert werden.

[0013] Vorzugsweise wird für einen Putz als Beschichtung ein mittlerer Haftabzugswert von zumindest 0,1 N/mm² auf dem Lautsprecherpanel erreicht. Dadurch kann eine ausreichende Festigkeit für den Putz sichergestellt werden, wodurch vermieden werden kann, dass sich der Putz bei einer normalen Beanspruchung von dem Lautsprecherpanel löst. Unter einem "Haftabzugswert" soll dabei insbesondere eine Haftzugfestigkeit verstanden werden, d.h. eine senkrecht zu der Oberfläche wirkende Kraft pro Flächeneinheit, bei der sich der Putz von der Oberfläche löst. Der Haftabzugswert wird vorzugsweise ermittelt, indem ein Stempel mittels des Putzes auf der Oberfläche befestigt wird, welcher dann von der Oberfläche durch eine senkrecht wirkende Kraft gelöst wird. Vorzugsweise ist dabei der Stempel aus einem Material, welches eine bessere Verbindung mit dem Putz eingeht als die Oberfläche der Carbonfaserverstärkung. Unter einem mittleren Haftabzugswert soll insbesondere ein Mittelwert verstanden werden, der aus Messungen an zwei, vorzugsweise zumindest fünf Stellen der Oberfläche ermittelt wurde.

[0014] Als ein weiterer Aspekt der Erfindung wird ein Flächenlautsprecher mit einem Lautsprecherpanel vorgeschlagen, das eine Carbonfaserverstärkung aufweist, die zumindest eine äußere Oberfläche ausbildet, insbesondere ein mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellter Flächenlautsprecher, bei dem die äußere Oberfläche zumindest teilweise mit einer Oberflächenstrukturierung versehen ist, die dazu vorgesehen ist, eine Haftverbindung zwischen der äußeren Oberfläche und einer dekorativen Beschichtung zu verstärken.

[0015] Vorzugsweise weist dabei der Flächenlautsprecher eine weitere Carbonfaserverstärkung auf, die eine innere Oberfläche mit von der äußeren Oberfläche abweichenden Oberflächeneigenschaften ausbildet. Unter "abweichenden Oberflächeneigenschaften" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass der mittlere Haftabzugswert der äußeren Oberfläche um zumindest einen Faktor 0,5 größer ist als ein mittlerer Haftabzugswert der inneren Oberfläche, die zur Befestigung eines Induktors vorgesehen ist.

[0016] Außerdem wird eine Konstruktion mit einer Wand und/oder einer Decke und einem in die Wand oder die Decke integrierten erfindungsgemäßen Flächenlautsprecher vorgeschlagen, wobei die Wand und/oder die Decke eine homogene Beschichtung aufweisen, die zur einheitlichen Gestaltung auf die Wand und/oder die Decke und das Lautsprecherpanel aufgebracht ist.

Zeichnungen

[0017] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

[0018] In der einzigen Figur 1 ist eine Wandvorrichtung mit einer Wand 21 und einem in die Wand 21 integrierten Flächenlautsprecher 10 dargestellt. Der Flächenlautsprecher 10 umfasst ein in die Wand 21 eingelassenes Lautsprecherpanel 11 und einen Induktor 22, der dazu vorgesehen ist, das Lautsprecherpanel 11 zu Biege wellenschwingungen anzuregen. Der Induktor 22 ist mit einer nicht näher dargestellten Audioquelle verbunden und dazu vorgesehen, elek-

trische Signale aus der Audioquelle in mechanische Biegewellenschwingungen des Lautsprecherpanels 11 umzuwandeln. Die Audioquelle kann dabei grundsätzlich digitale Filtereinrichtungen aufweisen, durch die die elektrischen Signale an akustische Eigenschaften des Flächenlautsprechers 10 angepasst werden.

[0019] Das Lautsprecherpanel 11 ist als eine biegesteife Platte ausgebildet. Es ist in Sandwichbauweise aufgebaut. Das Lautsprecherpanel 11 weist einen leichten Kernwerkstoff 17 auf, der auf einer nach innen gewandten Seite 20 und auf einer nach außen gewandten Seite 19 jeweils mit einer Carbonfaserverstärkung 13, 15 versehen ist. Der Kernwerkstoff 17 ist Polyurethan-Hartschaum. Grundsätzlich können aber auch andere Kernwerkstoffe verwendet werden, wie beispielsweise PIR-Hartschaum oder Polystyrol. Der Induktor 22, durch den das Lautsprecherpanel 11 mit Biegewellenschwingungen anregbar ist, ist auf der nach innen gewandten Seite 20 des Lautsprecherpanels 11 angeordnet.

[0020] Um den Flächenlautsprecher 10 unsichtbar in die Wand 21 zu integrieren, wird er in eine Aussparung 18 in der Wand 21 eingesetzt, deren Abmessungen auf eine Größe des Lautsprecherpanels 11 angepasst sind. In vormontiertem Zustand bilden die Wand 21 und das Lautsprecherpanel 11 eine im Wesentlichen ebene Oberfläche aus, die zu einem späteren Zeitpunkt mit einer dekorativen Beschichtung 16 versehen werden kann. Übliche dekorative Beschichtungen 16 sind dabei insbesondere Putz oder Tapete. Grundsätzlich könnten aber auch andere Beschichtungen 16 aufgebracht werden, die direkt auf die Oberfläche 12 des Lautsprecherpanels 11 und die Wand 21 aufgebracht werden können, wie beispielsweise eine Farbe oder ähnliches. In fertigem Zustand bedeckt die Beschichtung 16 dann das Lautsprecherpanel 11 und die Wand 21, wodurch sich nach außen hin ein homogenes Erscheinungsbild ergibt, durch das der Flächenlautsprecher 10 unsichtbar in die Wand 21 integriert ist.

[0021] Um die Beschichtung 16 auf das Lautsprecherpanel 11 aufbringen zu können, wird die äußere Oberfläche 12 des Lautsprecherpanels 11, die durch die nach außen gewandte Carbonfaserverstärkung 13 gebildet wird, mit einer Oberflächenstrukturierung versehen. Die Oberflächenstrukturierung wird während einer Herstellung des Lautsprecherpanels 11 ausgeformt, d.h. bevor der Induktor 22 an dem Lautsprecherpanel 11 befestigt wird und bevor der Flächenlautsprecher 10 in die Wand 21 integriert wird. Während der Herstellung wird lediglich die Carbonfaserverstärkung 13 auf einer Seite, die später nach außen gewandt ist und die die äußere Oberfläche 12 bildet, mit der Oberflächenstrukturierung versehen.

[0022] Die Herstellung der Carbonfaserverstärkungen 13, 15 umfasst jeweils im Wesentlichen drei Schritte. Die Carbonfaserverstärkungen 13, 15 werden mittels Carbonfasern und einem Matrixmaterial hergestellt. Das Matrixmaterial ist typischerweise ein Kunststoff, der einem nicht ausgehärteten Rohzustand flüssig oder pastös ist. Aus dem Matrixmaterial und den Carbonfasern wird im ersten Schritt ein Rohling gefertigt, indem die Carbonfasern mit dem nicht ausgehärteten Matrixmaterial durchtränkt werden. Die Rohlinge, die entsprechende Carbonfaserverstärkung 13, 15 in einem Rohzustand bilden, werden dabei mittels einer Form gestaltet, in die die Carbonfasern und das Matrixmaterial eingelegt werden.

[0023] Im zweiten Schritt wird das Matrixmaterial ausgehärtet. Das Matrixmaterial verändert dabei seine chemische Struktur, wodurch sich eine Festigkeit der Carbonfaserverstärkungen 13, 15 erhöht. Nach dem Aushärten werden die Carbonfaserverstärkungen 13, 15 entformt, d.h. aus der Form entnommen. Im dritten Schritt werden die Carbonfaserverstärkungen 13, 15 getempert, d.h. sie werden auf eine Temperatur erwärmt, die typischerweise bei ca. 800-900 ° C liegt. Durch das Tempern erhöht sich die Festigkeit der ausgehärteten Carbonfaserverstärkungen 13, 15 weiter.

[0024] Die Carbonfaserverstärkung 13 wird an der äußeren Oberfläche 12 chemisch mikrostrukturiert. Zur Ausformung der Oberflächenstrukturierung wird auf die Oberfläche 12 ein Primer aufgebracht. Der Primer wird dabei zwischen dem zweiten Schritt und dem dritten Schritt der Herstellung auf die Oberfläche 12 aufgetragen, d.h. er wird nach einem Aushärten der Carbonfaserverstärkung 13 und vor einem Tempern der Carbonfaserverstärkung 13 auf die Oberfläche 12 aufgetragen.

[0025] Alternativ kann die Carbonfaserverstärkung 13 auch mechanisch mikrostrukturiert werden, beispielsweise indem auf die Oberfläche 12 ein Abreißgewebe aufgelegt wird, bevor das Lautsprecherpanel 11 ausgehärtet wird. Das Abreißgewebe wird dabei auf die Carbonfaserverstärkung 13 im Rohzustand aufgebracht, wo es eine äußere Schicht bildet. Danach wird die Carbonfaserverstärkung 13 ausgehärtet und bei Bedarf getempert. Anschließend wird das Abreißgewebe entfernt. Durch das Abziehen des Abreißgewebes entsteht dann die Oberflächenstrukturierung.

[0026] Zur Herstellung des Lautsprecherpanels 11 in Sandwichbauweise werden die nach innen gewandte Carbonfaserverstärkung 15, die unbehandelte Oberflächen aufweist, und die nach außen gewandte Carbonfaserverstärkung 13, bei der die Oberfläche 12 mit der Mikrostrukturierung versehen ist, durch den Kernwerkstoff 17 miteinander verbunden. Der Kernwerkstoff 17 verklebt die beiden Carbonfaserverstärkungen 13, 15 miteinander. Das Lautsprecherpanel 11 weist nach seiner Herstellung unterschiedliche Oberflächeneigenschaften an der äußeren Oberfläche 12 und der inneren Oberfläche 14 auf. Die Oberflächeneigenschaften der Oberflächen 12, 14 unterscheiden sich insbesondere in Haftabzugswerten für mineralische Beschichtungen 16, wie beispielsweise Putz, Fliesenkleber oder ähnliches.

[0027] Zur Fertigstellung des Flächenlautsprechers 10 wird der Induktor 22 an der inneren Oberfläche 14 der Carbonfaserverstärkung 15 befestigt, beispielsweise indem er mit der Carbonfaserverstärkung 15 verklebt wird. Für die Montage wird der Flächenlautsprecher 10 mit der Audioquelle verbunden und in die Aussparung 18, die in die Wand 21 eingebracht ist, eingesetzt. Sobald der Flächenlautsprecher 10 in der Aussparung 18 befestigt ist, können die Wand

21 und der Flächenlautsprecher 10 mit der Beschichtung 16 versehen werden, indem beispielsweise die Wand 21 und der Flächenlautsprecher 10 homogen verputzt werden. Durch die Beschichtung 16 weist die Wandvorrichtung eine einheitliche Wandfläche auf, in die der Flächenlautsprecher 10 unsichtbar integriert ist.

[0028] Eine typische Beschichtung 16 ist, wie bereits ausgeführt wurde, Putz, der beispielsweise als ein Innenputz ausgebildet sein kann, wie er im Innenausbau von Wohn- oder Geschäftsräumen verwendet wird. Für Putz als Beschichtung 16 ergibt sich durch die Oberflächenstrukturierung ein Haftabzugswert von größer als 0,25 N/mm². Ist der Wohn- und Geschäftsraum als ein Trockenraum ausgebildet, in dem weder eine gegenüber einer Umgebung erhöhte Luftfeuchtigkeit noch die Gefahr, dass die Wände 21 benässt werden, besteht, werden Haftabzugswerte von ca. 0,27 N/mm² erreicht. Selbst nach einer länger anhaltenden Benetzung des Putzes als Beschichtung 16 mit Wasser können noch Haftabzugswerte besser als 0,2 N/mm² erreicht werden. Der Flächenlautsprecher 10 kann somit auch in Nassräumen eingesetzt werden. Durch Verwendung eines geeigneten Putzes sind dabei auch nach Durchnässung Haftabzugswerte von ca. 0,26 N/mm² erreichbar.

Bezugszeichen

15	10	Flächenlautsprecher	18	Aussparung
	11	Lautsprecherpanel	19	nach außen gewandte Seite
	12	äußere Oberfläche	20	nach innen gewandte Seite
	13	Carbonfaserverstärkung	21	Wand
20	14	innere Oberfläche	22	Induktor
	15	Carbonfaserverstärkung		
	16	dekorative Beschichtung		
	17	Kernwerkstoff		

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Flächenlautsprechers (10) mit einem Lautsprecherpanel (11), bei dem zumindest eine äußere Oberfläche (12) des Lautsprecherpanels (11) durch eine Carbonfaserverstärkung (13) gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußere Oberfläche (12) zumindest teilweise mit einer Oberflächenstrukturierung versehen wird, die eine Haftverbindung zwischen der Carbonfaserverstärkung (13) und einer dekorativen Beschichtung (16) verstärkt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lautsprecherpanel (11) in Sandwichbauweise aufgebaut ist, bei der ein Kernwerkstoff (17) auf einer nach außen gewandten Seite (19) und einer nach innen gewandten Seite (20) jeweils mit einer Carbonfaserverstärkung (13, 15) versehen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich die Carbonfaserverstärkung (13), die die äußere Oberfläche (12) bildet, mit der Oberflächenstrukturierung versehen wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Carbonfaserverstärkung (13) an der äußeren Oberfläche (12) chemisch strukturiert wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Oberfläche (12) ein Primer aufgetragen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Primer nach einem Aushärten der Carbonfaserverstärkung (13) auf die Oberfläche (12) aufgetragen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Primer vor einem Tempern der Carbonfaserverstärkung (13) auf die Oberfläche (12) aufgetragen wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Lautsprecherpanel (11) nach seiner Herstellung mit einem Putz als Beschichtung (16) versehen werden kann.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

für einen Putz als Beschichtung (16) ein Haftabzugswert von zumindest $0,1 \text{ N/mm}^2$ auf dem Lautsprecherpanel (11) erreicht wird.

10. Flächenlautsprecher mit einem Lautsprecherpanel (11), das eine Carbonfaserverstärkung (13) aufweist, die zumindest eine äußere Oberfläche (12) ausbildet, insbesondere ein mit einem Verfahren nach Anspruch 1 hergestellter Flächenlautsprecher,

dadurch gekennzeichnet, dass

die äußere Oberfläche (12) zumindest teilweise mit einer Oberflächenstrukturierung versehen ist, die dazu vorgesehen ist, eine Haftverbindung zwischen der Carbonfaserverstärkung (13) und einer dekorativen Beschichtung (16) zu verstärken.

11. Flächenlautsprecher nach Anspruch 10,

gekennzeichnet durch

eine weitere Carbonfaserverstärkung (15), die eine innere Oberfläche (14) mit von der äußeren Oberfläche (12) abweichenden Oberflächeneigenschaften ausbildet.

12. Konstruktion mit einer Wand (21) und/oder einer Decke und einem in die Wand (21) oder die Decke integrierten Flächenlautsprecher (10) nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Wand (21) und/oder die Decke eine homogene Beschichtung (16) aufweisen, die zur einheitlichen Gestaltung auf die Wand (21) und/oder die Decke und das Lautsprecherpanel (11) aufgebracht ist.

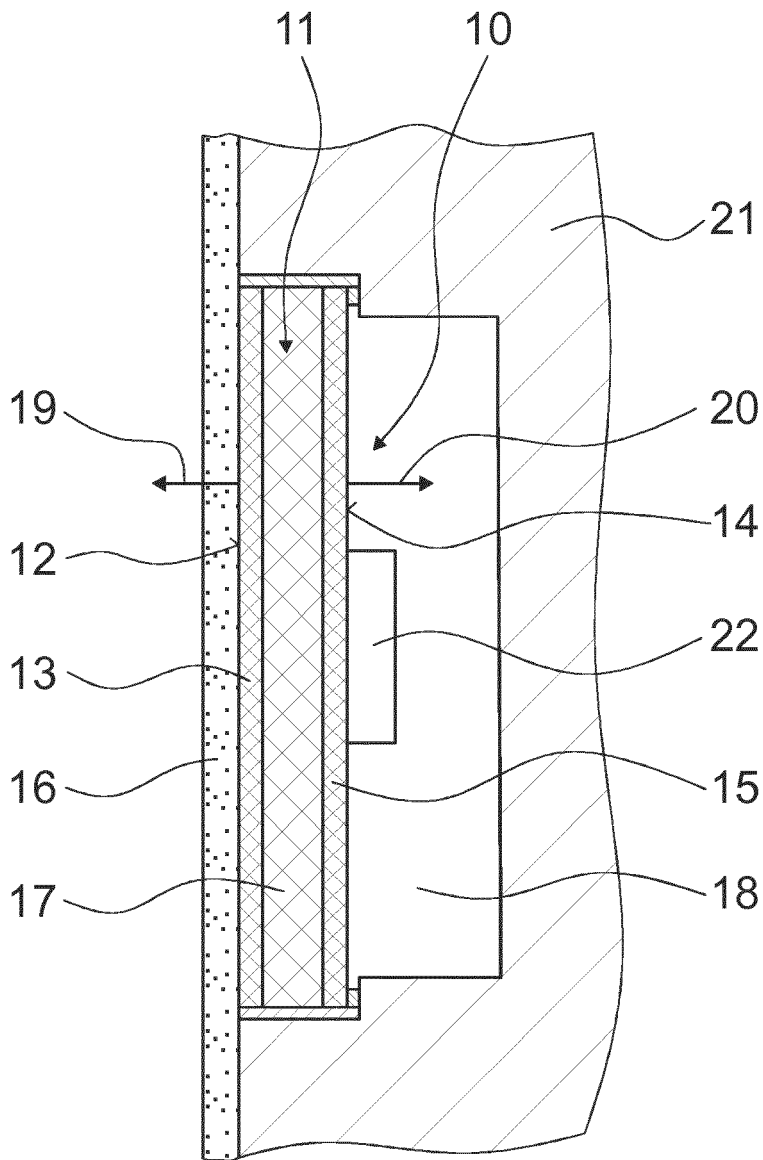


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 0419

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	DE 20 2005 004730 U1 (THEIS KARL HEINZ [DE]) 25. Mai 2005 (2005-05-25) * Absätze [0002], [0006], [0015], [0016]; Ansprüche 1, 27 *	1-12	INV. H04R7/04
Y	DE 299 23 450 U1 (SLAB TECHNOLOGY LTD ALBANY [NZ]) 28. September 2000 (2000-09-28) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 29 *	1-12	
A	DE 41 21 162 A1 (ONKYO KK [JP]) 16. Januar 1992 (1992-01-16) * das ganze Dokument *	1-12	
A	MANFRED RASCHE: "Oberflächenbehandlung von Kunststoffen", KLEBEN VON KUNSTSTOFFEN UND NICHTMETALLEN: 2. FACHSEMINAR AM TECHNIKUM RAPPERSWIL, 1. Dezember 1988 (1988-12-01), Seiten 127-164, XP055089598, ISBN: 978-3-87-807159-4 * das ganze Dokument *	4-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2013	Prüfer Joder, Cyril
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 Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 13 18 0419

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.

09-12-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202005004730 U1	25-05-2005	KEINE	

DE 29923450 U1	28-09-2000	AT 303051 T	15-09-2005
		AU 756783 B2	23-01-2003
		AU 4536399 A	10-01-2000
		CA 2336072 A1	29-12-1999
		CZ 20004748 A3	12-12-2001
		DE 29923450 U1	28-09-2000
		DK 1120007 T3	12-12-2005
		EP 1120007 A1	01-08-2001
		ES 2251198 T3	16-04-2006
		FI 20002715 A	11-12-2000
		GB 2351868 A	10-01-2001
		HK 1032316 A1	25-01-2002
		HU 0102904 A2	28-12-2001
		ID 27400 A	05-04-2001
		NO 20006558 A	21-12-2000
		PL 345200 A1	03-12-2001
		RO 121307 B1	28-02-2007
		TR 200003739 T2	21-06-2001
		US 6411723 B1	25-06-2002
		WO 9967974 A1	29-12-1999

DE 4121162 A1	16-01-1992	DE 4121162 A1	16-01-1992
		JP H0461597 A	27-02-1992
		JP H07101959 B2	01-11-1995
		US 5205897 A	27-04-1993

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

- DE 202005004730 U1 [0002]