

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3653733号

(P3653733)

(45) 発行日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(24) 登録日 平成17年3月11日(2005.3.11)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H 0 4 R 17/00

H 0 4 R 17/00

B 0 6 B 1/06

B 0 6 B 1/06

Z

請求項の数 6 (全 6 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平8-520240 | (73) 特許権者 | トムソン-セーエスエフ |
| (86) (22) 出願日 | 平成7年12月15日(1995.12.15) | | フランス国, 75008 パリ, ブールバール オースマン 173番地 |
| (65) 公表番号 | 特表平10-511523 | (74) 代理人 | 弁理士 山本 恵一 |
| (43) 公表日 | 平成10年11月4日(1998.11.4) | | エドワール マルク |
| (86) 国際出願番号 | PCT/FR1995/001676 | (72) 発明者 | フランス国, 92402 クールブボワ |
| (87) 国際公開番号 | W01996/020046 | | セデ, ボワト ポスタル 329 (番地なし) トムソン-セーエスエフ エスセー |
| (87) 国際公開日 | 平成8年7月4日(1996.7.4) | | ペイ内 |
| 審査請求日 | 平成14年9月11日(2002.9.11) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 94/15587 | | |
| (32) 優先日 | 平成6年12月23日(1994.12.23) | | |
| (33) 優先権主張国 | フランス (FR) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレストレスされた環形状の音響トランスデューサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

環の形状に配置された圧電セグメント(101)の集合からなるタイプのプレストレスされた環状音響トランスデューサにおいて、そのセグメントは、実質的に同一のセクタ(102)を形成するようにグループ化されており、該セクタの間をくさび形状のギャップで区切るためにこれらのセクタの端に固定され、その狭い方の端が環の内側方向を向いている端片(106)と、これらのギャップに整合され且つそれらの中に配置されたくさび形状の締め付け鍵(109)と、セクタの集合を保持することを可能にする成形環(108)と、該成形環によって前記セグメントをプレストレスするために前記締め付け鍵が前記環の内側方向へスライドすることを可能にする締め付け手段(110-112)とを更に備えていることを特徴とするトランスデューサ。

【請求項2】

前記セグメントに加えられた接線方向のストレスの測定を可能とする前記セクタの内側表面に固定された歪みゲージ(107)を更に備えていることを特徴とする請求項1に記載のトランスデューサ。

【請求項3】

前記締め付け手段は、前記締め付け鍵(109)の内側表面に作られたホール内に固定され、ねじがねじ込まれた際に該鍵に及ぼされる張力を与えるように該セクタの端片(106)を支持するワッシャ(112)を装着しているねじ(111)によって形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のトランスデューサ。

10

20

【請求項4】

一方は前記締め付け鍵(109)及び前記成形環(108)の間で、他方はこれらと同一の締め付け鍵及び前記締め付け手段(110-112)の間に残存するギャップは、調整が行われる際に充填物が挿入されることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のトランスデューサ。

【請求項5】

前記成形層(208)の動的なスティフネスは、前記圧電セグメント(101)のそれよりも実質的に10分の1であることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載のトランスデューサ。

【請求項6】

前記締め付け手段(110-112)は、各セクタの所望の値に等しい同一のストレスを得るように歪みゲージ(107)によって与えられた読み取りをモニタしながら同時に前進して締め付けられることを特徴とする請求項2から5のいずれか1項に記載のトランスデューサ。

【発明の詳細な説明】

本発明は、環の形状をとる圧電トランスデューサに関しており、それらに所定値のストレスを加えるようにこの環をプレストレス(prestress)することを可能にする手段を備えている。また、環に該プレストレスを加えるためのこれらの手段を実現することを可能にする処理にも関する。

電気励起信号に基づく音波、特に低周波数の音波を得ることを可能にする圧電トランスデューサの音響が水面下でしばしば用いられる。特に低周波の放射に適したこのようなトランスデューサの特別な形態は、前後で分極されたセラミックセグメントの集合によって形成され、且つ各セグメント間の電極を介在して接着することによってアSEMBLされる矩形断面のトーラスとなる。従って、励起されたセグメントは、電極によって加えられる電気信号の速さで収縮し且つ伸張し、セグメントのこの接線運動は、環の放射方向の伸張及び収縮に変換する。従って、この運動は、通常海において、トランスデューサがその中に沈められる媒体内で、環の軸に対して放射方向に対称に放射される音波の発生を引き起こす。

かなりの大きさの音響力を得るために、環は大きい振幅の圧電ストレスを受けており、この影響は放射すべき音波の周波数が低くなればなるほどより注目される。これらのストレスの影響下で、最初に様々のセグメント間の境界面において、続いて特定の放射レベルを越えて圧電セラミックのまっすぐな破断によって、環が分解されそうになる。この欠点を緩和するために、中心方向へ向き且つ環の外側表面上に一様に分布したセグメントに放射方向に力を加える手段の補助によってそれを圧縮することにより環をプレストレスすることが都合良い。これら放射状のストレスは、確実に複数のセグメントを一緒に保持する傾向がある接線方向のストレスを含んでおり、且つこれはこのタイプの材料がそれに特にもろいことで知られた張力のストレスのセラミックでの発展を妨げる。

種々な種類のデバイスは、このようなストレスを得るようになされている。通常これらの方法は、適切なたがを得るようこのストラップの端を非常に強く引っ張りながら同時に、環の周りに適切な材料のストラップを巻回することからなる。これらの方法の例は、例えば仏国特許第2,346,862号公報及び第2,463,979号公報に見られる。

従って、それにもかかわらず用いられた方法は、様々な欠点を有する。

特に、得られたプレストレスの最終値は、制御不可能の広い限定値の中で変動する。システムが分解可能でも調整可能でもないために、これらの状態は、その製造において非常に進んだ段階となると同時に、構成中の環のスクラッピングに導き、従ってかなりの損失も引き起こす。

その上、様々な手段がセグメントの表面上のストラップの摩擦と同様に、ストラップを引っ張ることを可能にするならば、これにより、発生されたストレスは、一様に分布されず、通常リップのスタックに対応する特別なポイントに集中される。音響放射を得るために捜される放射等方性を与えるならば、このような不規則性はかなりの障害の源となる。

10

20

30

40

50

更に、これらの欠点は、環の径が大きくなればなるほど無視できなくなる。現在、環の径は、所望の放射周波数に直接に関係される。所望の周波数が低くなればなるほど環を大きくしなければならず、この場合に、所望のより大きい放射パワーが大きくなればなるほど、所望のプレストレスの必要性はより大きくなり、これにより重要な点は、前述の欠点となる。

これらの欠点を緩和するために、本発明の目的は、環の形状に配置された圧電セグメントの集合からなるタイプのプレストレスされた環状音響トランスデューサにおいて、そのセグメントは、実質的に同一のセクタを形成するようにグループ化されており、該セクタの間をくさび形状のギャップで区切るためにこれらのセクタの端に固定され、その狭い方の端が環の内側方向を向いている端片と、これらのギャップに整合され且つそれらの中に配置されたくさび形状の締め付け鍵と、セクタの集合を保持することを可能にする成形環と、該成形環によって前記セグメントをプレストレスするために前記締め付け鍵が前記環の内側方向へスライドすることを可能にする締め付け手段とを更に備えているトランスデューサである。

10

他の実施形態によれば、前記トランスデューサは、前記セグメントに加えられた接線方向のストレスの測定を可能とする前記セクタの内側表面に固定された歪みゲージを更に備えている。

他の実施形態によれば、前記締め付け手段は、前記締め付け鍵の内側表面に作られたホール内に固定され、ねじがねじ込まれた際に該鍵に及ぼされる張力を与えるように該セクタの端片を支持するワッシャを装着しているねじによって形成されている。

20

他の実施形態によれば、一方は前記締め付け鍵及び前記成形環の間で、他方はこれらと同一の締め付け鍵及び前記締め付け手段の間に残存するギャップは、調整が行われる際に充填物が挿入されている。

他の実施形態によれば、前記成形層の動的なスティフネスは、前記圧電セグメントのそれよりも実質的に10分の1である。

本発明は、更に、主にこのようなトランスデューサを調整する処理を提案しており、前記締め付け手段は、各セクタの所望の値に等しい同一のストレスを得るように歪みゲージによって与えられた読み取りをモニタしながら同時に、前進して締め付けられる。

本発明の他の特徴及び効果は、以下に表す添付図に関して、限定しない例によって与えられる以下の説明の中で明らかにされる。

30

図1は、本発明による環状トランスデューサの等角投影の遠近図である。

図2は、この環を調整するためのくさびの等角遠近図である。

図3は、図2のような2つのくさびの間に横たわる環のセクタの等角遠近図である。

図1に表された例となる実施形態において、トランスデューサを形成する圧電環は、従来技術に用いられるものと同様に完全な台形状断面のプリズムの形状を有する基本セグメント101の集合をアセンブルすることによって作られる。

しかしながら、本発明によれば、環はセグメントのサブセットと共に結合する実質的に同一セクタ102の集合に分割される。例として、実際の実施形態において、環の径は20cmのオーダであり、各々が8個のセグメントを含む5つのセクタに分割される。

図3の表現は、分離したこれらのセクタの1つである。それは、例えば、PZTのような圧電セラミックからなる8個の基本セグメント101から形成されている。これらのセグメントは、電気励起電圧に応用できる電極103の存在と共に接着されている。公知の技術によれば、セグメントは反対方向に交互に接線方向へ分極されている。電極103は、該電極に加えるべきこれらの電圧を有効にする接続104及び105に交互に結合されている。

40

更に、セクタの端は、一番端のセグメントの外側表面に接着された金属片を備えている。これらの金属片は、くさび形状であり、それらの外側の横方向の表面が、図1に表されているように、環の半径の方向に角度 θ をなす。この角度 θ は、くさび形の幅が環の外側の表面よりも環の内側表面の方が大きくなるようにする。

更に、少なくとも1つの歪みゲージ107がセクタの内側表面に配置されており、これはこの内側表面のセクタに加えられストレスを測定することを可能にする。この歪みゲージは

50

、例えば、ゲージがその上に接着される表面の伸張又は収縮が公知の方法によりこれら電極の抵抗の変化を生じるように配置された金属電極を支持する塗膜の公知の形態に作られる。

5つのセクタの集合は、圧電環の形状及び寸法を規定することを可能にする成形環108の内側に配置されている。この環は、例えば、内側表面を慎重に磨いたエポキシガラスから製造される。

セクタの寸法は、クリアランスが2つの隣接するセクタの端の金属片の間に残存するように工夫されている。くさび形状を有する調整鍵109は、このクリアランスを充填する。それゆえ、図2に表された一例のこれら鍵は、セクタ間に配置され、成形環108の内側でロックすべきこれらセクタを可能にする。これら鍵の2つの横方向の表面の間の角度は、セクタの端片の角度 α に対応するように設計され、従って鍵が外側表面の正しい位置にある際に、鍵と端片との間の接触のポイントで過度のストレスを避けるように、できる限り角度のクリアランスが小さいこれらの端片の外側表面に加えられる。

集合のアセンブリを実行するために、環の内側へ方向付けられた鍵109の表面は、ねじ切りされたホール110を有して供給されており、ここで数は3つで、環の内側へ方向付けられたそれらの端片106の表面を支持すると同時に、これらのホール内へねじ込まれる。締め付け部材を受け入れることを可能にする。これら締め付け片は、ほとんど完成されたかもしれないが、表された例となる実施形態において、ワッシャ112がねじ111に通されて構成される。これらのねじは、ねじ切されたホール内へねじ込まれ、それにより、ワッシャ上で、それらが片106を保持する。従って、伸張は環の内側方向へくさび形状鍵109上に及ぼされ、これが角度 α ならば、セクタ101を分離し、且つこれらのセクタ及び鍵の集合によって形成された環を拡げる傾向がある。この拡がる影響下で圧電環は、成形環108の内側に締め付けて支持するように取り込まれ、それによって最初に正しい位置に片の集合を保持する。

従って、得られたアセンブリがチェックされ、次に、より丈夫なねじで締め付けることによって、それらのプレストレスを保証することが可能となる。この影響下において、調整鍵109は、それらと成形環との間の部分を増加し、且つそれゆえ成形環上のセクタのストレス負荷を増大すると同時に、環の中心方向へ前進する。反作用によって、これは、この成形環によってこれらのセクタのプレストレスを引き起こす。締め付けは、必要とされるプレストレスが得られるまで、交差シーケンスのねじを前進して締め付けることによって従来の方法で実行される。

プレストレスの値及び一様性を保証するために、本発明は、初めの方で説明した歪みゲージ107を用いることを目的とする。このために、歪みゲージは、これらのゲージでストレスを決めることを可能にする測定手段113に結合される。これらのゲージが配置されたその位置でのストレス即ち [sic] は、公知の相乗係数以内で示し、全体のストレスは各セクタを形成するセラミックに加えられる。セクタは、従って一様に分布して得られ且つ測定されたストレスに対して十分に小さくなる。より大きい環の場合に、多数のセクタを用いることはたぶん好都合となる。もちろん、所望の全体のストレスを得て、且つ局所的に測定される [sic] であるストレス間での不一致をできる限り最小にするように、ねじの締め付けは、ストレスの変化を連続してチェックすると同時に、前進して実行される。

完成した調整が得られる際に、鍵109及び成形環108の間のギャップ e は、充填材を有して、締め付け手段とこれらと同一の鍵との間のどのような残りのギャップに対しても充填することが多分できる。この充填材は、例えば続く微妙な調整を可能にすることができるように、比較的弾力のあるポリウレタンであるのが好ましい。

もちろん、成形環108は、これにより構成されたトランスデューサの音響特性に影響を及ぼし、同様に、それにも関わらず他の既に公知のプレストレスシステムの場合となる。特に、圧電環の作用を過度に妨げない正確な結果を得るために、動的なスティフネスがセラミックからなる圧電環のスティフネスの約10分である成形環を用いることが好ましい。

プレストレス用の公知のシステムと比較して、このデバイスは、特に実現しやすく

10

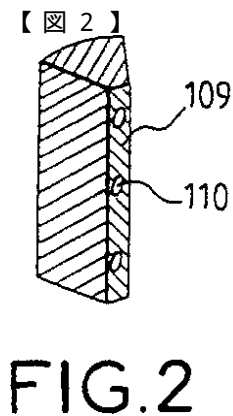
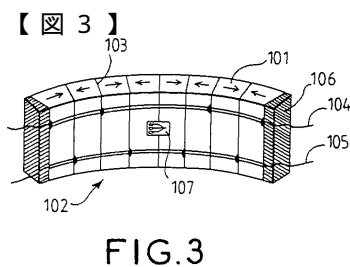
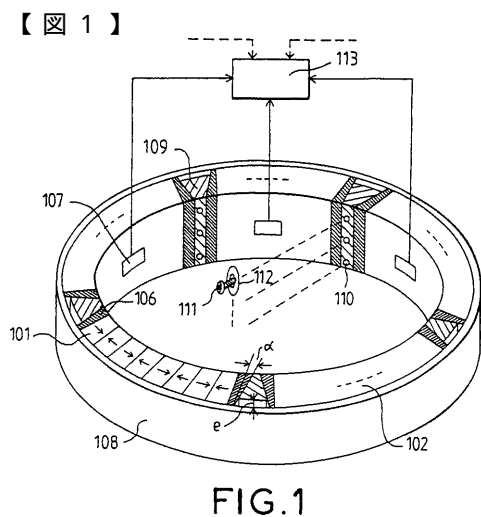
20

30

40

50

、それゆえ低価である。更に基準寸法及びこれは、場合によっては、それらの欠点のイベントの単一セグメントを丁度置き換えることを可能にする。ストレスは、著しく一様な方法で分布され、時間中のそれらの変化は [sic] 非常に小さい。それは、このプレストレスを微妙に調整することが動作状態の機能が又は時間中に正しくドリフトするためのどちらか一方を完全に可能にする。更に、アセンブリは分解可能であり、従って初めの方で説明した修理も可能となる。最後に金属片106及び109は、場合によっては、特に環が非常に高い電気パワーで負荷された際にヒートシンクを増進する。



フロントページの続き

- (72)発明者 ルビエル ベルナール
フランス国, 9 2 4 0 2 クールブボワ セデ, ボワト ポスタル 3 2 9 (番地なし) トムソ
ン - セーエスエフ エスセーペイ内
- (72)発明者 ボキヨン パスカル
フランス国, 9 2 4 0 2 クールブボワ セデ, ボワト ポスタル 3 2 9 (番地なし) トムソ
ン - セーエスエフ エスセーペイ内
- (72)発明者 ラクール オリヴィエ
フランス国, 9 2 4 0 2 クールブボワ セデ, ボワト ポスタル 3 2 9 (番地なし) トムソ
ン - セーエスエフ エスセーペイ内

審査官 江嶋 清仁

- (56)参考文献 米国特許第3 0 4 3 9 6 7 (US, A)
米国特許第5 7 3 9 6 2 5 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B06B 1/06
H04R 17/00