



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 522 352 B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⁵ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **26.10.94** ⑤¹ Int. Cl.⁵: **C09J 5/00**

②¹ Anmeldenummer: **92110616.7**

②² Anmeldetag: **24.06.92**

⑤⁴ Verfahren zum Verkleben des Schwingspulenträgers mit der Membran eines Lautsprechers.

③⁰ Priorität: **29.06.91 DE 4121686**

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.01.93 Patentblatt 93/02**

④⁵ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**26.10.94 Patentblatt 94/43**

⑧⁴ Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE DK ES FR IT SE**

⑤⁶ Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 602 723**

⑦³ Patentinhaber: **Nokia (Deutschland) GmbH**  
**Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132**  
**D-75175 Pforzheim (DE)**

⑦² Erfinder: **Lang, Johann, Dipl.-Ing.**  
**Laaberstrasse 2**  
**W-8441 Obermotzing (DE)**

**EP 0 522 352 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit der Verbesserung des Verfahrens beim Verkleben des Schwingspulenträgers mit der Membran eines Lautsprechers, wobei zumindest eines der zuvor benannten Bauteile des Lautsprechers aus einem, den Klebstoff aufsaugenden Material gebildet ist.

### Stand der Technik

Gemäß dem Stand der Technik erfolgt die Verklebung des Schwingspulenträgers mit der Membran des Lautsprechers mittels zweikomponentiger Klebstoffe, wenn zum einen zumindest eines der miteinander zu verklebenden Bauteile des Lautsprechers aus einem, den Klebstoff aufsaugenden Material gebildet ist und zum weiteren eine hochtemperaturbeständige und dabei gleichzeitig stoßfeste Verbindung gewünscht ist.

Letzteres ist insbesondere dann beachtlich, wenn Lautsprecher für den Einsatz in Kraftfahrzeugen vorgesehen sind. Wegen der Aufheizung des Innenraums von Kraftfahrzeugen durch Sonneneinstrahlung müssen zur Gewährleistung einer guten Betriebssicherheit die Lautsprecher mitsamt der den Schwingspulenträger und die Membran verbindenden Klebenähten unter anderem in der Lage sein, auch noch nach dreihundert Stunden Dauerbetrieb bei 80 °C Umgebungstemperatur hundert Prozent ihrer Leistung zu erbringen. Da durch den Betrieb des Lautsprechers - insbesondere beim Dauerbetrieb des Lautsprechers - sich die Schwingspule bis auf einen Wert von etwa 200 °C erwärmen kann und die Schwingspule über den Schwingspulenträger mit der Klebenäht verbunden ist, sind Temperaturen im Bereich der Klebenäht von etwa 180 °C keine Seltenheit. In dem Temperaturbereich von etwa 180 °C sind aber zweikomponentige Klebstoffe nicht mehr in der Lage eine völlig starre Verbindung zwischen zwei Bauteilen zu gewährleisten. Insbesondere neigen zweikomponentige Klebstoffe in diesem Temperaturbereich bereits zum Erweichen. Letzteres ist insbesondere nachteilig, weil über den Schwingspulenträger die Lautsprechermembran angetrieben wird und die Starrheit der Verbindung von Membran und Schwingspulenträger entscheidende Bedeutung für das Spielverhalten und die Qualität des Lautsprechers zukommt. Um zweikomponentige Klebstoffe bis zu einem Temperaturwert von 180 °C für den hier angegebenen Zweck überhaupt temperaturfest zu machen, werden dem zweikomponentigen Klebstoff Füllstoffe beigegeben. Ein bekannter und häufig verwandter Füllstoff ist beispielsweise Steinmehl. Diese Füllstoffbeigabe hat jedoch den Nachteil, daß hier-

duch die Klebenäht sehr schwer wird und damit das Gewicht der schwingenden Teile des Lautsprechers insgesamt erhöht wird. Abgesehen davon, daß das Füllen von zweikomponentigen Klebstoffen zu unnötig schweren Klebenähten führt, ist die gesamte Verfahrensführung mit zweikomponentigen Klebstoffen zum Verkleben des Schwingspulenträgers mit der Membran ein außerordentlich aufwendiges Verfahren. Dies vor allem deshalb, weil die Klebedüse, die den aus den beiden Komponenten gebildeten Klebstoff im gemischtem Zustand auf die Klebestelle aufträgt, sehr stark zum Verstopfen neigt und daher mittels aufwendiger Spülmaßnahmen verstopfungsfrei gehalten werden muß.

Außerdem sind uv-härtende Klebstoffe für sich bekannt, die in der Lage sind unter Einwirkung von ultraviolettem Licht auszuhärteten. Diese Klebstoffe, die als Duroplast von sich aus schon eine sehr gute Temperaturbeständigkeit aufweisen, sind jedoch nicht einsetzbar, wenn es gilt, mittels dieses Klebstoffs Werkstoffe miteinander zu verbinden, die so beschaffen sind, daß sie nach dem Auftragen des uv-härtenden Klebers diesen Klebstoff aufsaugen bzw. es zulassen, daß der Klebstoff in den Werkstoff hineindiffundieren kann. Die fehlende Einsetzbarkeit handelsüblicher UV-Klebstoffe zum Verkleben von den Klebstoff aufsaugenden Werkstoffen beruht darauf, daß derartige Verbindungen nur bis etwa 100 °C Temperatur fest sind und dieser Wert weit unter dem Wert liegt, der für die genannte Anwendung erforderlich ist.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verkleben von Membran und Schwingspulenträger anzugeben, welches die bei der Verwendung von zweikomponentigen Klebstoffen genannten Nachteile vermeidet und gleichwohl eine hochtemperaturbeständige und dabei gleichzeitig stoßfeste Verbindung zwischen Membran und Schwingspulenträger ermöglicht.

### Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß als Klebstoffe zum Verkleben von Schwingspulenträger und Membran ein uv-härtender, einkomponentiger Klebstoff auf Acrylatbasis verwendet wird, der so beschaffen ist, daß er unter Einwirkung von ultraviolettem Licht vollständig, also auch in den Bereichen durchhärtet, die in den aufsaugenden Werkstoff hineindiffundiert sind. Dieser Merkmalsangabe liegt die Erkenntnis der Anmelderin zugrunde, daß handelsübliche UV-Klebstoffe, wenn man mit ihnen Werkstoffe verbinden will, die den Klebstoff aufsaugen, deshalb nicht die für die KFZ-Anwendung geforderte hohe Temperaturfestigkeit erreichen, weil die Anteile des Klebstoffs, die in die Werkstoffe hineindiffundieren, durch die Einwirkung von

ultraviolettem Licht auf die Oberfläche des Klebstoffs nicht vollständig durchhärten. Deshalb ist für die oben beschriebene Anwendung ein uv-härtender Klebstoff erforderlich, dessen Anteile, die in die zu verbindenden und den klebstoffaufsaugenden Werkstoffe hineindiffundieren, unter Einwirkung von ultraviolettem Licht ebensogut durchhärten wie die Anteile, die direkt an der Grenzfläche zwischen dem Klebstoff und dem ultravioletten Licht liegen. UV-härtende Klebstoffe, die diese Eigenschaften erfüllen, sind Klebstoffe auf Acrylatbasis, dessen Füllstoff so ausgebildet ist, daß er in der Lage ist, die auftreffenden ultravioletten Lichtwellen bis in die Bereiche vordringen zu lassen, die in den den Klebstoff aufsaugenden Werkstoff hineindiffundiert sind.

Diese besonderen Eigenschaften des Klebstoffes werden dadurch erzielt, daß dem Klebstoff ein Füllstoff zugesetzt wird, der in der Lage ist, auftreffendes ultraviolettes Licht in die Bereiche im Inneren des Membranwerkstoffes weiterzuleiten, in die der Klebstoff eindiffundiert.

Ein solcher Füllstoff ist Quarzmehl. Dieses Quarzmehl ist in der Lage, wenn auf dem Klebstoff ultraviolettes Licht wirkt, dieses Licht bis tief in den Klebstoff hinein weiterzuleiten. Diese Weiterleitung bewirkt, daß damit auch Teile des Klebstoffs ausgehärtet werden, die ohne den Quarzmehlzusatz bzw. den Einsatz des speziellen Photoinitiator ungehärtet blieben.

Ein Photoinitiator, bei welchem eine besonders gute Durchhärtung des in den Membranwerkstoff eindringenden Klebers erreicht wird, ist der Photoinitiator Darocur 1173. Dieser Photoinitiator kann unter dieser Herstellerbezeichnung von der Firma Merck bezogen werden.

#### Wege zum Ausführen der Erfindung

Die Erfindung soll nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In diesem Ausführungsbeispiel wird ein uv-härtender, einkomponentiger Kleber angegeben, der zwischen einer aus Papier gebildeten Membran und einer aus Aluminium bestehenden Schwingspule eine bis 180 °C temperaturfeste und starre Verbindung zwischen den zuvor benannten Bauteilen gewährleistet.

Dazu werden zunächst der Schwingspulenträger und die Membran zusammengesteckt. In diesem Fertigungszustand wird dann der Schwingspulenstoß mit dem Klebstoff vergossen.

Der Klebstoff, der die Klebewulst bildet, ist ein einkomponentiger, uv-härtender Klebstoff auf Acrylatbasis.

Diesem Klebstoff sind etwa drei Gewichtsprozente des Photoinitiators Darocur 1173 zugesetzt. Außerdem enthält der Klebstoff etwa 1 - 8 Ge-

wichtsprozente organisches Silan.

Zur Durchhärtung des Klebstoffs ist dieser für 30 Sekunden ultraviolettem Licht ausgesetzt worden. Letzteres zeigt einen weiteren Vorteil der Erfindung. Durch die außerordentlich kurze Aushärtzeit bei der Verwendung von uv-härtbaren Klebstoffen wird gegenüber der Verwendung von zweikomponentigen Klebstoffen ein erheblicher Anteil an Energiekosten eingespart, weil eine bei dieser Verfahrensführung erforderliche Aushärtung bei 65 °C entfallen kann.

#### Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zum hochtemperaturbeständigen und gleichzeitig stoßfesten Verkleben des Schwingspulenträgers mit der Membran eines Lautsprechers, wobei der Werkstoff mindestens einer der zuvor benannten und zu verbindenden Bauteile aus einem, den Klebstoff aufsaugenden Material gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Klebstoff zum Verkleben von Schwingspulenträger und Membran ein uv-härtender, einkomponentiger Klebstoff auf Acrylatbasis verwendet wird, dem ein Füllstoff zugesetzt ist, welcher unter Einwirkung von ultraviolettem Licht die auftreffenden UV-Strahlen bis in die Bereiche des aufsaugenden Werkstoffs leitet, in die der Klebstoff hineindiffundiert und somit dort eine vollständige Durchhärtung des Klebstoffs bewirkt.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Klebstoff 2-hydroxy-2-methyl-1-phenyl-1-propan-1-on als Photoinitiator zugesetzt ist.
- 25 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem uv-härtenden Klebstoff Quarzmehl in einer Größenordnung von etwa 1-10 Gewichts % zugesetzt ist.

#### Claims

- 30 1. Method for the high-temperature-resistant and simultaneously impact-resistant bonding of the moving-coil bobbin to the diaphragm of a loudspeaker, the material of at least one of the above-mentioned components to be joined being produced from a material which absorbs the adhesive, characterized in that the adhesive used to bond the moving-coil bobbin and the diaphragm is a UV-curing, single-component adhesive having an acrylate base, to which adhesive a filler is added which, on exposure to ultraviolet light, conducts the in-

cident UV rays down into those regions of the absorbent material into which the adhesive diffuses, and consequently brings about a complete curing of the adhesive in those regions.

5

2. Method according to Claim 2, characterized in that 2-hydroxy-2-methyl-1-phenyl-1-propanone is added as photo initiator to the adhesive.
3. Method according to either of Claims 1 or 2, characterized in that quartz powder is added in an order of magnitude of about 1-10% by weight to the UV-curing adhesive.

10

#### Revendications

15

1. Procédé de collage, stable à haute température et simultanément résistant aux chocs, du porte-bobine mobile avec la membrane d'un haut-parleur, dans lequel la matière d'au moins l'un des composants précédemment mentionnés et à relier est formée d'un matériau absorbant l'adhésif, caractérisé par le fait que comme adhésif pour coller le porte-bobine mobile et la membrane, on emploie un adhésif à base d'acrylate, monocomposant, durcissant aux rayons ultra-violets, auquel on ajoute une charge qui, sous l'action de la lumière ultraviolette, conduit les rayons ultra-violets incidents jusque dans les zones de la matière absorbante dans laquelle l'adhésif diffuse, et y opère ainsi un durcissement complet de l'adhésif.
2. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'à l'adhésif on ajoute, comme photo-initiateur, la 2-hydroxy-2-méthyl-1-phényl-1-propane-1-one.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'à l'adhésif durcissant aux rayons ultraviolets on ajoute de la farine de quartz dans l'ordre de grandeur d'environ 1-10% en poids.

20

25

30

35

40

45

50

55