



# PATENTSCHRIFT 145 665

Wirtschaftspatent

Berichtigt gemäß § 82 der Zivilprozeßordnung

(11) 145 665 (44) 05.08.81 Int. Cl.<sup>3</sup> 3(51) H 01 G 7/02  
H 04 R 19/04  
H 04 R 31/00

(21) WP H 01 G / 215 153 (22) 23.08.79

(44)<sup>1</sup> 24.12.80

---

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin, DD

(72) Stark, Wolfgang, Dr. Dipl.-Phys.; Danz, Rudi, Dr.  
Dipl.-Phys.; Brey, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Kaszynski, Gert,  
Dr.sc.techn. Dipl.-Ing.; Machucki, Bruno; Ruhsland,  
Edelgard; Seifert, Udo, Dr. Dipl.-Ing.; Künstler,  
Wolfgang, Dipl.-Phys.; Ruscher, Christian, Prof. Dr.  
Dipl.-Phys., DD

(73) siehe (72)

(74) Institut für Polymerenchemie, Patentbüro, 1530 Sechhof  
Post Teltow, Kantstraße 55

---

(54) Aufbringungs- und Formungsverfahren von Elektretfolien  
auf Wandler Elektroden

---

-1- 215153

Dr. Wolfgang Stark  
Dr. Rudi Danz  
Wolfgang Brey  
Dr. sc. techn. Gert Kaszynski  
Bruno Machucki  
Edelgard Ruhsland  
Dr. Udo Seifert  
Wolfgang Künstler  
Prof. Dr. Christian Ruscher

Teltow, den 23.07.1979

#### Titel der Erfindung

Aufbringungs- und Formungsverfahren von Elektretfolien  
auf Wanderelektroden

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Aufsiegeln, Lochen und Beschneiden von Polymerfolien (Elektretfolie) auf Gegenelektroden, die vorzugsweise für den Aufbau von elektroakustischen Wandlern auf Elektretbasis verwendet werden.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei Elektretmikrofonen wird meist die Membran aus Elektretfolie (vorzugsweise aus einem Copolymer aus Tetrafluoräthylen und Hexafluorpropylen, genannt Teflon FEP) hergestellt, wie z.B. in der Patentschrift US 3 944 756 beschrieben ist. Da die Teflon FEP-Folie gegenüber anderen Folien wie z.B. Polyäthylenterephthalat oder Polycarbonat ungünstige mechanische Eigenschaften aufweist, wie z.B. - geringe Zugfestigkeit, - niedrige Streckgrenze, - große Dichte, - großer

Wärmeausdehnungskoeffizient, wird die Elektretfolie in jüngster Zeit auch auf der Gegenelektrode angeordnet. Da die Gegenelektroden bei Kondensatormikrofonen üblicherweise mit Bohrungen versehen sind, müssen diese Bohrungen auch auf die Elektretfolie übertragen werden.

Weiterhin ist es notwendig, die Elektretfolie der Außenkontur der Gegenelektrode anzupassen (beschneiden).

Es ist eine Lösung zum Aufbringen der Elektretfolie auf die Gegenelektrode bekannt (DE - AS 2 254 692, H 04 r /19/00), bei der ein Film aus dielektrischem Material mittels Überdruck auf eine Seite der unbeschichteten Gegenelektrode gedrückt und erhitzt wird. Anschließend wird mit weiter erhöhtem Überdruck der Film an den Bohrungen aufgerissen, wobei dieser in und hinter den Bohrungen festsiegelt.

Diese Lösung weist verschiedene Nachteile auf:

- Es werden zwei verschiedene Größen von Überdruck verwendet, zwischen denen umgeschaltet werden muß.
- Das Erwärmen von Luft unter hohem Druck auf Temperaturen, bei denen Elektretfolie ausreichend erweicht (bei Teflon FEP um 300 °C), ist technisch sehr aufwendig und mit geringem energetischem Wirkungsgrad behaftet.
- Durch den scharfen Luftstrahl können Staubpartikel und andere Verunreinigungen in die erweichte Elektretfolie gelangen, wodurch die Elektretstabilität verloren geht.
- Die Anordnung von Luftdüsen zum Anblasen behindert das Auflegen der Elektretfolie auf die Gegenelektrode.
- Die Randzone der Elektretfolie ist nach dem Aufsiegeln unregelmäßig geformt und muß in einem extra Arbeitsgang beschnitten werden.
- Der zylinderförmige Rand der Gegenelektrode ist nicht mit Elektretfolie beschichtet, was zu einer verminderten Feuchtstabilität des Mikrofons führen kann.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Aufbringen, Lochen und Beschneiden von Elektretfolie auf Gegenelektroden zu entwickeln, das die Qualität der Verbindung zwischen Elektretfolie und Gegenelektrode verbessert, die Elektretstabilität erhöht, die Fertigungstechnologie vereinfacht und die Ausschußquote verringert.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

#### - Aufgabenstellung

Die Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Aufbringen, Lochen und Beschneiden von Elektretfolie auf beliebig geformte, gelochte Gegenelektroden in einem Arbeitsgang zu entwickeln, bei dem die Technologie vereinfacht, die Haftfestigkeit der aufgesiegelten Elektretfolie sowie die Elektretstabilität erhöht und demzufolge die Qualität der Elektret-Gegenelektroden verbessert, sowie eine größere Feuchtstabilität des Mikrofons erreicht werden.

#### - Merkmale der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem die Elektretfolie mittels einer Relativbewegung der 1 bis 30 K oberhalb des Schmelzpunktes der Elektretfolie erwärmten Gegenelektrode zugeführt und unter Einwirkung eines Unterdruckes an die Gegenelektrode glatt angesaugt und durch die Wärmeeinwirkung aufgesiegelt wird.

Ebenso kann auch die Elektretfolie erst an die noch nicht über die Schmelztemperatur erwärmte Gegenelektrode glatt angesaugt und diese dann sehr schnell auf Temperaturen über der Schmelztemperatur der Folie gebracht werden.

Durch die Anwendung von Unterdruck etwa im Bereich von 133 Pa bis 40 k Pa wird Staubaufwirbelung vermieden, sperrige und aufwendige Montagevorrichtungen oberhalb der Gegenelektrode entfallen, so daß eine einfache Zuführung der Elektretfolie ermöglicht wird.

Durch das Ansaugen paßt sich die Elektretfolie sehr gut jeder beliebig geformten, gelochten Gegenelektrode an, ohne dabei beschädigt zu werden. Durch den Unterdruck wird die Elektretfolie in die Löcher hineingesaugt, reißt auf und wird am Lochrand ebenfalls aufgesiegelt. Infolge Weiterführung der Relativbewegung der Elektretfolie wird diese an scharfkantigen Rändern der Gegenelektrode bündig abgeschmolzen. Um eine vollständige Beschichtung der Zylinderfläche der Gegenelektrode zu erreichen, wird der Übergang zwischen Oberfläche und Zylinderwand mit einem Radius versehen (abgerundet). Dadurch wird die Feuchtstabilität der Elektret-Gegenelektroden wesentlich verbessert. Die Formierung der Elektretfolie erfolgt günstigerweise nach dem Aufsiegeln auf die Gegenelektrode nach einem der herkömmlichen Elektret-Formierungsverfahren.

#### Ausführungsbeispiel

Anhand von Fig. 1 wird das Verfahren an einem Ausführungsbeispiel beschrieben.

Die Gegenelektrode 2 wird auf eine Haltevorrichtung 5 gelegt, deren Durchmesser kleiner als der der Gegenelektrode 2 ist. In die Stirnfläche der Haltevorrichtung 5 sind Luftkanäle 4 so eingearbeitet, daß alle Löcher 3 der Gegenelektrode 2 auf einem solchen Luftkanal liegen. Durch den Ansaugstutzen 7 wird im Innern der Haltevorrichtung 5, z.B. mit einer Wasserstrahlpumpe, ein Unterdruck erzeugt. Dieser fixiert zusätzlich leicht die Gegenelektrode 2 auf der Haltevorrichtung 5. Mit der Heizung 6 wird die Haltevorrichtung 5 auf einer Temperatur gehalten, die 10 K über der Schmelztemperatur der Elektretfolie liegt. Die Elektretfolie 1 wird jetzt an die Gegenelektrode 2 herangeführt. Durch den Unterdruck legt sie sich faltenfrei an einer beliebig geformten Oberfläche der Gegenelektrode 2 an. Infolge des Unterdrucks verbleibt keine Luft zwischen Elektretfolie und Gegenelektrode. Staub und andere Ver-

unreinigungen werden wegen der eingeschränkten Luftströmung beim Aufsiegeln nicht auf die Elektretfolie gebracht.

Da sie auf Schmelztemperatur erwärmt wird, wird die Elektretfolie 1 in die Löcher 3 der Gegenelektrode 2 hineingezogen, reißt auf und wird durch den Luftstrom an den Rand der Löcher 3 gedrückt, wo sie, genau wie auf der glatten Stirnfläche der Gegenelektrode 2, aufsiegelt.

Wird die Elektretfolie 1 weiter in Richtung Haltevorrichtung 5 geführt, so legt sie sich über den oberen Radius der Gegenelektrode 2 an deren Zylinderfläche an.

Da die Elektretfolie 1 außerhalb der Gegenelektrodenoberfläche nicht erwärmt ist und an der unteren scharfen Kante der Gegenelektrode 2 eine zusätzliche Kerbwirkung auftritt, wird die Elektretfolie 1 am unteren Rand der Gegenelektrode 2 sauber getrennt.

Die aufgesiegelte Elektretfolie haftet so gut an der Gegenelektrode, daß die Scherfestigkeit in der Grenzschicht der Gegenelektrode größer ist als die Zugfestigkeit der Elektretfolie, d.h. die Elektretfolie reißt eher, als daß sie sich wieder abziehen läßt.

In die auf der Gegenelektrode aufgebrachte Elektretfolie werden anschließend in einem Formierungsverfahren Ladungsträger stabil eingespeichert. Dabei können die gebräuchlichen Formierungsverfahren wie Elektronenstrahlverfahren, Koronaentladung, Townsendentladung oder Flüssigkontaktverfahren angewandt werden.

Erfindungsanspruch

1. Aufbringungs- und Formungsverfahren von Elektretfolie auf beliebig geformte, gelochte Gegenelektroden und Erwärmen der Elektretfolie, gekennzeichnet dadurch, daß die Elektretfolie mittels einer Relativbewegung der auf 1 bis 30 K über dem Schmelzpunkt der Elektretfolie erwärmten Gegenelektrode zugeführt, durch einen an den durchgehenden Öffnungen der Gegenelektrode anliegenden Unterdruck von 133 Pa bis 40 k Pa angesaugt, auf die Ober- bzw. Mantelflächen der Gegenelektrode und in deren Öffnungen aufgesiegelt wird und nachfolgend durch Weiterführung der Relativbewegung an scharfkantigen Rändern der Gegenelektrode abgetrennt wird.
2. Aufbringungs- und Formungsverfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei Gegenelektroden mit abgerundetem Übergang zwischen Oberfläche und Zylinderwand die gesamte Oberfläche der Elektrode, einschließlich Zylinderwand mit Elektretfolie gesiegelt wird.

---

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

---

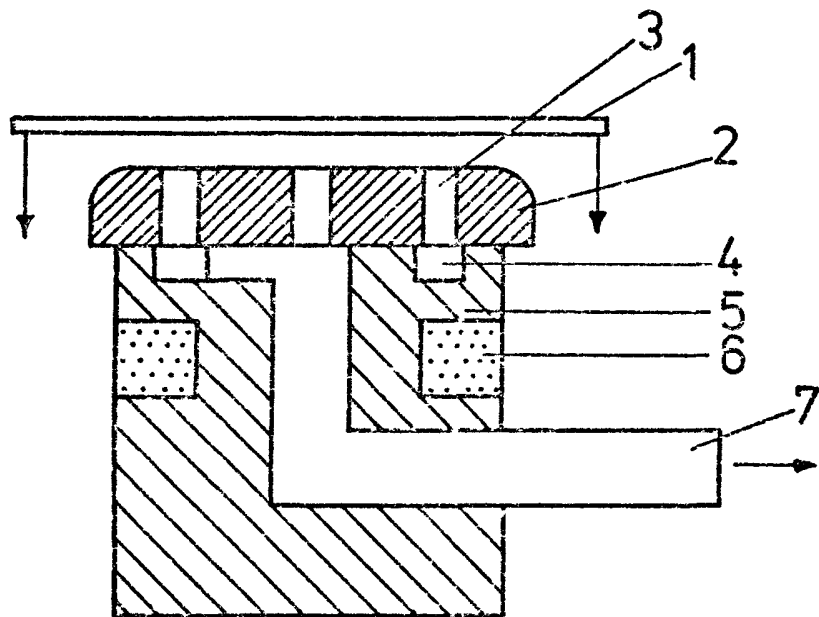


Fig. 1