

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/145352 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 9/08 (2006.01) H04R 1/02 (2006.01)
A61B 5/0245 (2006.01) H04R 1/40 (2006.01)
G01M 7/02 (2006.01) H04R 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068638
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 24 日(24.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-075378 2012 年 3 月 29 日(29.03.2012) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 太陽誘電株式会社 (TAIYO YUDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石黒 隆 (ISHIGURO, Takashi) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号太陽誘電株式会社内

Tokyo (JP). 土信田 豊 (DOSHIDA, Yutaka) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP). 小川 博司 (OGAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1010051 東京都千代田区神田神保町 2 番 3 8 号ビフレステック株式会社内 Tokyo (JP). 神谷 謙治 (KAMITANI, Kenji) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 共通の代表者: 太陽誘電株式会社 (TAIYO YUDEN CO., LTD.); 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[続葉有]

(54) Title: WIDEBAND SENSOR

(54) 発明の名称: 広帯域センサ

[図1]

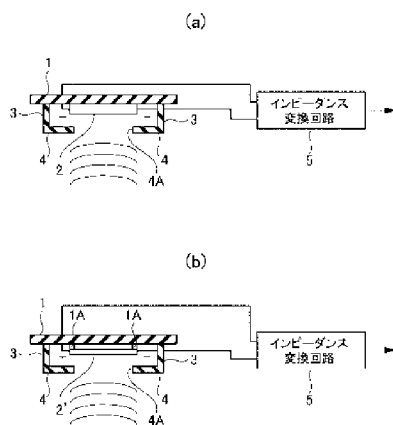


FIG. 1:
5 Impedance converting circuit

(57) Abstract: [Problem] To provide a wideband sensor allowing sound waves, pulse waves, and the like to be efficiently detected, despite a simple configuration. [Solution] The sensor comprises: an insulating substrate (1); a piezoelectric element (2) mounted on the surface of the insulating substrate (1); a cylindrical member (3) attached surrounding the piezoelectric element (2) on the surface of the insulating substrate (1), and having an aperture (4A (4B)) on at least the portion opposite the piezoelectric element (2); and an outputting means (5) for retrieving the output of the piezoelectric element (2). The wideband sensor is characterized in being used in contact with a body surface (10), the aperture of a surrounding member being brought in contact with the body surface (10) to form a sealed cavity in the surrounding member.

(57) 要約: 【課題】簡単な構成にも拘わらず、音波、脈波等を効率よく検知することができる広帯域センサを提供する。【解決手段】絶縁基板 1 と、絶縁基板 1 の表面に搭載された圧電素子 2 と、絶縁基板 1 の表面に圧電素子 2 を囲んで取り付けられ少なくとも圧電素子 2 と対向する部分に開口 4 A (4 B) を有する筒状部材 3 と、圧電素子 2 の出力を取り出す出力手段 5 と、を備える。また、広帯域センサは、体表 1 0 に当接させて用いられ、体表 1 0 に囲い部材の開口を当接させ、囲い部材内に密閉キャビティを形成して用いることを特徴とする。



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 広帯域センサ

技術分野

[0001] 本発明は広帯域センサに関する。

背景技術

[0002] たとえば、車両の運転者の単位時間当たりの心拍数、あるいは呼吸数などを検出することによって、運転者の覚醒度を推定するようにし、車両の安全走行を支援するようにする技術が知られている。

[0003] 下記特許文献1には、このような運転者の心拍数を検知する心拍検出装置が開示されている。該心拍検出装置は、人体の心拍に応じて振動する第1振動板と、該第1振動板に対向配置され該第1振動板の振動に応じて該第1振動板と異なる振動特性で振動する第2振動板と、該第1振動板と第2振動板の間のキャビティの形状を維持する形状維持部材とを備え、気道を介して該キャビティ内の空気の振動をコンデンサマイクのダイアフラムに伝動させるように構成されている。

[0004] また、本発明に関連する従来技術としては、たとえば、下記特許文献2、3に示すものが知られている。特許文献2には、脈波に応じて振動する振動膜と、該振動膜の外周部を固定する枠部と、該振動膜の中央部を複数に仕切る仕切り部と、この仕切り部によって仕切られた各振動膜に配置され該振動膜の信号を検知するセンサ素子と、を備えた脈波測定装置が開示されている。また、特許文献3には、体表に装着できるフレキシブルシートに超音波素子をアレイ状に搭載した脈波測定シートを構成し、該脈波測定シートを橈骨動脈付近の手首に貼り、橈骨動脈に対して正しく当てられた超音波素子の信号だけを読み取るようにすることによって、細かな位置合わせを不要としたものが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-132010号公報

特許文献2：特開2011-072645号公報

特許文献3：特開2010-269060号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、上述した特許文献1に示す技術は、キャビティ内の空気の振動をダイアフラムを介してコンデンサマイクで検知するようにしたものである。この場合、コンデンサマイクは、比較的狭い周波数帯域を有し、サイズも大きく、消費電力も大きいという不都合を有していた。また、ダイアフラム、振動膜を用いることによって構成を複雑にしているという不都合を有していた。

[0007] また、特許文献2に示す技術は、センサ素子として圧電素子等を用いることも記載されているが、振動膜を用い、この振動膜を固定する枠部等を必要とするため、構成が複雑になるという不都合を有していた。

[0008] さらに、特許文献3に示す技術は、脈波を測定するものとして記載されているが、該脈波を検知する手段として超音波素子を用い、該超音波素子は体表に装着するフレキシブルシートに搭載された構成となっているものである。このため、超音波素子は、体表とフレキシブルシートを介して当接され、該フレキシブルシートによって脈波の超音波素子への伝導が充分でなくなるという不都合を有していた。

[0009] 本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、簡単な構成にも拘わらず、音波、脈波等を効率よく検知し得る広帯域センサを提供することにある。

[0010] また、本発明の他の目的は、音波、脈波等を検知する際に外乱ノイズを取り入れることなく検知し得る広帯域センサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] このような目的を達成するために、本発明の広帯域センサは、絶縁基板に搭載した圧電素子を囲み、少なくとも該圧電素子と対向する部分に開口を有

する囲い部材（たとえば筒状部材）を設けることによって、前記開口を通して伝導される該圧電素子の周辺の空気振動を該圧電素子が検知する構成としたものである。これにより、広帯域センサの囲い部材の開口を検知する対象に向けることにより、該対象から発する音波、脈波等は、該開口を通して圧電素子の周辺の空気を振動させ、この振動を該圧電素子が効率よく検知できるようにすることができる。そして、上述のような構成は、振動膜、ダイアフラム等を用いていない構造となっているため、極めて簡単に構成することができるようになる。

[0012] また、音波、脈波等を検知する前記圧電素子（第1圧電素子と称する）とは別個の他の圧電素子（第2圧電素子と称する）を前記絶縁基板に搭載させ、該他の圧電素子によって、検知しようとする音波、脈波以外の外乱ノイズのみを検知できる構成にし、第1圧電素子の出力信号と第2圧電素子の出力信号との差分をとるようにしたものである。これにより、第1圧電素子において、検出しようとする音波、脈波等に外乱ノイズが含まれていても、該外乱ノイズを除去できるようになる。

[0013] 本発明は、以下の構成によって把握できる。

（1）本発明の広帯域センサは、絶縁基板と、前記絶縁基板の表面に搭載された圧電素子と、前記絶縁基板の前記表面に前記圧電素子を囲んで取付けられて開口を有する囲い部材と、前記圧電素子の出力を取り出す出力手段と、を備えることを特徴とする。

（2）本発明の広帯域センサは、（1）の構成において、前記広帯域センサは、体表に当接させて用いられ、前記体表に前記囲い部材の前記開口を当接させ、前記囲い部材内に密閉キャビティを形成して用いることを特徴とする。

（3）本発明の広帯域センサは、（1）、（2）のいずれかの構成において、前記圧電素子の出力を取り出す前記出力手段は、インピーダンス変換回路あるいは増幅回路であることを特徴とする。

（4）本発明の広帯域センサは、（3）の構成において、前記インピーダン

ス変換回路は増幅回路を含むことを特徴とする。

(5) 本発明の広帯域センサは、(1) ないし (4) のいずれかの構成において、前記第1圧電素子からの出力を取り出す第1出力手段と、前記絶縁基板の裏面に搭載された第2圧電素子と、前記第2圧電素子からの出力を取り出す第2出力手段と、前記第2手段の出力値と前記第1手段の出力値の差分を取り出す第3出力手段と、を備えることを特徴する。

(6) 本発明の広帯域センサは、(4) の構成において、前記絶縁基板の前記裏面には、前記第2圧電素子を閉塞するカバー部材が備えられていることを特徴とする。

(7) 本発明の広帯域センサは、(6) の構成において、前記カバー部材はピンホールが形成されていることを特徴とする請求項6に記載の広帯域センサ。

(8) 本発明の広帯域センサは、(2) ないし (6) の構成において、体表に当接させて用いられ、前記体表に前記囲い部材の前記開口を当接させ、前記囲い部材内に密閉キャビティを形成して用いることを特徴とする請求項2 ないし請求項7のいずれかに記載の広帯域センサ。

(9) 本発明の広帯域センサは、(5) ないし (8) の構成において、前記第1圧電素子の+極、一極からの各出力を第1インピーダンス変換回路に入力させることにより前記第1出力手段を構成し、前記第2圧電素子の+極、一極からの各出力を第2インピーダンス変換回路に入力させることにより前記第2出力手段を構成するとともに、前記第1インピーダンス変換回路の出力および前記第2インピーダンス変換回路の出力を演算回路に入力させることで前記第3出力手段を構成することを特徴とする。

(10) 本発明の広帯域センサは、(5) ないし (8) の構成において、前記第1圧電素子の+極、一極から引き出された前記第1出力手段としての各配線を、それぞれ、前記第2圧電素子の一極、+極から引き出された前記第2出力手段としての各配線に接続することにより前記第3出力手段を構成することを特徴とする。

(11) 本発明の広帯域センサは、(1)ないし(10)のいずれかの広帯域センサであって、建築物に取り付けられることを特徴とする。

(12) 本発明の広帯域センサ装置は、広帯域センサと、前記広帯域センサの出力を受信する受信器とを備え、前記広帯域センサは、(1)ないし(10)のいずれかの広帯域センサからなるとともに、建築部材に取り付けられ、前記受信器は、前記建築部材の前記広帯域センサを取り付けた側の面あるいは前記面と反対側の面のいずれかから衝撃が加わったかを判別する判別手段が具備されていることを特徴とする。

(13) 本発明の広帯域センサは、(12)の構成において、前記建築部材は窓であることを特徴とする。

(14) 本発明の広帯域センサは、(1)ないし(10)のいずれかの広帯域センサであって、土木構造物に取り付けられることを特徴とする。

(15) 本発明の広帯域センサは、(14)の構成において、前記土木構造物は橋梁であることを特徴とする。

(16) 本発明の広帯域センサ装置は、広帯域センサと、前記広帯域センサの出力を受信する受信器とを備え、前記広帯域センサは、(1)ないし(10)のいずれかの広帯域センサからなるとともに、土木構造物に取り付けられ、前記受信器は、前記土木構造物に加えられた振動に基づく前記広帯域センサの出力を解析する解析手段が具備されていることを特徴とする。

(17) 本発明の広帯域センサは、(1)ないし(16)のいずれかの広帯域センサであって、その出力手段からの出力を遠隔配置された受信器に電波で送信するワイヤレス送信器を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0014] このように構成された広帯域センサによれば、簡単な構成にも拘わらず、音波、脈波等を効率よく検知することができるようになる。また、音波、脈波等を検知する際に外乱ノイズを取り入れることなく検知することができるようになる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の広帯域センサの実施形態1を示す断面図である。

[図2]本発明の広帯域センサの実施形態2を示す断面図である。

[図3]本発明の広帯域センサの実施形態3を示す断面図である。

[図4]本発明の広帯域センサの実施形態4を示す断面図である。

[図5]本発明の広帯域センサの実施形態5を示す断面図である。

[図6]本発明の広帯域センサの実施形態6を示す断面図である。

[図7]本発明の広帯域センサの実施形態5において、(a)は第1圧電素子の出力信号、(b)は第2圧電素子の出力信号、(c)は第1圧電素子の出力信号と第2圧電素子の出力信号との差分をとった信号、(d)は(c)に示す信号を増幅させた信号を示している。

[図8]本発明の広帯域センサの使用態様の他の例を示す説明図である。

[図9]図8に示す広帯域センサの構成を示す断面図である。

[図10]図8に示す広帯域センサ装置に用いられる受信器の構成を示す説明図である。

[図11]広帯域センサから受信器が受ける信号を示す説明図である。

[図12]図8で使用された広帯域センサの歪変化を示した図である。

[図13]広帯域センサの他の構成を示す断面図である。

[図14]本発明の広帯域センサの使用態様の他の例を示す説明図である。

[図15]図14に示す広帯域センサ装置に用いられる受信器の構成を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施形態）について詳細に説明する。なお、実施形態の説明の全体を通して同じ要素には同じ番号を付している。

（実施形態1）

図1(a)は、本発明の広帯域センサの実施形態1を示す断面図である。図1において、まず、絶縁基板1がある。絶縁基板1はある程度の剛性を有し、変形し難く形成されている。絶縁基板1の一方の面（表面と称す）には

、そのほぼ中央に圧電素子 2 が搭載されている。この圧電素子 2 としては、たとえば圧電セラミックスが用いられている。圧電素子 2 は、+ 電極および - 電極が形成され、圧電素子 2 に音波あるいは脈波等からなる振動が与えられた際、該 + 電極および - 電極の間に該振動に応じた電圧差が生じるように構成されている。そして、この電圧差は圧電素子 2 の検知信号として取り出せるようになっている。

[0017] ここで、圧電素子 2 は、たとえばコンデンサマイクロフォンと比較した場合、超低域でも振幅の減少が無いため、超低域から広域までの広い周波数特性を有し、サイズも $1/10$ 以下と小さく構成することができる。また、消費電力も大幅に低く、可動部分がないため耐久性を有する。

[0018] また、絶縁基板 1 の表面には、圧電素子 2 を囲んで取り付けられる囲い部材からなる筒状部材 3 を有し、この筒状部材 3 は、前記絶縁基板 1 と反対側の端部（以下、先端部と称する）において、圧電素子 2 を露出させる開口 4 A が形成された端面部 4 を有するように構成されている。

[0019] このように筒状部材 3 の端部に端面部 4 を形成し、この端面部 4 に圧電素子 2 を露出させる開口 4 A を形成することによって、圧電素子 2 には、検知しようとする音波あるいは風等のみが該開口 4 A を通して入射でき、他の不要な要因を前記端面部 4 によって遮蔽できることから、信頼性ある検出を行うことができる。

[0020] さらに、圧電素子 2 の + 極、- 極から取り出せる信号は、インピーダンス変換回路 5 に接続され、該インピーダンス変換回路 5 からの出力を圧電素子 2 の検出信号として取り出すようになっている。

[0021] ここで、インピーダンス変換回路 5 は、圧電素子 2 からの信号を高いインピーダンスを持った回路で計測し、その電圧を低いインピーダンスを持った回路として出力してやるように構成されている。これにより、次の段以降の入力インピーダンスが低くても信号を十分に伝えることができる効果を奏するようになっている。

[0022] 図 1 (b) は、図 1 (a) の実施形態 1 で示した広帯域センサの他の実施

例を示した図である。

[0023] 図1(a)の場合と比較して異なる構成は、圧電素子2をダイアフラムの形状に構成し、このように構成されたダイアフラム型圧電素子2'は、その周縁を支持台1Aを介して絶縁基板1に取り付けられるようにしたことにある。このように構成した広帯域センサは、ダイアフラム型圧電素子2'の感度が良好となることから、信頼性ある検知を行うことができる効果を奏する。

[0024] なお、実施形態2以降の他の実施形態の広帯域センサにおいて、それぞれ圧電素子2、2Aを備えるが、これら圧電素子2、2Aは、ダイアフラム型圧電素子として構成してもよいことはもちろんである。

(実施形態2)

図2は、本発明の広帯域センサの実施形態2を示す断面図である。図2に示す広帯域センサは、体表に当接させて用いられる広帯域センサを示している。

[0025] 図2は、図1(a)に対応付けて描いた図であり、図1(a)に示した広帯域センサと比べて異なる構成は、広帯域センサの筒状部材3において、先端部に端面部(図1(a)にて符号4で示す)を有することなく、筒状部材3の内径と同一の内径を有する開口4Bが設けられていることにある。

[0026] このように構成された広帯域センサは、たとえば、その筒状部材3の先端部を体表10に当接させ、該筒状部材3内に密閉キャビティ11を形成するようにして用いられる。この場合、体表10下のたとえば血管(動脈、毛細血管等)12から伝導される脈波13が、密閉キャビティ11内の圧電素子2を介して検知できるようになっている。圧電素子2の周辺の密閉キャビティ11は、体表10からの脈波13を該圧電素子2にキャビティ内の空気圧変化として高感度に検出できることから、圧電素子2は該脈波13を高感度に検出することができる効果を奏する。

[0027] 上述したように、筒状部材3は、圧電素子2の周辺に密閉キャビティ11を構成する機能を有することから、該筒状部材3に替え、たとえばOリング

で構成するようにしてもよい。この場合、Ｏリングの直径は、圧電素子２の高さよりも大きいことが必要となる。Ｏリングの先端部を体表に当接させた場合に、Ｏリング内の圧電素子２の周辺に密閉キャビティが構成される必要があるからである。

[0028] なお、図２において、圧電素子２が絶縁基板１に搭載されていること、圧電素子２の＋電極、－電極からの信号がインピーダンス変換回路５を介して取り出されることは、図１（ａ）、（ｂ）で示したと同様である。

（実施形態３）

図３は、本発明の広帯域センサの実施形態３を示す断面図である。図３に示す広帯域センサは、図１（ａ）に示した広帯域センサに外乱ノイズ除去用の構成を付加させたものとなっている。

[0029] 図３に示す広帯域センサは、まず、図１（ａ）の場合と同様に、絶縁基板１の表面のほぼ中央に圧電素子２（以下、第１圧電素子２と称する場合がある）が搭載されている。また、絶縁基板１の表面には、第１圧電素子２を囲んで取り付けられる筒状部材３を有し、この筒状部材３は、前記絶縁基板１の先端部において、第１圧電素子２を露出させる開口４Ａが形成された端面部４を有するように構成されている。そして、第１圧電素子２の＋極、－極から取り出せる信号は、インピーダンス変換回路５（以下、第１インピーダンス変換回路５と称する場合がある）に接続されている。

[0030] そして、実施形態３の広帯域センサは、さらに、絶縁基板１の裏面のほぼ中央に第２圧電素子２Ａが搭載されている。また、絶縁基板１の裏面には、第２圧電素子２Ａを囲むとともに該第２圧電素子２Ａを閉塞して形成されたカバー部材６が取り付けられている。そして、第２圧電素子２Ａの＋極、－極から取り出せる信号は、第２インピーダンス変換回路５Ａに接続されている。さらに、第１インピーダンス変換回路５の出力および第２インピーダンス変換回路５Ａの出力を演算回路７に入力させ、該演算回路７では、第１インピーダンス変換回路５の出力と第２インピーダンス変換回路５Ａの出力の差分をとるようになっており、その演算結果を該演算回路７の出力として取

り出すようになっている。

[0031] このように構成された広帯域センサにおいて、第1圧電素子2は、検知しようとする音波や風の振動と外乱ノイズによる振動を検出するのに対し、第2圧電素子2Aは、外乱ノイズによる振動のみを検出することができる。ここで、外乱ノイズとしては、たとえば絶縁基板1の振動が考えられる。この場合、第1圧電素子2は、検知しようとする音波や風の振動と絶縁基板1の前記振動を検出してしまふのに対し、第2圧電素子2Aは前縁基板1の振動を検出するようになる。第2圧電素子2Aは絶縁基板1およびカバー部材6によって閉塞され、前記音波や風の振動を検出し難い状態となっているからである。したがって、上述のように、演算回路7によって、第1インピーダンス変換回路5の出力と第2インピーダンス変換回路5Aの出力の差分をとることにより、検知しようとする信号のみを取り出すことができるようになる。このため、検知しようとする信号を外乱ノイズなく取り出すことができ、信頼性ある検知を行うことができる。

なお、カバー部材6は、必ずしも密閉構造とする必要はなく、たとえば該カバー部材6にピンホール等が形成されていてもよい。そして、このような構成は、後に説明する実施形態4ないし実施形態6においても採用されてもよいことはもちろんである。

(実施形態4)

図4は、本発明の広帯域センサの実施形態4を示す断面図である。図4に示す広帯域センサは、図3に対応づけて描いた構成となっている。図4において、図3の場合と比較して異なる構成は、第1圧電素子2の+極、一極から引き出された各配線を、それぞれ、第2圧電素子2Aの一極、+極から引き出された各配線に接続することにより、第1圧電素子2の出力と第2圧電素子2Aの出力の差分をとるようにしたことにある。そして、第1圧電素子2の+極と第2圧電素子2Aの一極の接続点Pで得られる信号、および第1圧電素子2の一極と第2圧電素子2Aの+極の接続点Qで得られる信号をインピーダンス変換回路5を介して取り出すようにしたことにある。

[0032] このように構成した広帯域センサは、実施形態 3 と同様の効果を奏するとともに、実施形態 3 で必要としたインピーダンス変換回路 5 を不要とでき、インピーダンス回路の数を減らすことができるようになる。

(実施形態 5)

図 5 は、本発明の広帯域センサの実施形態 5 を示す断面図である。図 5 に示す広帯域センサは、図 2 に示した広帯域センサに外乱ノイズ除去用の構成を付加させたものとなっている。

[0033] 図 5 に示す広帯域センサは、まず、図 2 の場合と同様に、絶縁基板 1 の表面のほぼ中央に圧電素子 2（以下、第 1 圧電素子 2 と称する場合がある）が搭載されている。また、絶縁基板 1 の表面には、第 1 圧電素子 2 を囲んで取り付けられる筒状部材 3 を有し、この筒状部材 3 は、その先端部に端面部（図 1（a）、（b）にて符号 4 で示す）を有することなく、筒状部材 3 の内径と同一の内径を有する開口 4 B が設けられていることにある。そして、第 1 圧電素子 2 の＋極、－極から取り出せる信号は、インピーダンス変換回路 5（以下、第 1 インピーダンス変換回路 5 と称する場合がある）に接続されている。

[0034] そして、実施形態 3 の広帯域センサは、さらに、絶縁基板 1 の裏面のほぼ中央に第 2 圧電素子 2 A が搭載されている。また、絶縁基板 1 の裏面には、第 2 圧電素子 2 A を囲むとともに該第 2 圧電素子 2 A を閉塞して形成されたカバー部材 6 が取り付けられている。そして、第 2 圧電素子 2 A の＋極、－極から取り出せる信号は、第 2 インピーダンス変換回路 5 A に接続されている。さらに、第 1 インピーダンス変換回路 5 の出力および第 2 インピーダンス変換回路 5 A の出力を演算回路 7 に入力させ、該演算回路 7 では、第 1 インピーダンス変換回路 5 の出力と第 2 インピーダンス変換回路 5 A の出力の差分をとるようになっており、その演算結果を該演算回路 7 の出力として取り出すようになっている。

[0035] このように構成した広帯域センサにおいても、第 1 圧電素子 2 は、検知しようとする脈波の信号と外乱ノイズによる信号を検出するのに対し、第 2 圧

電素子 2 A は、外乱による信号のみを検出することから、上述のように、演算回路 7 によって、第 1 インピーダンス変換回路 5 の出力と第 2 インピーダンス変換回路 5 A の出力の差分をとることにより、検知しようとする信号のみを取り出すことができるようになる。このため、検知しようとする信号を外乱ノイズなく取り出すことができ、信頼性ある検知を行うことができる。

[0036] なお、図 7 (a) は、第 1 圧電素子 2 の出力信号を示す図である。第 1 圧電素子 2 の出力信号は、脈波の信号と外乱ノイズによる信号とが含まれた信号として取り出される。図 7 (b) は、第 2 圧電素子 2 A の出力信号を示す図である。第 2 圧電素子 2 A の出力信号は、外乱ノイズのみの信号として取り出される。図 7 (c) は、第 1 圧電素子 2 の出力信号と第 2 圧電素子 2 A の出力信号の差分をとった信号を示す図である。図 7 (c) に示す信号は、外乱ノイズが除去された信号として取り出されていることが判明する。なお、図 7 (d) は、図 7 (c) に示す信号を増幅した信号を示し、脈波に対応する信号となっていることが明らかとなる。

(実施形態 6)

図 6 は、本発明の広帯域センサの実施形態 6 を示す断面図である。図 6 は、図 5 と対応づけて描いた図となっている。

[0037] 図 6 において、図 5 の場合と比較して異なる構成は、第 1 圧電素子 2 の + 極、一極から引き出された各配線を、それぞれ、第 2 圧電素子 2 A の一極、+ 極から引き出された各配線に接続することにより、第 1 圧電素子 2 の出力と第 2 圧電素子 2 A の出力の差分をとるようにしたことにある。そして、第 1 圧電素子 2 の + 極と第 2 圧電素子 2 A の一極の接続点 P で得られる信号、および第 1 圧電素子 2 の一極と第 2 圧電素子 2 A の + 極の接続点 Q で得られる信号をインピーダンス変換回路 5 を介して取り出すようにしたことにある。

[0038] このように構成した広帯域センサは、実施形態 5 と同様の効果を奏するとともに、実施形態 5 で必要としたインピーダンス変換回路 5 を不要とでき、インピーダンス回路の数を減らすことができるようになる。

(実施形態 7)

実施形態 3 ないし実施形態 6 のそれぞれにおいて、絶縁基板 1 に搭載された第 2 圧電素子 2 A は、カバー部材 6 によって閉塞された状態としたものがあるが、必ずしも、該カバー部材 6 は取り付けなくてもよいことはもちろんである。特に、上述したカバー部材 6 を取り付けなくても、第 2 圧電素子 2 A は、外乱ノイズを検知でき、音波、脈波を検知できないように構成することができるからである。

(実施形態 8)

上述した各実施形態では、圧電素子からの信号をインピーダンス変換回路を経て出力させるようにしている。しかし、これに限定されることはなく、増幅回路を具備するインピーダンス変換回路であっても、また、インピーダンス変換回路の代わりに増幅器を用いるようにしてもよいことはもちろんである。

[0039] 以上、説明したことから明らかなように、本発明の広帯域センサによれば、簡単な構成にも拘わらず、音波、脈波等を効率よく検知することができるようになる。また、音波、脈波等を検知する際に外乱ノイズを取り入れることなく検知することができるようになる。

(実施形態 9)

図 8 は、本発明の広帯域センサの使用態様の他の例を示す説明図である。

図 8 は、たとえば一般家屋に取り付けられるサッシ窓 20 を示し、屋内側から該サッシ窓 20 を観た図となっている。

サッシ窓 20 はたとえば 2 つのサッシ窓 20 A、20 B から構成され、これらサッシ窓 20 A、20 B は、それぞれ、近接して平行配置された 2 つの各レール（図示せず）に沿って走行するようにして窓の開閉がなされるようになっている。

[0040] 図 8 は、各サッシ窓 20 A、20 B が閉状態となるように配置されており、サッシ窓 20 A のサッシ窓 20 B 側の枠体 21 A とサッシ窓 20 B のサッシ窓 20 A 側の枠体 21 B は係止部材 22 によってロックされている。そし

て、たとえばサッシ窓 20B の前記係止部材 22 に近接する枠体 21B 上に広帯域センサ 30 が取り付けられている。

[0041] この広帯域センサ 30 は、サッシ窓 20 を挟み開けて侵入しようとする泥棒等に対する防犯センサとして機能するようになっている。

図 9 は、前記広帯域センサ 30 の構成を示す断面図である。図 9 では、該広帯域センサ 30 はサッシ窓 20B の枠体 21B に取り付けられた状態として示している。

[0042] 図 9 に示すように、広帯域センサ 30 は、まず、筒状のケーシング 31 を備え、このケーシング 31 のサッシ窓 20B 側の一端に開口端 31A を有し、他端に該ケーシング 31 と同軸に孔 31B が形成された閉塞面 31C を有する。

[0043] ケーシング 31 の前記孔 31B には筒状体 32 が挿入され、該筒状体 32 は、その外周面が前記孔 31B の内周面にたとえば接着されることによって該ケーシング 31 に取り付けられている。筒状体 32 のサッシ窓 20B 側の一端には該筒状体 32 と同軸に配置される O リング 33 が取り付けられている。これにより、筒状体 32 は O リング 33 をケーシング 31 に取り付けするための支持体として機能するようになっている。なお、O リング 33 は弾性を有するたとえばゴム材で構成されている。

[0044] また、筒状体 32 には、その内部において、回路基板 34 がたとえばケーシング 31 の閉塞面 31C とほぼ面一になるように配置され、該回路基板 34 は、その外周面が筒状体 32 の内周面にたとえば接着されることによって該筒状体 32 に取り付けられている。

[0045] 回路基板 34 のサッシ窓 20B 側の表面には圧電素子 35 が搭載されている。また、回路基板 34 の該圧電素子 35 の搭載面と反対側の面には、たとえば半導体チップによって構成されるワイヤレス送信器 36 が搭載されている。このワイヤレス送信器 36 は、圧電素子 35 からの出力を、当該広帯域センサ 30 に対して遠隔配置された受信器（図 10 において符号 40 で示す）に電波で送信するように構成されている。この受信器 10 については後に

説明する。なお、回路基板 34 には、図示していないが、圧電素子 35、ワイヤレス受信器 36 を駆動させるたとえば空気電池が搭載されている。

[0046] そして、図 9 に戻り、広帯域センサ 30 は、ケーシング 31 のサッシ窓 20 B 側の開口端 31 A が両面テープ 37 を介してサッシ窓 20 の枠体 21 B に固着されるようになっている。この場合、筒状体 32 に支持されたオーリング 33 は、前記枠体 21 B に比較的強く当接され、その際に生じる弾力によって前記枠体 21 B に密着されるようになっている。これにより、回路基板 34、筒状体 32、オーリング 33 とで囲まれる部分は、サッシ窓 20 の枠体 21 B とともに、密閉キャビティ 39 を構成するようになる。

[0047] この場合、サッシ窓 20 から伝導される振動が、密閉キャビティ 39 内の圧電素子 35 を介して検知できるようになっている。圧電素子 35 の周辺の密閉キャビティ 39 は、サッシ窓 20 からの振動を該圧電素子 35 に密閉キャビティ 39 内の空気圧変化として高感度に検出でき、圧電素子 35 は該振動を高感度に検出することができる。

[0048] 図 10 は、広帯域センサ 30 のワイヤレス送信器 36 から送信された電波を受信する受信器 40 を示す説明図である。この受信器 40 は、たとえばパーソナルコンピュータあるいはスマートフォン等で構成されるようになっている。

この場合、受信器 40 は、広帯域センサ 30 からの電波（信号）を受信する受信手段 41 とともにサッシ窓 20 の該広帯域センサ 30 を取り付けた側の面あるいは前記面と反対側の面のいずれかから衝撃が加わったかを判別する判別手段 42 が備えられたものとなっている。

[0049] すなわち、サッシ窓 20 に外側から衝撃を加え、若干の時間経過の後に、サッシ窓 20 に内側から衝撃を加えた場合を想定する。この場合、受信器 40 には、広帯域センサ 30 から図 11 に示す信号を受けるようになる。図 11 において、最初に受信する信号 α は、サッシ窓 20 の外側から加えられた衝撃の信号に相当し、次に受信する信号 β は、サッシ窓 20 の内側から加えられた衝撃の信号に相当する。

[0050] 図12(a)、(b)、(c)は、上述の一連の過程においてサッシ窓20とともに生じる広帯域センサ30の変形を誇張して描いた断面図である。図12(a)は、サッシ窓20に外側(図中矢印方向)から衝撃を加えた場合の広帯域センサ30を示し、広帯域センサ30は、サッシ窓20の外側が凹にサッシ窓20の内側が凸となるように歪んで変形し、圧電素子35もこれに応じた変形がなされ、この変形に対応する信号を圧電素子35は出力するようになる。この場合において得られる圧電素子35からの信号は、図11に示す信号 α となっている。信号 α は、たとえば負側に大きなピークを有する波形として形成されている。そして、サッシ窓20の外側からの衝撃がなくなった場合、図12(a)に示す広帯域センサ30の変形は、減衰するようになる。

[0051] 図12(b)は、サッシ窓20の外側からの衝撃の後の若干の時間経過における広帯域センサ30を示し、広帯域センサ30は、歪みのない通常の形状になる。この場合において得られる圧電素子35からの信号は無く、図11において信号 α と信号 β との間の期間に相当するようになっている。

[0052] 図12(c)は、サッシ窓20に内側(図中矢印方向)から衝撃を加えた場合の広帯域センサ30を示し、広帯域センサ30は、サッシ窓20の外側が凸にサッシ窓20の内側が凹となるように歪んで変形し、圧電素子35もこれに応じた変形がなされ、この変形に対応する信号を圧電素子35が出力するようになる。この場合において得られる圧電素子35からの信号は、図11に示す信号 β となっている。信号 β は、たとえば正側に大きなピークを有する波形として形成されている。そして、サッシ窓20の内側からの衝撃がなくなった場合、図12(c)に示す変形は減衰するようになる。

[0053] そして、図10に戻り、受信器40の判別回路42は、信号 α および信号 β の波形の相違を識別することによって信号 α であるか信号 β であるかを判別するようになっている。そして、受信器40は、警告手段43を具備し、判別回路42によって信号 α を判別した場合に、該警告手段43によって警告を発するようになっている。ここで、警告としては、種々の方法があるが

、たとえば、スピーカを通した音声等によって行う。

[0054] ここで、判別手段42が信号 α を判別した際に、警告手段43によって警告を発するようにしたのは、サッシ窓20に外側から衝撃が加わっていることから、該サッシ窓20を抉じ開けて侵入しようとする泥棒等がいると判断されるからである。これに対し、サッシ窓20に内側から衝撃が加わった場合に警告を発しないのは、たとえば赤子を含む子供達がサッシ窓20を叩いている場合等を想定でき、少なくとも泥棒等が内側からサッシ窓20に衝撃を与えることはないだろうという経験則に基づいている。

[0055] これにより、広帯域センサ30を取り付けた住人は、住居の外から侵入者が窓を抉じ開けているのではないかという注意が喚起されるようになり、該広帯域センサ30を防犯センサとして機能させることができる。

なお、この明細書において、広帯域センサ30（あるいは30'）と受信器40を広帯域センサ装置と称する場合がある。

（実施形態10）

実施形態9では、防犯センサとして機能させる広帯域センサ30は、たとえば窓に取り付けたものである。しかし、窓に限定されることなく、ドア、あるいは他の建築部材に取り付けるようにしてもよいことはもちろんである。

[0056] この場合、建築部材がたとえば鉄等の磁性体からなる場合、広帯域センサ30の該建築部材への取付けを強固・簡単に行うために、該広帯域センサ30を次に示すように構成してもよい。

[0057] 図13は、図9に対応づけて描いた広帯域センサ30'の断面図であり、たとえばドアに取り付けられた状態で示している。

図13において、図9の場合と異なる構成は、まず、ドア38はたとえば鉄等からなる磁性体から構成されている。そして、広帯域センサ30'のケーシング31'は磁石によって構成されている。その他、たとえば、筒状体32、オーリング33、回路基板34、圧電素子35、ワイヤレス送信器36等は、図9の場合と同様の構成となっている。

[0058] このように構成した広帯域センサ 30' は、磁石からなるケーシング 31' のドア 38 側の開口端 31A が磁性体であるドア 38 に磁力によって吸着されるようになる。この場合、筒状体 32 に支持された O リング 33 は、ドア 38 に比較的強く当接され、その際に生じる弾力によってドア 38 に密着されるようになる。これにより、回路基板 34、筒状体 32、O リング 33 とで囲まれる部分は、ドア 38 とともに、密閉キャビティ 39 を構成するようになる。

[0059] このように構成した広帯域センサ 30' は、たとえば鉄等からなる建築部材であれば、そのどこの部分においても強固に、かつ簡単に取付けることができ、実施形態 9 に示したと同様に用いることができるようになる。

[0060] なお、実施形態 9、実施形態 10 では、それぞれ、図 9、図 13 に示す広帯域センサを用いた例を示したものであるが、これに限定されることはなく、実施形態 1 ないし実施形態 8 のうちいずれかに示した広帯域センサを用いるようにしてもよいことはいうまでもない。この場合、広帯域センサは、実施形態 1 ないし実施形態 8 に示した構成に、O リング（図 9、図 13 の O リング 33 に相当する）、ワイヤレス送信器（図 9、図 13 のワイヤレス送信器 36 に相当する）を必要に応じて具備させた構成とするようにしてもよいことはもちろんである。

[0061] （実施形態 11）

図 14 は、本発明の広帯域センサの使用態様の他の例を示す説明図である。

図 14 は、いわゆるトラス構造を有する鉄橋 50 を示した図である。そして、この鉄橋 50 の必要とする複数の箇所それぞれにそれぞれ広帯域センサ 30 が取り付けられている。この広帯域センサ 30 としては、たとえば図 9（あるいは図 13）に示したものが使用されている。トラス構造の鉄橋 50 の斜材 51 は腐食が生じ易く、その劣化や損傷がもたらす該材料 51 の剛性や質量の変化を、該広帯域センサ 30 によって検出しようとするものである。

すなわち、鉄橋 50 に振動を与え、これにともなう広帯域センサ 30 の圧

電素子(図9において符号35で示す)からの出力が、該広帯域センサ30を取り付けた材料の剛性や質量に対応して得られ、該材料の経時的な劣化や損傷が解析できるようになっている。

[0062] 図14に示すように、鉄橋50に沿って移動する橋梁点検車52の走行によって、鉄橋50に振動を与えることができ、この振動による広帯域センサ30の圧電素子(図9において符号35で示す)からの出力が、ワイヤレス送信器(図9において符号36で示す)を介して該橋梁点検車52に搭載されたたとえばパーソナルコンピュータからなる受信器に送信されるようになっている。

図15は、橋梁点検車52に搭載される受信器53を示し、該受信器53は、広帯域センサ30のワイヤレス送信機(図9において符号36で示す)から信号を受信する受信手段54、この受信手段54からの信号によって鉄橋50の振動解析を行う解析手段55と、この解析手段55によって得られる解析結果を必要に応じて表示する表示手段56とを備えて構成されている。

橋梁点検車52にはたとえば点検者が搭乗しており、該点検者は前記受信器54を通して圧電素子(図9において符号35で示す)の出力情報を、収集・解析するようになっている。

[0063] なお、実施形態11では、本発明の広帯域センサ30を橋梁50等の土木構造体に取り付け、該土木構造体の振動の解析を行うようにしたものである。しかし、これに限定されることはなく、たとえばビル等の建築物に取り付け、該建築物の振動の解析を行うようにしてもよいことはもちろんである。

なお、この明細書において、広帯域センサ30(あるいは30')と受信器53を広帯域センサ装置と称する場合がある。

(実施形態12)

実施形態11では、それぞれ、図9、図13に示す広帯域センサを用いた例を示したものであるが、これに限定されることはなく、実施形態1ないし実施形態8のうちいずれかに示した広帯域センサを用いるようにしてもよい。

ことはいうまでもない。この場合、広帯域センサは、実施形態 1 ないし実施形態 8 に示した構成に、Ｏーリング（図 9、図 13 のＯーリング 33 に相当する）、ワイヤレス送信器（図 9、図 13 のワイヤレス送信器 36 に相当する）を必要に応じて具備させた構成とするようにしてもよいことはもちろんである。

[0064] 以上、実施形態を用いて本発明を説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されないことは言うまでもない。上記実施形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。また、その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

符号の説明

[0065] 1……絶縁基板、1 A……支持台、2……圧電素子（第 1 圧電素子）、2 A……第 2 圧電素子、2'……ダイアフラム型圧電素子、3……筒状部材、4……端面部、4 A、4 B……開口、5……インピーダンス変換回路（第 1 インピーダンス変換回路）、5 A……第 2 インピーダンス変換回路、6……カバー部材、7……演算回路、10……体表、11……密閉キャビティ、12……血管、13……脈波、20、20 A、20 B……サッシ窓、21 A、21 B……枠体、22……係止部材、30、30'……広帯域センサ、31、31'……ケーシング、31 A……開口端、31 B……孔、31 C……閉塞面、32……筒状体、33……Ｏーリング、34……回路基板、35……圧電素子、36……ワイヤレス送信器、37……両面テープ、38……ドア、39……密閉キャビティ、40……受信器、41……受信手段、42……判別手段、43……警告手段、50……鉄橋、51……斜材、52……橋梁点検車、53……受信器、54……受信手段、55……解析手段、56……表示手段。

請求の範囲

- [請求項1] 絶縁基板と、
前記絶縁基板の表面に搭載された圧電素子と、
前記絶縁基板の前記表面に前記圧電素子を囲んで取付けられ開口を有する囲い部材と、
前記圧電素子の出力を取り出す出力手段と、を備えることを特徴とする広帯域センサ。
- [請求項2] 前記広帯域センサは、体表に当接させて用いられ、前記体表に前記囲い部材の前記開口を当接させ、前記囲い部材内に密閉キャビティを形成して用いることを特徴とする請求項1に記載の広帯域センサ。
- [請求項3] 前記圧電素子の出力を取り出す前記出力手段は、インピーダンス変換回路あるいは増幅回路であることを特徴とする請求項1、2のいずれかに記載の広帯域センサ。
- [請求項4] 前記インピーダンス変換回路は増幅回路を含むことを特徴とする請求項3に記載の広帯域センサ。
- [請求項5] 前記第1圧電素子からの出力を取り出す第1出力手段と、前記絶縁基板の裏面に搭載された第2圧電素子と、前記第2圧電素子からの出力を取り出す第2出力手段と、前記第2出力手段の出力値と前記第1手段の出力値の差分を取り出す第3出力手段と、を備えることを特徴する請求項1ないし4のいずれかに記載の広帯域センサ。
- [請求項6] 前記絶縁基板の前記裏面には、前記第2圧電素子を閉塞するカバー部材が備えられていることを特徴とする請求項5に記載の広帯域センサ。
- [請求項7] 前記カバー部材はピンホールが形成されていることを特徴とする請求項6に記載の広帯域センサ。
- [請求項8] 前記広帯域センサは、体表に当接させて用いられ、前記体表に前記囲い部材の前記開口を当接させ、前記囲い部材内に密閉キャビティを形成して用いることを特徴とする請求項2ないし請求項7のいずれか

に記載の広帯域センサ。

[請求項9] 前記第1圧電素子の+極、-極からの各出力を第1インピーダンス変換回路に入力させることにより前記第1出力手段を構成し、前記第2圧電素子の+極、-極からの各出力を第2インピーダンス変換回路に入力させることにより前記第2出力手段を構成するとともに、前記第1インピーダンス変換回路の出力および前記第2インピーダンス変換回路の出力を演算回路に入力させることで前記第3出力手段を構成することを特徴とする請求項5ないし請求項8のいずれかに記載の広帯域センサ。

[請求項10] 前記第1圧電素子の+極、-極から引き出された前記第1出力手段としての各配線を、それぞれ、前記第2圧電素子の-極、+極から引き出された前記第2出力手段としての各配線に接続することにより前記第3出力手段を構成することを特徴とする請求項5ないし請求項8のいずれかに記載の広帯域センサ。

[請求項11] 請求項1ないし請求項10のいずれかの広帯域センサであって、建築物に取り付けられることを特徴とする広帯域センサ。

[請求項12] 広帯域センサと、前記広帯域センサの出力を受信する受信器とを備え、

前記広帯域センサは、請求項1ないし請求項10のいずれかの広帯域センサからなるとともに、建築部材に取り付けられ、

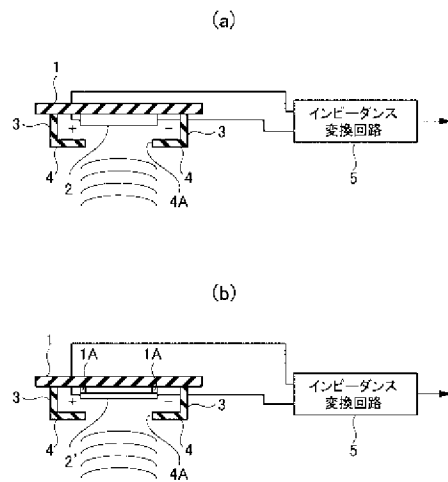
前記受信器は、前記建築部材の前記広帯域センサを取り付けた側の面あるいは前記面と反対側の面のいずれかから衝撃が加わったかを判別する判別手段が具備されていることを特徴とする広帯域センサ装置。

[請求項13] 前記建築部材は窓であることを特徴とする請求項12に記載の広帯域センサ装置。

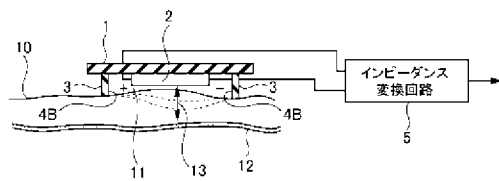
[請求項14] 請求項1ないし請求項10のいずれかの広帯域センサであって、土木構造物に取り付けられることを特徴とする広帯域センサ。

- [請求項15] 前記土木構造物は橋梁であることを特徴とする請求項14に記載の広帯域センサ。
- [請求項16] 広帯域センサと、前記広帯域センサの出力を受信する受信器とを備え、
前記広帯域センサは、請求項1ないし請求項10のいずれかの広帯域センサからなるとともに、土木構造物に取り付けられ、
前記受信器は、前記土木構造物に加えられた振動に基づく前記広帯域センサの出力を解析する解析手段が具備されていることを特徴とする広帯域センサ装置。
- [請求項17] 請求項1ないし請求項16のいずれかの広帯域センサであって、その出力手段からの出力を遠隔配置された受信器に電波で送信するワイヤレス送信器を備えることを特徴とする広帯域センサ。

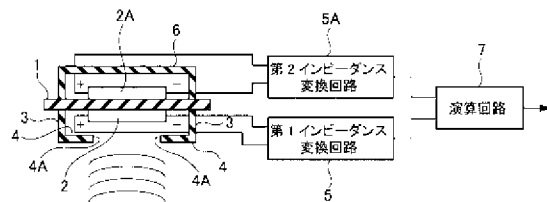
[図1]



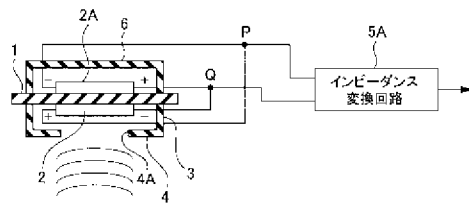
[図2]



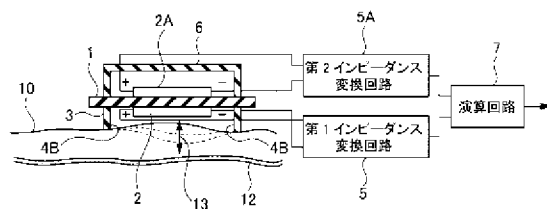
[図3]



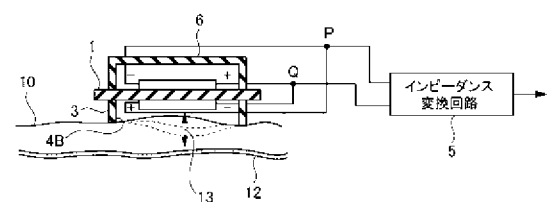
[図4]



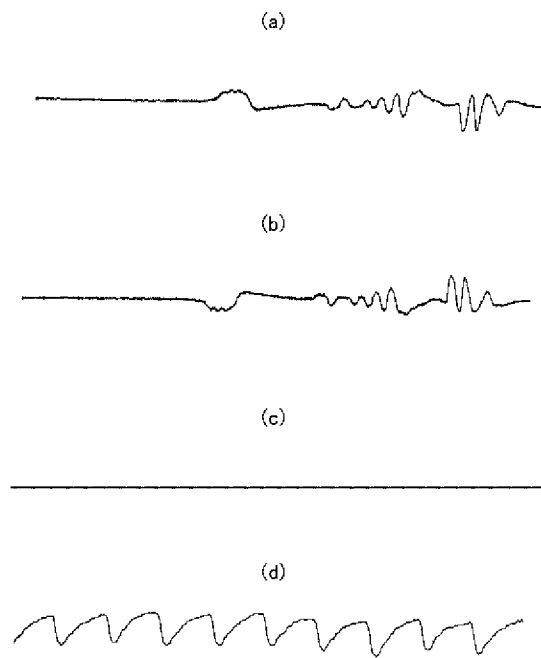
[図5]



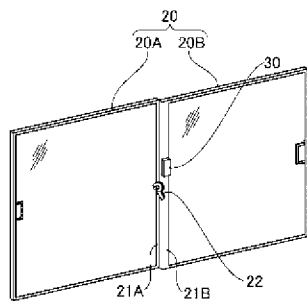
[図6]



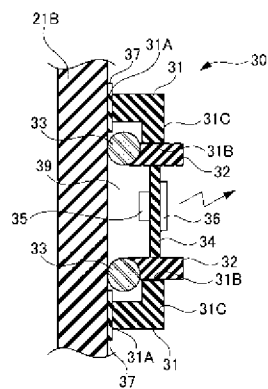
[図7]



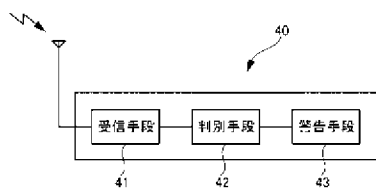
[図8]



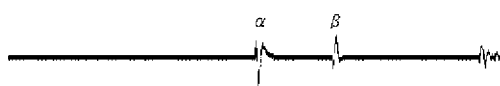
[図9]



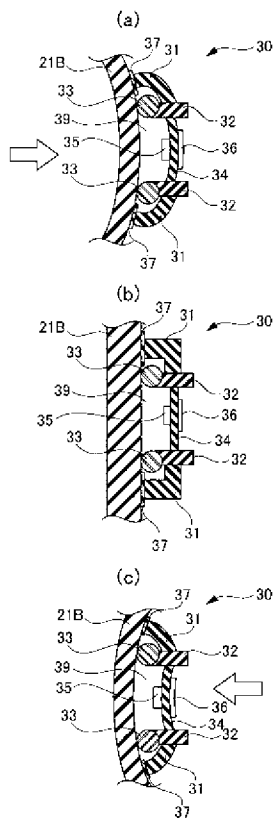
[図10]



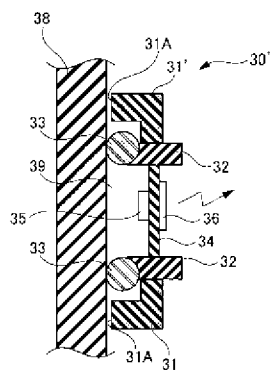
[図11]



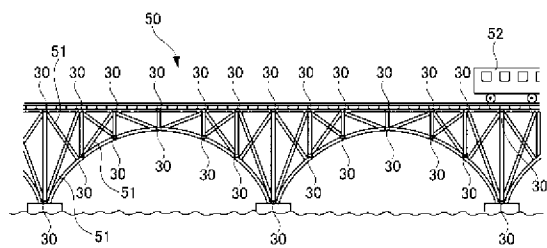
[図12]



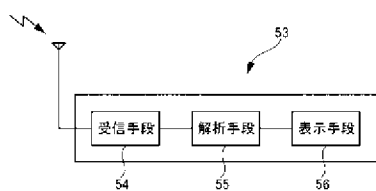
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L9/08(2006.01)i, A61B5/0245(2006.01)i, G01M7/02(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R1/40(2006.01)i, H04R17/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01L9/08, A61B5/0245, G01M7/02, H04R1/02, H04R1/40, H04R17/00, G01H17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-355890 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 24 December 1999 (24.12.1999), paragraphs [0001], [0005], [0015] to [0018]; fig. 3 to 5 & US 6307300 B1 column 1, lines 5 to 7; column 4, line 18 to column 5, line 2; fig. 3 to 5 & DE 19922148 A & DE 19922148 A1 & TW 517453 B & KR 10-2000-0006110 A & CN 1239394 A	1 2-17
Y	JP 2007-142540 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 07 June 2007 (07.06.2007), paragraphs [0032], [0041], [0050] to [0052] (Family: none)	2-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 August, 2012 (27.08.12)

Date of mailing of the international search report
04 September, 2012 (04.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068638

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-197333 A (Sogo Keibi Hosho Co., Ltd.), 31 July 1998 (31.07.1998), paragraphs [0001], [0012], [0013]; fig. 3, 4 (Family: none)	11-13, 17
Y	JP 2003-348695 A (Kabushiki Kaisha CTI Science System), 05 December 2003 (05.12.2003), paragraphs [0013], [0018], [0019]; fig. 3, 9 (Family: none)	14-17
Y	JP 8-35893 A (Omron Corp.), 06 February 1996 (06.02.1996), paragraph [0047]; fig. 29 (Family: none)	17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01L9/08(2006.01)i, A61B5/0245(2006.01)i, G01M7/02(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R1/40(2006.01)i, H04R17/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01L9/08, A61B5/0245, G01M7/02, H04R1/02, H04R1/40, H04R17/00, G01H17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 11-355890 A (株式会社村田製作所) 1999. 12. 24, 【0001】、 【0005】、【0015】 - 【0018】、【図3】 - 【図5】 & US 6307300 B1, column 1 line 5-7, column 4 line 18-column 5 line 2, FIG. 3-5 & DE 19922148 A & DE 19922148 A1 & TW 517453 B & KR 10-2000-0006110 A & CN 1239394 A	1 2-17
Y	JP 2007-142540 A (日本電信電話株式会社) 2007. 06. 07, 【003 2】、【0041】、【0050】 - 【0052】 (ファミリーなし)	2-17

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

三田村 陽平

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6

2 F

4 0 0 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 10-197333 A (総合警備保障株式会社) 1998. 07. 31, 【0001】、 【0012】、【0013】、【図3】、【図4】 (ファミリーなし)	11-13, 17
Y	JP 2003-348695 A (株式会社C T Iサイエンスシステム) 2003. 12. 05, 【0013】、【0018】、【0019】、【図3】、【図 9】 (ファミリーなし)	14-17
Y	JP 8-35893 A (オムロン株式会社) 1996. 02. 06, 【0047】、【図 29】 (ファミリーなし)	17