



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **224 503 A1**

4(51) B 06 B 1/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 06 B / 259 877 6	(22)	06.02.84	(44)	10.07.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt, 9010 Karl-Marx-Stadt, PSF 964, DD

(72) Manthey, Wolfgang, Dr. sc. techn.; Neumeister, Ulrich, Dipl.-Phys.; Auerbach, Udo; Scholz, Peter, Dipl.-Phys., DD

(54) **Ultraschallpiezofoliensender mit ausgeprägter Richtcharakteristik**

(57) Die Erfindung „Ultraschallpiezofoliensender mit ausgeprägter Richtcharakteristik“ ist vorteilhaft in Entfernungsmeßanordnungen in Gasen oder Flüssigkeiten nach dem Durchstrahlungs- oder Reflexionsprinzip anwendbar. Ziel und Aufgabe war es, eine gute Richtcharakteristik bei hoher Schalleistung mit einfacher Herstellungsmöglichkeit zu erreichen. Erfindungsgemäß wird das mit einer zusammenhängenden mehrfach gewölbten Piezofolie als Sender erreicht. Die Mittel, um diese Wölbungen zu fixieren, werden angegeben. Fig. 1

Ultraschallpiezofoliensender mit ausgeprägter Richtcharakteristik

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft einen Piezofoliensender zur Ultraschallabstrahlung mit ausgeprägter Richtcharakteristik. Die Erfindung ist vorteilhaft anwendbar für eindimensionale Entfernungsmessanordnungen in gasförmigen oder flüssigen Medien nach dem Durchstrahlungs- und nach dem Reflexionsprinzip, beispielsweise für Füllstandsmessungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannte Ultraschallpiezofoliensender, beispielsweise nach Tamura, M. und andere: Electroacoustic Transducers with Piezoelectric High Polymer Films. Journal of the Audio engineering society. 1975, Vol 23, 1, S. 21 - 26. für die Abstrahlung hoher Schalleistungen in gasförmigen oder flüssigen Medien besitzen wegen ihrer stark gewölbten Strahlerfläche keine ausgeprägte Richtcharakteristik.

Andere Sender mit ausgeprägter Richtcharakteristik ermöglichen bei gleicher elektrischer Erregung wegen ihrer gering gewölbten Strahlerfläche, durch das Wirkprinzip der Piezofolie bedingt, die Abstrahlung nur einer geringen Schalleistung in das Ausbreitungsmedium. Diese Strahler haben eine auf die Vorzugsrichtung projizierte Strahlerfläche, deren kleinste lineare Abmessung groß ist gegenüber der Wellenlänge im Ausbreitungsmedium. Die Wölbung der Strahlerfläche ist klein gegenüber der Wellenlänge.

Das Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist, einen Ultraschallpiezofoliensender zu schaffen, der gegenüber bekannten Lösungen eine hohe Schalleistung und eine ausgeprägte Richtcharakteristik aufweist.

Das Wesen der Erfindung

Die Ursachen der wenig ausgeprägten Richtwirkung bekannter Ultraschallpiezofoliensender für hohe Schalleistungen und der geringen Schalleistung bekannter Ultraschallpiezofoliensender mit hoher Richtwirkung liegen in der Geometrie der Strahlerfläche begründet. Bisher bekannte Sender ermöglichten keine Optimierung auf die guten Eigenschaften beider Typen, da sich deren gute Eigenschaften ausschließen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Ultraschallpiezofoliensender anzugeben, der durch eine neue Geometrie der Strahlerfläche das Ziel der Erfindung erreicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe, einen Piezofoliensender zur Ultraschallerzeugung mit ausgeprägter Richtwirkung zu schaffen, dadurch gelöst, daß eine zusammenhängende Piezofoliensfläche aus parallelen Wölbungen oder aus konzentrischen wellenförmigen Wölbungen besteht und daß die bezüglich der ausgeprägten Abstrahlrichtung hinten liegenden Bereiche der Wölbungen des Piezofoliensenders räumlich fixiert sind. Mit am Gehäuse befestigten und erforderlichenfalls gespannten parallelen Drähten oder konzentrischen Drahttringen oder dünnen Hohlzylindern oder mit einem Rahmen mit mehreren Fenstern, der auch das Gehäuse sein kann, oder mit ähnlich räumlich fixierenden Elementen, wird die Piezofolie in den bezüglich der ausgeprägten Abstrahlrichtung hinten liegenden Bereichen der Wölbungen des Piezofoliensenders an das elastische Medium angedrückt. Gleichwertig sind dort Klebe-, Schweiß-, Löt- oder ähnliche adhäsive Verbindungen mit der Piezofolie. Auch durch eine Klebeverbindung zwischen der Piezofolie und dem elastischen Medium, das eine den Wölbungen entsprechende Oberflächenform aufweist, ist die räumliche Fixierung realisierbar. Mit einer erfindungsgemäß mehr-

fach gewölbten Piezofoliensenderanordnung wird bei vergleichbarer Senderfläche und bei vorgegebener Richtcharakteristik eine mehr als zehnmal größere Schallintensität gegenüber bekannten Piezofoliensendern erreicht. Außerdem sind bekannte Herstellungstechnologien anwendbar.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Sender mit parallelen Wölbungen.

Fig. 2 zeigt einen Sender mit konzentrischen wellenförmigen Wölbungen.

Fig. 3 zeigt Senderquerschnitte, um die räumliche Fixierung zu erläutern.

Das Ausführungsbeispiel geht von bekannten gewölbten Ultraschallpiezofoliensendern aus. Erfindungsgemäß ist die Folie so zu verformen, daß die Oberfläche wellblechförmig gewölbt oder ringförmig konzentrisch gewölbt ist, ähnlich der Wasseroberfläche nach einem Steinwurf. Die genaue Form der Wölbung ist dem Piezofolienmaterial, der Richtcharakteristik und den räumlichen Fixierungsmitteln anzupassen.

Fig. 1 zeigt die parallelen Wölbungen in üblichen ebenen Rahmen. In Fig. 1 ist auch die Lage der Spanndrähte, die am Rahmen befestigt sind, dargestellt. Gezeichnet wurde auch das elastische Medium, das die Folie von unten gegen die Spanndrähte drückt und diese dadurch räumlich fixiert. Dort sind die in Abstrahlrichtung hinten liegenden Bereiche der Piezofolie.

Das elastische Medium kann die Folie wie bei üblichen Strahlern auch an anderen Bereichen der Folie berühren. Fig. 2 zeigt die äquivalente Anordnung als rotationssymmetrischen Sender mit einer räumlichen Fixierung durch Drahringe. Diese Drahringe sind auch durch dünne Hohlzylinder ersetzbar. Die dünnen Hohlzylinder können bei entsprechender Material-

auswahl und entsprechender Länge zur Beeinflussung der Richtcharakteristik genutzt werden.

Fig. 3 zeigt Senderquerschnitte, die verschiedene räumliche Fixierungsmöglichkeiten zeigen.

Oben ist die kraftschlüssige Verbindung der Folie mit Fixierungselementen zum elastischen Medium dargestellt.

In der Mitte sind die fixierenden Elemente bezüglich der Abstrahlrichtung hinter der Folie angeordnet und durch Klebe-, Schweiß-, Löt- oder ähnliche adhäsive Verbindungen mit der Piezofolie verbunden.

Unten ist als elastisches Medium ein Gas angenommen. Die räumliche Fixierung ist dabei beliebig.

Die räumliche Fixierung bezieht sich immer auf die räumliche Anordnung im Ruhezustand. Im angeregten Zustand des Senders bezieht sich die räumliche Fixierung auf den zeitlichen Mittelwert der Lage, wobei stationär geringe Abweichungen dieses Mittelwertes von der statischen Ruhelage zulässig sind, ohne das Prinzip der räumlichen Fixierung zu verletzen. Die Erfindung wird auch benutzt, wenn die räumliche Fixierung durch die Folie selbst erfolgt und ein Gas als elastisches Medium dient.

Erfindungsanspruch

1. Piezofoliensender zur Ultraschallerzeugung mit ausgeprägter Richtwirkung, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusammenhängende Piezofolienfläche aus parallelen Wölbungen oder aus konzentrischen wellenförmigen Wölbungen besteht und daß die bezüglich der ausgeprägten Abstrahlrichtung hinten liegenden Bereiche der Wölbungen des Piezofoliensenders räumlich fixiert sind durch mit am Gehäuse befestigten und erforderlichenfalls gespannten parallelen Drähten oder konzentrischen Drahttringen oder dünnen Hohlzylindern oder mit einem Rahmen mit mehreren Fenstern, der auch das Gehäuse sein kann, oder mit ähnlichen räumlich fixierenden Elementen, um die Piezofolie in den bezüglich der ausgeprägten Abstrahlrichtung hinten liegenden Bereichen der Wölbungen des Piezofoliensenders an das elastische Medium anzudrücken oder daß die Piezofolie dort durch Klebe-, Schweiß-, Löt- oder ähnliche adhäsive Verbindungen mit den am Gehäuse befestigten räumlich fixierenden Elementen verbunden ist oder daß die räumliche Fixierung durch Klebe-, Schweiß-, Löt- oder ähnliche adhäsive Verbindungen zwischen der Piezofolie und dem elastischen Medium, das eine den Wölbungen entsprechende Oberflächenform aufweist, hergestellt ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen.

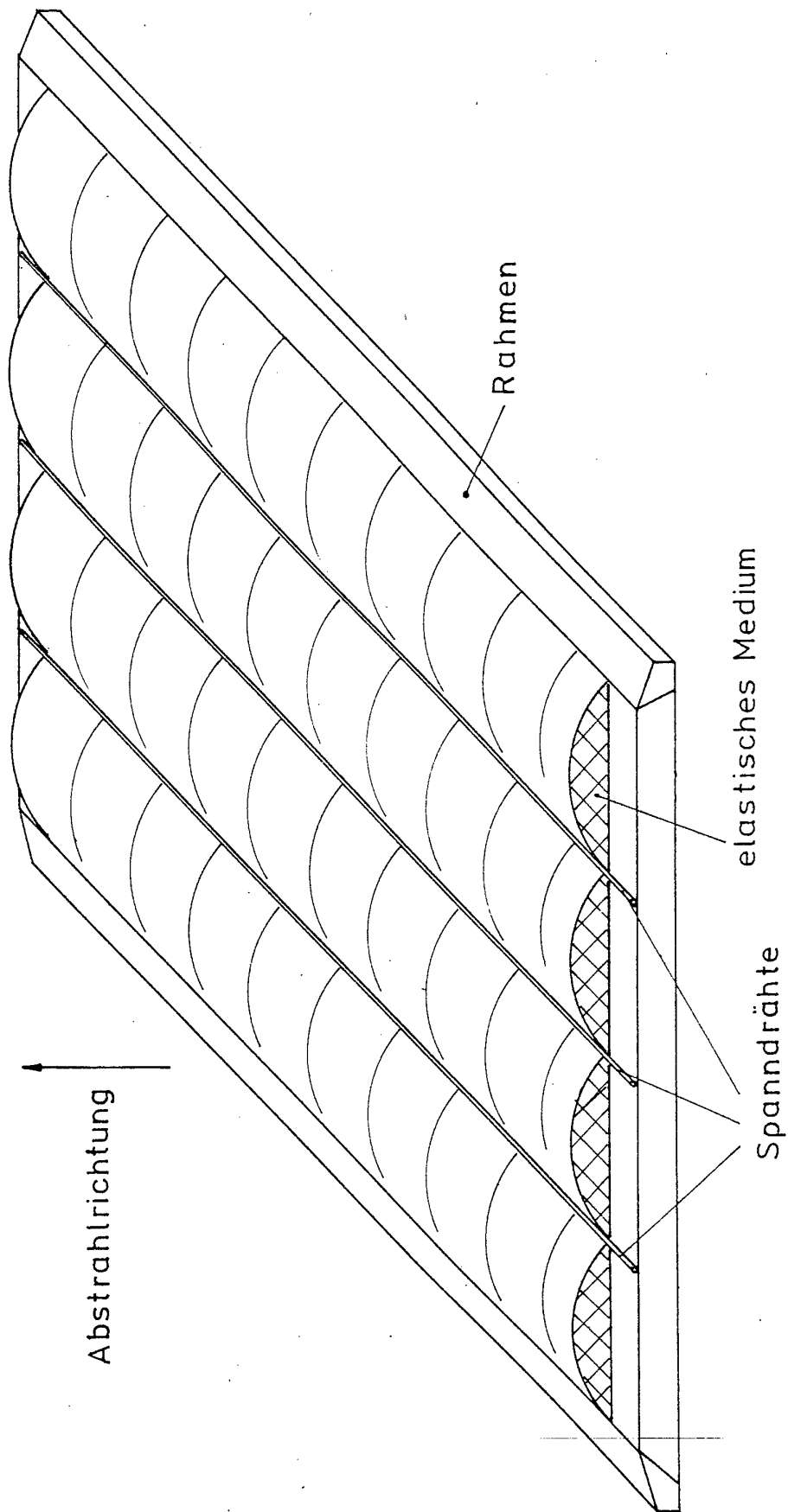


FIG. 1

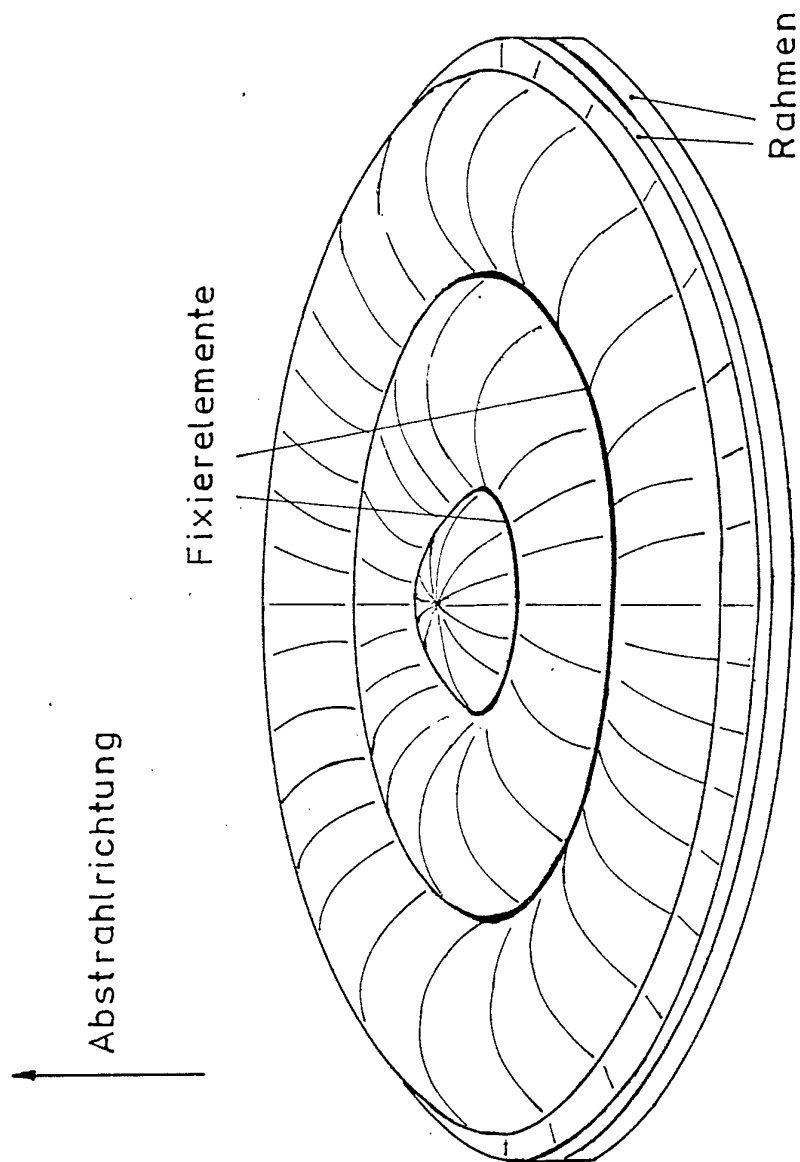


FIG. 2

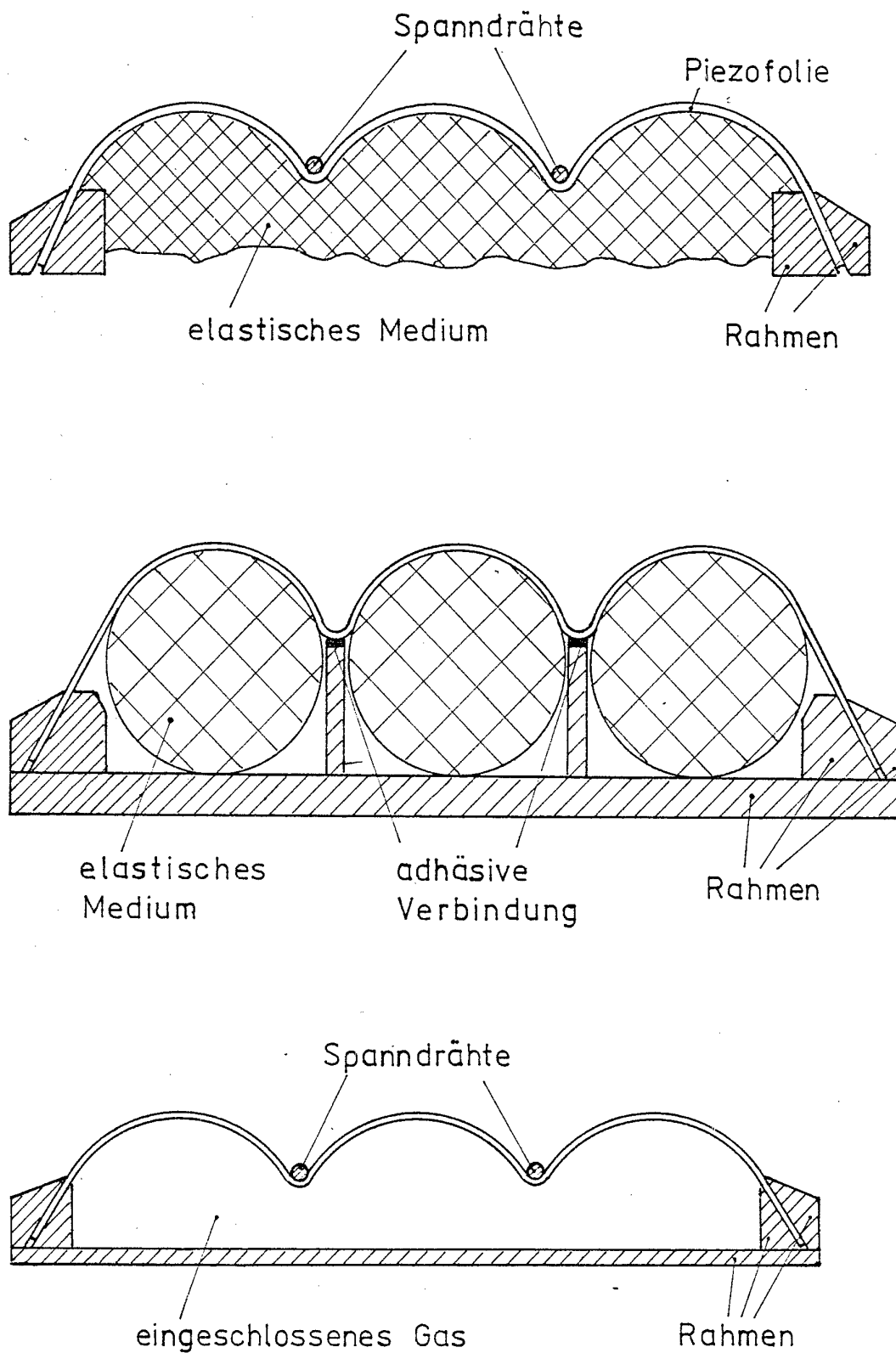


FIG. 3