

(19)



(11)

EP 3 836 559 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.2021 Patentblatt 2021/24

(51) Int Cl.:
H04R 1/22 (2006.01) **H04R 7/04** (2006.01)
H04R 1/24 (2006.01) **H04R 7/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20212136.4**

(22) Anmeldetag: **07.12.2020**

(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
KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Theis, Liliya
55270 Jugenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Hein, Michael
24214 Lindau (DE)**

(74) Vertreter: **Lobemeier, Martin Landolf
c/o lbmr. Patent- und Markenrecht
Holtenauer Strasse 57
24105 Kiel (DE)**

(30) Priorität: **09.12.2019 DE 202019004991 U
28.09.2020 DE 102020125286**

(54) **FLÄCHENLAUTSPRECHER**

(57) Flächenlautsprecher mit einer Flächenmembran (1) und wenigstens zwei auf die Flächenmembran (1) wirkenden Excitern (3, 4, 5, 6), gekennzeichnet durch wenigstens einen als Schallsammler ausgebildeten Trä-

ger (2, 8, 9, 10, 11, 12), der mit seiner einen Seite mit der Flächenmembran (1) und mit seiner der Flächenmembran (1) gegenüberliegenden Seite mit wenigstens zwei Excitern (3, 4, 5, 6) verbunden ist.

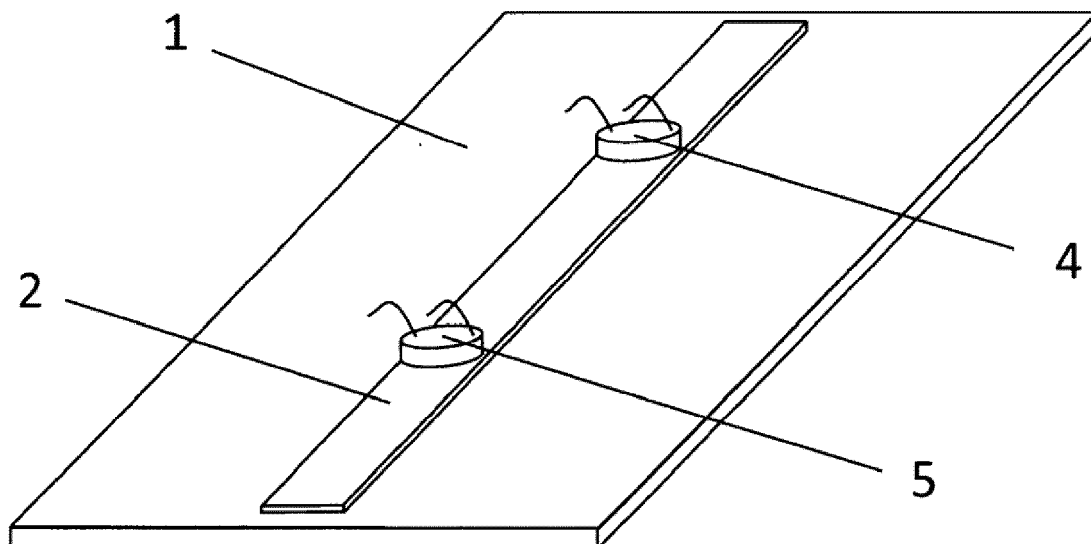


FIG. 1

EP 3 836 559 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Flächenlautsprecher bestehend aus mindestens zwei Excitern und mindestens einer von diesen Excitern erregten Flächenmembran.

[0002] Flächenlautsprecher sind beispielsweise aus der DE 10 2005 047 300 A1 und der WO 2004/073 350 A1 bekannt.

[0003] Um die akustische Leistung solcher Flächenlautsprecher zu erhöhen ist bekannt, dass Flächenlautsprecher mit mehr als einem Exciter versehen werden. Werden jedoch mehr als ein Exciter auf einer Flächenmembran eingesetzt und zum Schwingen angeregt, führt das in der Flächenmembran zu Schwingungsinterferenzen zwischen den einzelnen Excitern, die sich ungünstig auf die Klangqualität des Flächenlautsprechers, insbesondere bei der Sprachwiedergabe auswirken.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Flächenlautsprecher der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem das Übertragungsverhalten des Flächenlautsprechers im relevanten Bereich der Sprache von 300 Hz bis 5000 Hz verbessert ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch den Flächenlautsprecher mit den Merkmalen von Anspruch 1. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

[0006] Grundgedanke der Erfindung gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist das kraftschlüssige Anbringen eines Materials auf der Flächenmembran, das vorzugsweise als Vierkantstange ausgeführt ist, zwischen der Flächenmembran und den Excitern angeordnet ist und vorzugsweise eine gegenüber dem Material der Flächenmembran höhere Geschwindigkeit bezüglich der Schallausbreitung aufweist und als Kopplungsmaterial zwischen der eigentlichen Flächenmembran und den Excitern dient. Dabei fungiert das Kopplungsmaterial als Schallsammler, der den Schwingungsimpuls, der parallel an mehreren Excitern gleichzeitig im selben Frequenzbereich oder in unterschiedlichen Frequenzbereichen erzeugt wird, sammelt und im Vergleich zu einem Flächenlautsprecher ohne Verwendung eines solchen Schallsammlers kohärenter in die Flächenmembran einleitet. Die Erfindung besteht also im Wesentlichen in einer Schallsammelschiene zur kohärenten Schallabstrahlung mehrfach angeordneter Schwingungserreger auf akustischen Flächenstrahlern.

[0007] Durch Verwendung des erfindungsgemäßen Schallsammlers werden die Schwingungsinterferenzen zwischen den einzelnen Excitern, die sich gemäß der Ausgestaltung nach dem Stand der Technik ungünstig auf die Klangqualität des Flächenlautsprechers, insbesondere bei der Sprachwiedergabe auswirken, zu hohen Frequenzen hin verschoben, sodass das Übertragungsverhalten des Flächenlautsprechers im relevanten Bereich der Sprache von 300 Hz bis 5000 Hz verbessert ist.

[0008] Es können auch mehrere Schallsammler auf einer Flächenmembran zum Einsatz kommen, die jeweils

einzelne Excitergruppen zusammenfassen, die im selben Frequenzbereich oder in unterschiedlichen Frequenzbereichen arbeiten.

[0009] Erfindungsgemäß wird also ein Flächenlautsprecher mit einer Flächenmembran und wenigstens zwei auf die Flächenmembran wirkenden Excitern vorgeschlagen, wobei wenigstens ein als Schallsammler ausgebildeter Träger vorgesehen ist, der mit seiner einen Seite mit der Flächenmembran und mit seiner der Flächenmembran gegenüberliegenden Seite mit wenigstens zwei Excitern verbunden ist.

[0010] Der Träger trägt die Exciter und ist im Wesentlichen quaderförmig, speziell als quaderförmiger Streifen ausgebildet. Die Dicke des Trägers ist bevorzugt geringer als die Dicke der Flächenmembran, wobei wenigstens ein Träger in Richtung der Längsachse der Flächenmembran auf dieser angeordnet ist. Speziell ist wenigstens ein Träger in der Längsachse der Flächenmembran angeordnet.

[0011] Ist ein weiterer Träger vorgesehen, bildet dieser mit dem ersten Träger einen Winkel. Speziell ist der weitere Träger, der sich im Wesentlichen quer zur Längsachse der Flächenmembran erstreckt, kürzer ausgebildet als der erste Träger.

[0012] Bevorzugt weist der Träger eine höhere Schallausbreitungsgeschwindigkeit als die Flächenmembran auf. Mit anderen Worten ist das Material oder die Materialbeschaffenheit der Flächenmembran und des wenigstens einen Trägers derart unterschiedlich, dass die Schallgeschwindigkeit im Träger größer als in der Flächenmembran ist. Aufgrund dieser Eigenschaft wird der parallel an mehreren Excitern gleichzeitig im selben Frequenzbereich oder in unterschiedlichen Frequenzbereichen erzeugte Schallimpuls sehr kohärent in die Flächenmembran eingeleitet.

[0013] Der wenigstens eine Träger ist bevorzugt vollflächig mit der Flächenmembran verbunden. Hingegen ist bevorzugt vorgesehen, dass die wenigstens zwei Exciter nur abschnittsweise mit dem Träger verbunden sind und so beispielsweise über die Fläche des Trägers hinausragen. Insbesondere sind die wenigstens zwei Exciter abschnittsweise mit wenigstens einem zweiten mit der Flächenmembran verbundenen Träger verbunden. Speziell sind die Träger und die Exciter so angeordnet, dass zwischen den parallel zueinander, voneinander beabstandet angeordneten Trägern ein von der Excitern überbrückter Spalt verbleibt.

[0014] Eine einfache und effiziente Ausgestaltung wird dadurch erreicht, dass der Träger ein Kohlefaser-Vierkantstab ist.

[0015] Der Träger ist bevorzugt linear ausgebildet. Nach einer alternativen Ausgestaltung ist der Träger bevorzugt in der Ebene parallel zur Flächenmembran wellenförmig ausgebildet.

[0016] Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass eine Mehrzahl von mit der Flächenmembran verbundenen Trägern eine mit diesen verbundene, gemeinsam angesteuerte Gruppe von Excitern aufweist. Dabei ist der Ab-

stand zwischen zu einer Gruppe zusammengefassten Excitern bevorzugt geringer als der Abstand zwischen zwei Excitern unterschiedlicher Gruppen.

[0017] Schließlich ist alternativ vorgesehen, dass eine Mehrzahl von mit der Flächenmembran verbundenen Trägern jeweils eine mit diesen verbundene, einzeln angesteuerte Gruppe von Excitern aufweist.

[0018] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines dritten bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines vierten bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung; und

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines fünften bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung.

[0019] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung. Insbesondere zeigt Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Flächenmembran 1 mit einem als Schallsammler ausgebildeten Träger 2 und zwei Excitern 4, 5, bei dem ein einziger Schallsammler 2 zwischen der Flächenmembran 1 und einer Excitergruppe 4, 5 angeordnet ist. Der Träger 2 in der Längsachse der Flächenmembran 1 vollflächig mit dieser verbunden, wobei die Exciter 4, 5 auf dem Träger 2 gleichmäßig verteilt angeordnet und vollflächig mit diesem verbunden sind.

[0020] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung. Insbesondere zeigt Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Flächenmembran 1 mit den als Schallsammlern ausgebildeten Trägern 8, 9 und zwei mit den Trägern 8, 9 verbundenen Excitern 4, 5. Die Träger 8, 9 sind in Längsrichtung der Flächenmembran und parallel zueinander beabstandet angeordnet, wobei die Exciter 4, 5 abschnittsweise mit den Trägern 8, 9 verbunden und den zwischen den Trägern 8, 9 verbleibenden Spalt überbrückend, mittig zu diesen angeordnet sind.

ckend, mittig zu diesen angeordnet sind.

[0021] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines dritten bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung. Insbesondere zeigt Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Flächenmembran 1 mit den als Schallsammlern ausgebildeten Trägern 10, 11 und den vier Excitern 4, 5, 6, 7. Jeder Träger 10, 11 weist jeweils eine aus zwei Excitern 4, 5, 6, 7 gebildete Excitergruppe auf, die gemeinsam oder getrennt angesteuert sein können.

[0022] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines vierten bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung. Insbesondere zeigt Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Flächenmembran 1 mit einem als Schallsammler ausgebildeten Träger 12 und zwei Excitern 4, 5, bei dem die Exciter 4, 5 nur abschnittsweise mit dem Träger 12 verbunden sind und frei schwebend über den Träger 12 hinausragen.

[0023] Schließlich zeigt Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Rückseite eines fünften bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Flächenlautsprechers nach der Erfindung. Insbesondere zeigt Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer Flächenmembran 1 mit einem als Schallsammler ausgebildeten Träger 2 und vier Excitern 3, 4, 5, 6, die in funktionelle Gruppen zusammengefasst getrennt oder gemeinsam angesteuert sein können.

30 Patentansprüche

1. Flächenlautsprecher mit einer Flächenmembran (1) und wenigstens zwei auf die Flächenmembran (1) wirkenden Excitern (3, 4, 5, 6),
gekennzeichnet durch
 wenigstens einen als Schallsammler ausgebildeten Träger (2, 8, 9, 10, 11, 12), der mit seiner einen Seite mit der Flächenmembran (1) und mit seiner der Flächenmembran (1) gegenüberliegenden Seite mit wenigstens zwei Excitern (3, 4, 5, 6) verbunden ist.
2. Flächenlautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (2, 8, 9, 10, 11, 12) eine höhere Schallausbreitungsgeschwindigkeit als die Flächenmembran (1) aufweist.
3. Flächenlautsprecher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei Exciter (3, 4, 5, 6) nur abschnittsweise mit dem Träger (8, 9, 12) verbunden sind.
4. Flächenlautsprecher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei Exciter (3, 4, 5, 6) abschnittsweise mit wenigstens einem zweiten Träger (8, 9) verbunden sind.
5. Flächenlautsprecher nach Anspruch 4, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die Träger (8, 9) parallel zueinander, voneinander beabstandet angeordnet sind.

6. Flächenlautsprecher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (2, 8, 9, 10, 11, 12) ein Kohlefaser-Vierkantstab ist. 5
7. Flächenlautsprecher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (2, 8, 9, 10, 11, 12) linear ausgebildet ist. 10
8. Flächenlautsprecher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (2, 8, 9, 10, 11, 12) in der Ebene parallel zur Flächenmembran (1) wellenförmig ausgebildet ist. 15
9. Flächenlautsprecher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von mit der Flächenmembran verbundenen Trägern (2, 8, 9, 10, 11, 12) mit einer mit diesen verbundenen, gemeinsam angesteuerten Gruppe von Excitern (3, 4, 5, 6). 20
10. Flächenlautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von mit der Flächenmembran verbundenen Trägern (2, 8, 9, 10, 11, 12) mit jeweils einer mit diesen verbundenen, einzeln angesteuerten Gruppe von Excitern (3, 4, 5, 6). 25 30

35

40

45

50

55

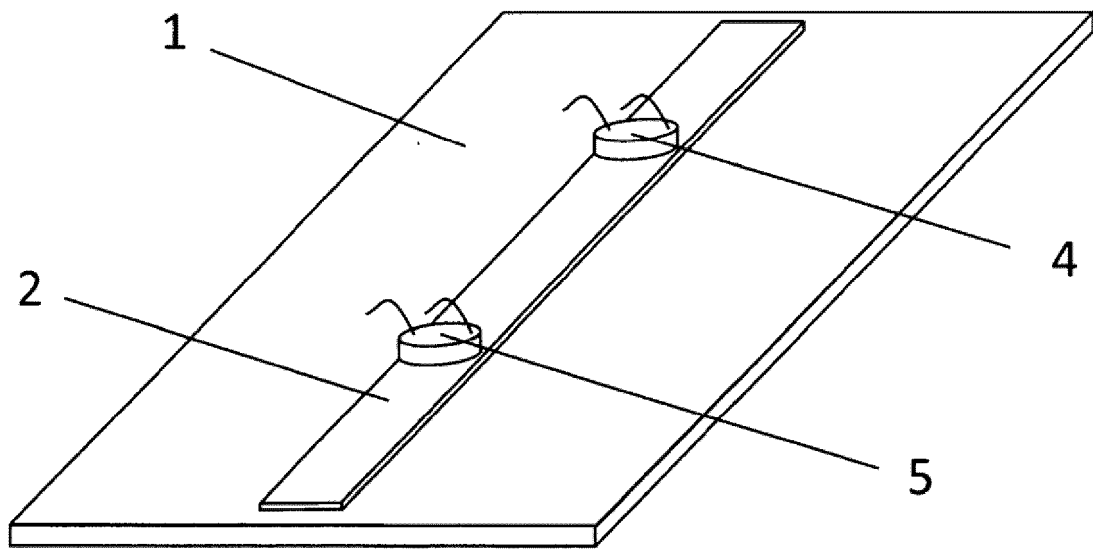


FIG. 1

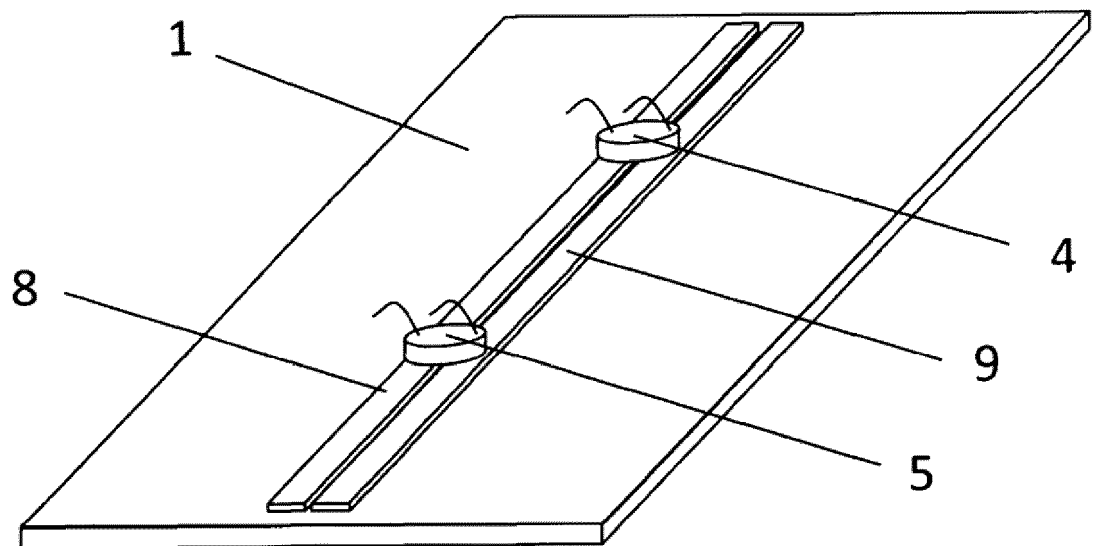


FIG. 2

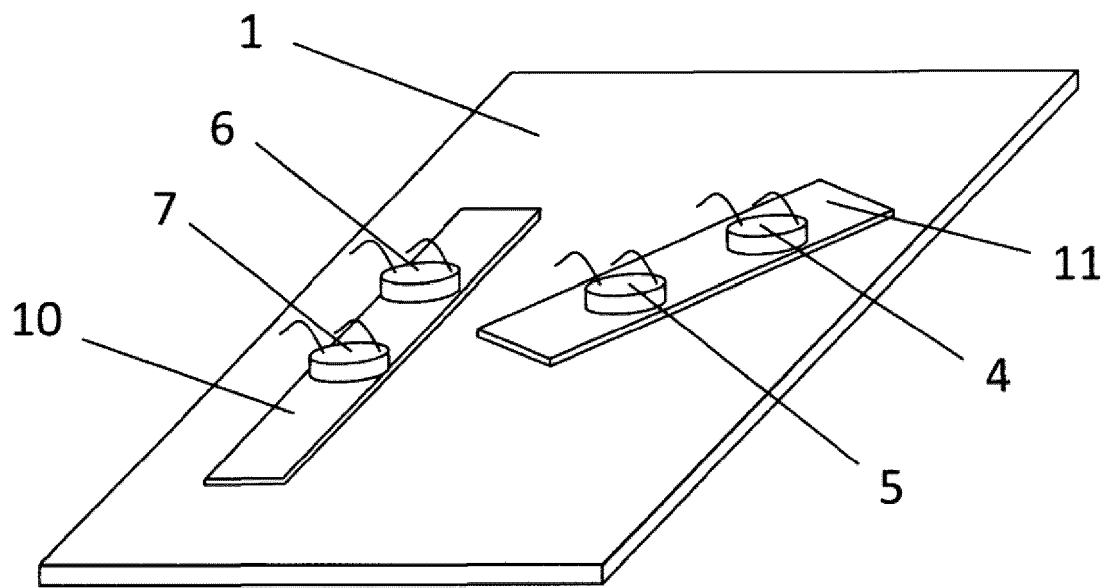


FIG. 3

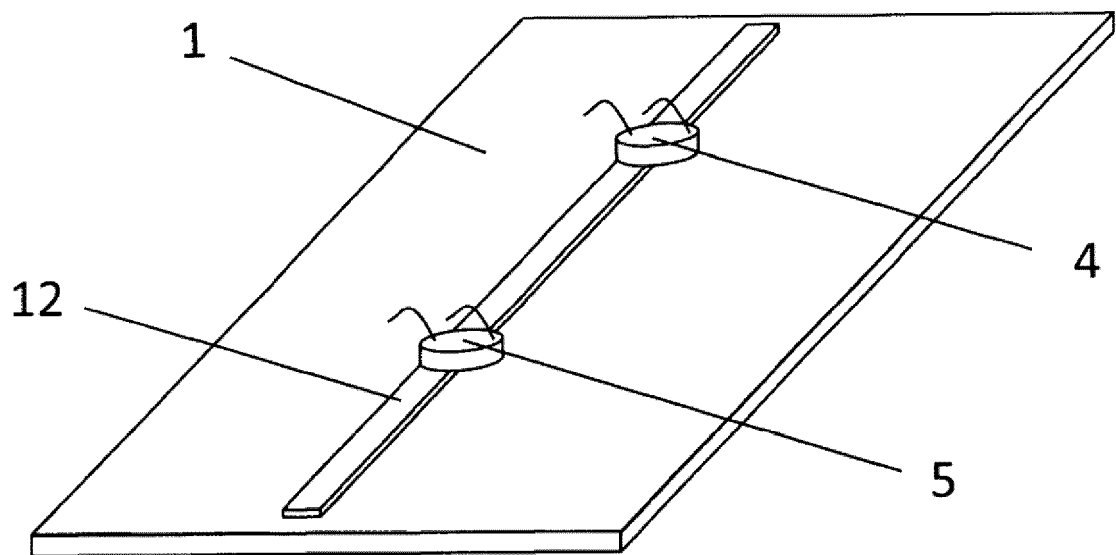


FIG. 4

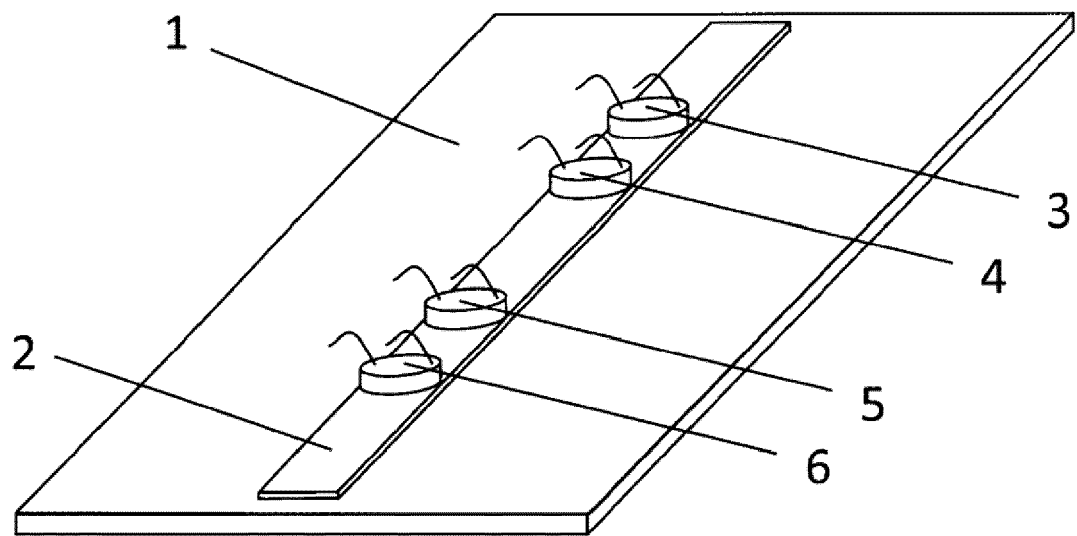


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 21 2136

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)
X	US 2015/010174 A1 (FUKUOKA SHUICHI [JP] ET AL) 8. Januar 2015 (2015-01-08) * Absätze [0019] - [0021], [0056] - [0059]; Abbildungen 1,2,4 *	1-10	INV. H04R1/22 H04R7/04
X	DE 10 2006 039455 A1 (PUREN GMBH [DE]) 13. März 2008 (2008-03-13) * Absatz [0031] *	1,3,6-8	ADD. H04R1/24 H04R7/10
A		2,4,5,9,10	
X	EP 3 379 387 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 26. September 2018 (2018-09-26) * Absätze [0059] - [0063], [0150]; Abbildung 15 *	1,3,6-8	
A		2,4,5,9,10	
A	US 2018/343512 A1 (CHOI YEONGRAK [KR] ET AL) 29. November 2018 (2018-11-29) * Absätze [0141] - [0158] *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. März 2021	Prüfer Fruhmann, Markus
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 : mündliche 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 20 21 2136

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.

25-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015010174 A1	08-01-2015	JP 5676016 B2	25-02-2015
		JP WO2013099511 A1	30-04-2015
		US 2015010174 A1	08-01-2015
		WO 2013099511 A1	04-07-2013
DE 102006039455 A1	13-03-2008	KEINE	
EP 3379387 A1	26-09-2018	CN 108632549 A	09-10-2018
		EP 3379387 A1	26-09-2018
		KR 20180106473 A	01-10-2018
		US 2018269808 A1	20-09-2018
US 2018343512 A1	29-11-2018	CN 108933981 A	04-12-2018
		CN 111711894 A	25-09-2020
		KR 20180130352 A	07-12-2018
		US 2018343512 A1	29-11-2018
		US 2020100008 A1	26-03-2020

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 102005047300 A1 [0002]
- WO 2004073350 A1 [0002]