

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007 年 11 月 8 日 (08.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/125577 A1

- (51) 国際特許分類:
E01F 8/00 (2006.01) *G10K 11/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/308865
- (22) 国際出願日: 2006 年 4 月 27 日 (27.04.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 および
- (72) 発明者: 鈴木 政夫 (SUZUKI, Masao) [JP/JP]; 〒1840002 東京都小金井市梶野町 2 丁目 5 番 1 3 号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小林 哲男 (KOBAYASHI, Tetsuo); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 3 番 6 号 彩翠ビル 7 階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

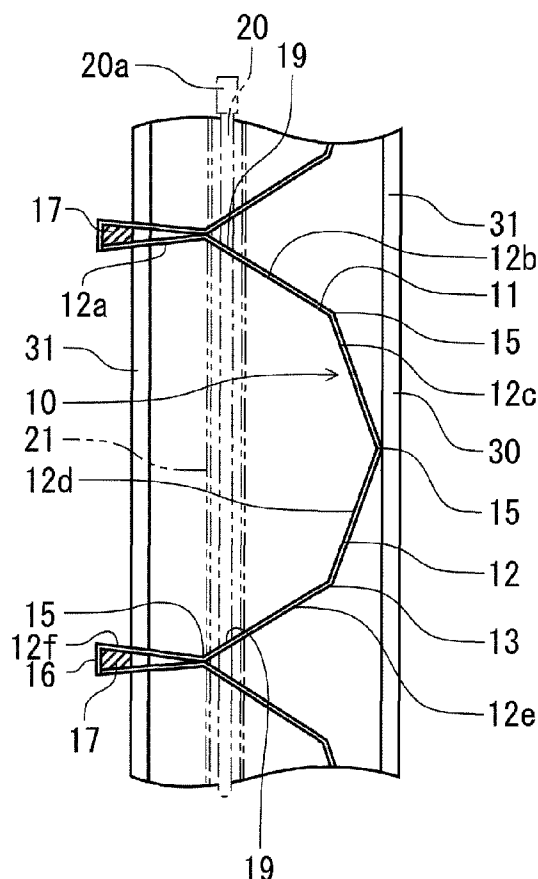
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: SOUND SHIELDING DEVICE

(54) 発明の名称: 遮音装置



(57) Abstract: A sound shielding device having excellent sound shielding characteristics. The device can maintain the shielding characteristics for a long period, has excellent assemblability, and can be disposed of easily. In the sound shielding device, long sound shielding members (11) each have a polyhedron (12) bent at predetermined angles and opened on the sound source side, and a sound shielding wall (10) having an appropriate height is constructed by sequentially laying over each other the shielding members (11) between supports (30) erected at predetermined intervals. Sound waves entered from the sound source in the device are allowed to interfere with each other by polyhedrons (12), and as a result, noise is reduced.

(57) 要約: 優れた遮音性を発揮できる遮音装置であり、この遮音性を長期間維持でき、組立て作業性に優れるとともに簡単に製造することができ、処分も容易に行うことができる遮音装置を提供する。所定の角度で曲折して音源側を開口させた多面体 12 を有する長尺状の遮音部材 11 を、所定間隔で立設した支柱 30 間に順次積層して適宜の高さを有する遮音壁 10 を構成し、音源より入った音波を多面体 12 により互いに干渉させて騒音を低減させるようにした遮音装置である。

WO 2007/125577 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

遮音装置

技術分野

- [0001] 本発明は、高速道路や鉄道などにおける車両や電車等、或は、その他の音源による騒音を低減するための遮音装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来、遮音装置として、道路や線路等に沿って複数立設されているH形鋼に板状の遮音部材を複数取付け、この遮音部材を壁面状に設けたものがある。

この種の遮音装置は、遮音部材をH形鋼に取付ける際に、H形鋼の上から両端部を嵌入して上下に複数積層し、H形鋼に対して直接遮音部材を取付けることができるため構造を簡略化でき、部品点数が少なく、作業性も良いというメリットがある。

- [0003] このような遮音装置として、例えば、鉄道車両の軌道沿いの地盤上に設けられ、立壁部の軌道に向く面に吸音面を形成して、車輪の転動音及びモーターからなる騒音を吸音するようにした鉄道用防音壁がある(例えば、特許文献1参照。)

この防音壁における吸音パネルは、表面の吸音面側を多孔板、背面を鋼板とした扁平ボックスの内部にグラスウール等の吸音材を充填して成り、この吸音パネルを軌道に設けられた支柱に対して縦に積層して取り付けられている。

- [0004] また、道路や鉄道に設置される遮音壁であって、立設されたH形鋼に、箱枠内に吸音材を充填したパネル状の吸音板を上下に複数段重ねるようにして取り付けした遮音壁がある(例えば、特許文献2参照。)

この遮音壁は、上下に重ねた吸音板に加えて、吸音板の接触面に弾性気密部材を介在して気密性をさらに向上させて音漏れを防ごうとしたものである。

- [0005] これらの遮音壁における遮音部材は、例えば、前面に多数の吸音孔が穿設された箱形のケース内にグラスウールや石綿等の吸音材を内蔵したり、或は、ルーバーでこれらを挟むようにしており、この吸音材に騒音を吸収させることによって遮音しようとしたものである。

特許文献1:特許第3660335号公報

特許文献2:特開2004-132018号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1や特許文献2の防音壁は、吸音材によって騒音を吸収しようとしているが、吸音材を用いた場合、構造上、吸音材を挟んでいるアルミ板材がこの吸音材に正面、背面共に接しているため音波が反射しやすく、かえって吸音効率が悪くなる場合があった。

さらに、グラスウールや石綿等の吸音材を用いた場合、これらは保水性があるため、雨水や雪の水分を吸収し、吸音性能が一時的に低下することがあった。また、この水分の吸収によって吸音材が劣化し、吸音性能を長期に渡って維持することが難しくなり、吸音性能を維持するためには、補修や交換などのメンテナンスを頻繁に行う必要があった。

[0007] また、これらの防音壁は、遮音部材をH形鋼に取付ける際に、H形鋼のフランジと遮音部材との間に別の吸音材を挟んで隙間を埋めたり、H形鋼に遮音部材をボルト止めする等の手段によって遮音部材をH形鋼に固定する必要性が生じ、組立て作業性が悪くなっていた。さらに、吸音材を用いているために、重量が増加したり部品点数が増加したりするという問題もあった。

[0008] 遮音部材は、上記のように複数の部材で構成されているために構造が複雑になり、製造が難しくなってコストも増加するという問題があった。また、遮音部材が破損した場合には、吸音材を産業廃棄物として処分しなければならないため、処理コストも高くなるという問題があった。

[0009] 本発明は、従来の課題点を解決するために開発したものであり、その目的とするところは、優れた遮音性を発揮できる遮音装置であり、この遮音性を長期間維持でき、組立て作業性に優れるとともに簡単に製造することができ、処分も容易に行うことができる遮音装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の目的を達成するため、請求項1に係る発明は、所定の角度で曲折して音源側を開口させた多面体を有する長尺状の遮音部材を、所定間隔で立設した支柱間

に順次積層して適宜の高さを有する遮音壁を構成し、音源より入った音波を前記多面体により互いに干渉させて騒音を低減させるようにした遮音装置である。

[0011] 請求項2に係る発明は、支柱は、H形鋼を用い、このH形鋼のフランジ間に遮音部材の両端部に形成した挟持部を挟持させて遮音部材を積層して固着した遮音装置である。

[0012] 請求項3に係る発明は、挟持部は、遮音部材の両端に切欠部を設けることで形成され、この切欠部によって挟持部をH形鋼のフランジ間に挿入可能な幅に設け、この挟持部をフランジ間に挿入して挟着した遮音装置である。

[0013] 請求項4に係る発明は、遮音部材の各曲折部の曲折角度を 142° に曲折して多面体を構成した遮音装置である。

[0014] 請求項5に係る発明は、遮音部材の一端側を曲折部の曲折方向と反対側の開口部側に曲折して曲部を形成し、この曲部と重なる遮音部材との間にエラストマー等の弾性部材を装入した遮音装置である。

[0015] 請求項6に係る発明は、遮音部材の両端部に塞板をスポット溶接等の手段により固着した遮音装置である。

[0016] 請求項7に係る発明は、遮音部材の上下端部付近に貫通孔を設け、この貫通孔に連結紐状材を挿通して、積層する遮音部材を一体に保持した遮音装置である。

[0017] 請求項8に係る発明は、上下の貫通孔の間にパイプ部材を介在して連結紐状材を挿通を容易に確保した遮音装置である。

発明の効果

[0018] 請求項1に係る発明によると、優れた遮音性を発揮できる遮音装置であり、この遮音性を優れた耐久性によって長期間維持できる遮音装置である。また、組立て作業性に優れるとともに簡単に製造することができ、処分もそのまま容易に行ってコストも抑えることができる遮音装置である。

[0019] 請求項2及び請求項3に係る発明によると、支柱に対して簡単に遮音部材を取り付けて壁面を構成することができ、しかも、挟持部の幅はその場で変更することができるため、H形鋼の異なるフランジ間の寸法に対しても挟持部の寸法を調節して確実に遮音部材を装着することができる遮音装置である。

- [0020] 請求項4に係る発明によると、最も効果的に騒音を低減することができ、高い遮音性を発揮できる遮音装置である。しかも、簡単に形成でき、材料費や加工費などのコストを削減することもできる遮音装置である。
- [0021] 請求項5に係る発明によると、効果的に音漏れを防ぐことにより騒音低減効果を一層高めることができる遮音装置であり、また、装飾性にも優れ、安全性も高めることができる遮音装置である。
- [0022] 請求項6に係る発明によると、遮音性を一層高めて外部への音漏れを確実に防ぐことができ、また、遮音部材の形状を保持できることで容易にH形鋼のフランジ間に取り付けることができ、しかも、遮音部材の強度を高めて耐久性の向上も図ることができる遮音装置である。
- [0023] 請求項7に係る発明によると、遮音部材を積層した状態で強固に保持することができ、車や電車等が衝突した際にこの固定した遮音部材全体で衝撃を吸収してショックを和らげることができる遮音装置である。
- [0024] 請求項8に係る発明によると、積層した遮音部材に簡単に連結紐状材を挿通させることができ、作業性と安全性の向上を図ることができる遮音装置である。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明における遮音装置を示す一部拡大縦断面図である。
- [図2]本発明における遮音装置を示す正面図である。
- [図3]図2のA－A線断面図である。
- [図4]図2の拡大平面図である。
- [図5]図4の要部拡大図である。
- [図6]遮音壁の一部拡大斜視図である。
- [図7]騒音測定試験における配置を示した説明図である。
- [図8]騒音測定試験における遮音部材のユニット体を示す側面図である。
- [図9]境界要素法における反射性地面における鏡像原理を示した原理説明図である。
- 。

符号の説明

- [0026] 10 遮音壁

- 11 遮音部材
- 12 多面体
- 12a、12b、12c、12d、12e、12f 面部
- 13 挟持部
- 14 切欠部
- 15 曲折部
- 16 曲部
- 17 弾性部材
- 18 塞板
- 19 貫通孔
- 20 連結紐状材
- 21 パイプ部材
- 30 H形鋼(支柱)
- 31 フランジ

発明を実施するための最良の形態

[0027] 以下、本発明における遮音装置の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

支柱30は、図2に示すように高速道路(一般道路も含む)や鉄道用軌条路の両側又は片側に沿って所定の間隔で立設し、この支柱30の下部を、所定の長さにおいて地中Eに埋設している。さらに、この支柱30の下部を、図3、図4のように、アンカーボルト32によってボルト止めして固定している。本実施形態においては、支柱30は汎用製品であるH形鋼を用い、およそ2000mmの間隔で立設するようにしている。

[0028] 図1ないし図3において、遮音部材11は、所定の角度で曲折して音源側を開口させている。

遮音部材11は、例えば、アルミを材料として長尺状の薄板を形成し、これをプレス加工によって成形加工して長尺状の多面体形状を構成している。各曲折部15の曲折角度は、それぞれ142°に曲折し、これにより、図1に示される面部12a、12b、12c、12d、12e、12fを有する多面体12が構成される。遮音材11の成形加工時には、

厚さ約1.8mm、長さがH形鋼30の間隔である約2000mmに形成している。また、高さは、約250mmに形成している。

[0029] 図5、図6に示すように、遮音部材11の両端部には挟持部13を形成している。この挟持部13は、遮音部材11の両端に切欠部14を設けることで形成され、この切欠部14は、挟持部13の幅 W_1 がH形鋼30のフランジ31、31間の幅 W_2 よりもやや小さくなるように長さ L_1 によって切欠き、この切欠部14によって挟持部13をH形鋼30のフランジ31、31間に挿入可能な幅に設けている。

[0030] 一方、切欠部14の長尺方向の長さ L_2 は、フランジ31に挟持部13を取付け可能な長さに設定すればよいが、望ましくは若干の余裕を持たせるようにするとよい。これにより、立設したH形鋼30、30の間隔に寸法誤差があったとしても、この誤差を吸収して遮音部材11を確実に取付けできる。また、切欠部14により、遮音部材11を取付けた後に長さ方向の位置決めがなされ、H形鋼30に対してぐらつくのを防止することができる。

[0031] 遮音部材11は、両端の挟持部13、13をそれぞれフランジ31、31間に挿入して挟持させるようにし、この遮音部材11をH形鋼30、30間に順次積層して固着して適宜の高さを有する遮音壁10を構成している。本実施形態においては、遮音壁10の高さが約3000mmの高さになるように遮音部材11を適宜数積層している。遮音部材11は、挟持部13がフランジ31、31間に挟着されることでH形鋼30に対して前後方向に位置決めされた状態となる。

また、遮音部材11を積層させると、図1のように上下の遮音部材11、11の曲折部15、15が当接し合うことで、高さ方向の位置決めがされる。

[0032] 曲折部15、15の間には、図示しない弾性体からなる緩衝材を介在させるようにしてもよく、この場合、上下の遮音部材11、11は、この緩衝材を介して寸法誤差を吸収した状態でより確実に位置決め固定される。

遮音部材11は、連設されたH形鋼30、30、…の間に取付けることで左右方向にも連設している。

[0033] 遮音部材11は、多面体12の開口側を音源側に向けるように取付けていることで、音源より入った音波を多面体12の面部12a、12b、12c、12d、12e、12fにより互い

に干渉させて騒音を低減させるようにしている。

[0034] 図6に示すように、遮音部材11の両端部には、スポット溶接等の手段により塞板18を固着し、この塞板18によって挟持部13の端部を覆っている。これにより、遮音部材11の端部が塞がれ、この端部側から音が漏れるのを防いでいる。また、この塞板18を固着することで遮音部材11の両端を補強し、遮音部材11が歪むのを防いでいる。

[0035] 遮音部材11の一端側である下端側には、曲折部15の曲折方向と反対の開口部側に曲折して曲部16を形成している。この曲部16には、図1のように遮音部材11を上下に積層したときに他の遮音部材11の端部側が当接し、上下の遮音部材11、11によって生じる開口部分を塞いでいる。

[0036] さらに、曲部16と重なる遮音部材11との間にエラストマー等の弾性部材17を装入している。弾性部材17は、曲折部15と曲部16との間に装入可能な断面形状に形成し、遮音部材11の長さに合わせて長尺状に形成するか、又は、短く形成して適宜の間隔で装入する。

曲部16は省略することもでき、この場合、曲部16の代わりに図示しないキャップを設け、このキャップによって上下の遮音部材11、11によって生じる開口部分を被蓋するようにしてもよい。

[0037] 図6において、遮音部材11の上下端部付近の適宜位置に貫通孔19、19を形成しており、この貫通孔19、19に連結紐状材20を挿通可能に設けている。連結紐状材20は、細状のカーボンを形成し、このカーボン材をより合わせることでワイヤー状に形成している。

[0038] 連結紐状材20の挿通時には、H形鋼30の上側の遮音部材11から下側の遮音部材11までの各貫通孔19を続けて通すようにし、この連結紐状材20に予め、例えば、図のように拡径部20aを形成することにより上下の抜けを防ぎつつ張設した状態にすることができ、連結紐状材20によって積層した遮音部材11を一体に保持することができる。連結紐状材20を設けた場合、遮音部材11に対して、例えば、車両や電車が衝突して開口側に力が加わったときにも、この力を連結紐状材20を介して上下に積層した遮音部材11に分散させて和らげることが可能となる。

[0039] また、図1、図6の二点差線に示すように、上下の貫通孔19、19の間にパイプ部材

21を遮音部材11に介在した状態で固着し、連結紐状材20の挿通を容易に確保するようにしてもよい。この場合、連結紐状材20を一方の貫通孔19から挿入したときに他方の貫通孔19から容易に出すことができ、積層した遮音部材11に連結紐状材20を容易に通すことが可能となる。

[0040] 図示しないが、パイプ部材は、遮音壁10の高さに長尺状に設け、このパイプ部材を積層した遮音部材11、11に対して取付けるようにしてもよい。この場合、最上部の遮音部材11の貫通孔19から最下部の遮音部材11の貫通孔19までを連結紐状材20によって一度に通すことができ、この連結紐状体20による挿通をより容易に行うことが可能になる。

[0041] さらに、図示しないが、上下に積層した遮音部材11の貫通孔19に連結紐状材20を通した後に、この連結紐状材20をH形鋼30を跨ぐようにして、隣接する上下に積層した遮音部材11の貫通孔19に通して、連結紐状材20を略U字状の状態で張設し、この連結紐状材20の端部の抜けを防止するようにすれば、1本の連結紐状材20で2ヶ所の積層した遮音部材11の保持を行うこともでき、取付け作業の簡略化が図れる。

[0042] 本例においては、図2、図3に示すように、遮音壁10の上部に、既に本出願人によって特許出願されている防音笠木(登録商標)のような多面体形状の消音器24を取付けている。

消音器24は、第1多面体部材25と第2多面体部材26からなり、これらは、例えば、アルミ材料をプレス成形等の加工手段により所定の角度(142°)に曲折して曲折部25a、26aを設けて多面状に形成している。これらの厚さ、及び高さや奥行きは、必要とする遮音性能や取付けられる道路や鉄道の状況に応じて変更することができる。また、長さは、遮音部材と同じ長さに設けている。

[0043] 第1多面体部材25は、取付部25bが遮音壁10の背面側上端に下部側を開口した状態で取付けられる。また、第2多面体部材26は、第1多面体部材25の頂部付近に略水平方向に開口するように下部側を取付けている。

[0044] 騒音が発生すると、この音波は遮音壁10によって遮音されるが、このときの音波の一部は遮音壁10に沿って上方に進み、遮音壁10の外側を迂回しようとする。

消音器24を設けた場合、音波を、第1多面体部材25によって後述する遮音部材11の遮音時の場合と同様に干渉させて打ち消し合わせることで、迂回しようとする音波を遮音できる。

[0045] さらに、第1多面体部材25に対しても音波が上方に進んで迂回しようとするが、この第1多面体部材25の外側を進んだ音波は、そのまま第2多面体部材26の内側に進み、前記と同様にして遮音され、音波の漏れが防がれる。

[0046] このように、遮音壁10で遮音できない騒音(音波)が上方に進んだときに、この騒音を高い位置に設けた2重の遮音部材によって外部への漏れを最小限に留めることができるようにしている。

本例においては、上記の構成による消音器24を設けているが、これ以外の構成による消音器であってもよく、このように消音器を設けた場合、遮音壁10のみの場合に比較して高い遮音効果を発揮でき、高い周波数域(高音)なども確実に遮音できる。

[0047] 遮音部材11は、多面体形状であれば上記の形状以外に設けることもでき、例えば、H形鋼30の間隔に対応させるように長さを変更したり、或は、強度を増すために厚さを変更したり、又は、高さを変更することもできる。また、加工手段としては、プレス成形以外にも、押出し成形、或は引抜き成形等の別の成形手段で加工してもよい。

[0048] また、遮音部材11は、切欠部14を形成することによって挟持部13を形成するようにしているため、切欠部14の切欠き寸法を変更することにより挟持部13の寸法を変えることができる。挟持部13の寸法を変えることにより、例えば、フランジ31の長さの異なるH形鋼30にも取付けが可能になる。

[0049] さらに、挟持部は、H形鋼30のフランジ31、31の間に挟持できる形状であれば、切欠部14を設ける以外の手段によって形成してもよく、この形成手段は上記に限定されることはない。本例においては、汎用的であるという理由から支柱30としてH形鋼を用いているが、この支柱30は、特にH形鋼に拘ることはなく挟持部の形状に対応した汎用品を用いるようにすればよい。また、遮音部材11は、挟持部13以外の部分を音源側に張り出させることもでき、図1において、遮音部材11の上下部分を張り出して遮音部位を大きく形成することができる。

[0050] 遮音部材11は、その材料としてアルミを用いているが、アルミ以外の金属材料や、

又は、樹脂等を用いるようにしてもよい。特に、遮音部材11を樹脂によって形成する場合は、透明或は半透明の樹脂を用いることで視認性を向上させることが可能になり、周囲の眺望がよくなると共に、この遮音部材を通して採光することもできる。

[0051] 遮音壁10や消音器22の高さは、音源である車両や電車等から発生する騒音の大きさや、騒音の発生元の高さ(車両や電車等の高さ)、及び、車両や電車等からの景觀の向上や、コストの削減、及び組立て時の作業効率を高めたりすることを目的として適宜変更するようにしてもよく、設置状況に応じて任意の高さに設定することができる。

[0052] ここで、本実施形態における遮音装置について騒音測定試験のシミュレーションを行い、その結果を示す。

シミュレーション方法としては、2次元境界要素法(以下、2D-BEMという)によって行い、反射性地面を持つ半自由空間における遮音壁の挿入損失を求めた。これは、2D-BEMにより得られる挿入損失は、3次元音場において、対象遮音壁に垂直な断面内に点音源および受音点が配置された場合の挿入損失値とほぼ一致するためである。

[0053] 騒音測定試験における音源、遮音壁、受音点の配置を図7に示す。音源は点音源として地面上に設け、遮音壁から7.5m離れた位置とする。受音点は、遮音壁から異なる距離、高さにおいてR1～R14までの14個所に配置した。各受音点の位置(遮音壁からの距離、高さ)は図のとおりである。

[0054] シミュレーションに用いる供試品は、高さ3m、幅を150mmに形成した遮音壁のみとし、消音器は取付けていない。この供試品として、3つのタイプの遮音壁を試験した。

供試品1は反射性の直壁とした。供試品2は吸音性直壁であり、その吸音性を0.8とし、一般に使用されている遮音壁と同様の構成とした。また、供試品3は本発明における遮音装置であり、図8に示した遮音部材23を上下に積層して壁面を構成した。供試品1～供試品3までの厚みは同一とし、厚みによる条件を一致させるようにした。

[0055] 上記の条件によって、2D-BEMにより、各供試品による遮音壁を設けた場合と、

遮音壁を設けない場合のR1～R12までの各受音点の音圧レベルを求め、以下の式によって各供試品による遮音壁の挿入損失を求めた。

$$IL = L_0 - L_B$$

ここで、IL:挿入損失(dB)、 L_0 :遮音壁が無い場合の音圧レベル(dB)、 L_B :遮音壁がある場合の音圧レベル(dB)とする。

[0056] 数値解析では、反射性地面による鏡像原理を利用し、図9のような音場に対して計算を行った。対象とする周波数範囲は50Hz帯域から4000Hz帯域とし、1/81オクターブバンド周波数に対する応答を計算した。1/3オクターブバンドに対する挿入損失を求める際には、それぞれのバンドに含まれる27周波数の値をエネルギー合成することにより、挿入損失を求めた。また、障壁(遮音壁)なし・ありのそれぞれのパターンにおける1/3オクターブバンドの解析値に対して、道路交通騒音のスペクトル(A特性重みつき)を考慮した補正を行った後、エネルギー合成してオーバーオール値をそれぞれ求め、両者の差をとることにより道路交通騒音に対する挿入損失(O.A.)を求めた。

[0057] 各受音点R1～R14までにおける挿入損失の解析結果を表1に示し、これらを比較するため、供試品2(吸音性の直壁)に対する各相対レベル(効果量)を表2に示す。

[0058] [表1]

受音点	障壁からの 水平距離(m)	高さ(m)	供試品1 (直壁)	供試品2 (吸音性直壁)	供試品3 (本発明)
R1	5.0	0.0	17.0	17.7	19.9
R5	10.0	0.0	15.7	16.3	18.2
R2	5.0	1.2	19.4	20.1	22.2
R6	10.0	1.2	18.7	19.3	21.3
R9	15.0	1.2	18.4	19.0	21.0
R12	20.0	1.2	18.3	18.8	20.3
R3	5.0	3.5	13.7	14.1	15.5
R7	10.0	3.5	15.7	16.2	17.6
R10	15.0	3.5	16.4	16.9	18.3
R13	20.0	3.5	16.7	17.2	18.8
R4	5.0	5.0	5.3	5.4	5.8
R8	10.0	5.0	12.4	12.7	13.8
R11	15.0	5.0	14.5	14.9	16.1
R14	20.0	5.0	15.4	15.9	17.1

[0059] [表2]

受音点	障壁からの 水平距離(m)	高さ(m)	供試品 1 (直壁)	供試品 2 (吸音性直壁)	供試品 3 (本発明)
R 1	5. 0	0. 0	-0. 7	—	2. 2
R 5	10. 0	0. 0	-0. 6	—	1. 9
R 2	5. 0	1. 2	-0. 7	—	2. 2
R 6	10. 0	1. 2	-0. 6	—	2. 0
R 9	15. 0	1. 2	-0. 6	—	2. 0
R 1 2	20. 0	1. 2	-0. 6	—	1. 5
R 3	5. 0	3. 5	-0. 4	—	1. 4
R 7	10. 0	3. 5	-0. 5	—	1. 4
R 1 0	15. 0	3. 5	-0. 5	—	1. 5
R 1 3	20. 0	3. 5	-0. 5	—	1. 5
R 4	5. 0	5. 0	-0. 2	—	0. 4
R 8	10. 0	5. 0	-0. 3	—	1. 1
R 1 1	15. 0	5. 0	-0. 4	—	1. 2
R 1 4	20. 0	5. 0	-0. 4	—	1. 3

[0060] 表1、2の結果より、供試品3(本発明の遮音装置)は、何れの受音点においても供試品1及び供試品2よりも挿入損失が高く、相対レベルも高い。これにより、シミュレーションに用いた供試品の中で供試品3が最も音源からの音を低減することができ、高い遮音効果を発揮することができることが証明された。

[0061] 次に、上記の防音装置における作用を具体的に説明する。

遮音壁10は、音源側を開口させた多面体形状を有する遮音部材11(23)によって遮音するようにしているので、多重回折、音波の干渉、及び反射音の封じ込め等の原理を応用して効果的な遮音を行うことができる。遮音部材11(23)の方向に進んだ音波は、多面体12を構成している面部12a、12b、12c、12d、12e、12f側に進む。各面部12a、12b、12c、12d、12e、12fに到達した音波は、この面部12a、12b、12c、12d、12e、12fによって反射するが、各面部12a、12b、12c、12d、12e、12fには曲折部15によって角度が設けられているため、図8の矢印に示すように、遮音部材23の断面略中央付近に集束するように集まる。

集まった音波は互いに干渉し、打消し合うことにより高い遮音効果が得られる。このときの遮音効率は、表1、表2より、吸音材を用いた防音壁よりも高くなる。

- [0062] しかも、吸音材のように水分を吸収することがないため、雨水や雪が降っても遮音機能が低下することがなく、遮音壁10が急激に劣化することがないため、長期に渡って遮音性能を維持することができる。よって、頻繁にメンテナンスを行う必要なく常に高い遮音効果が得られる。
- [0063] 特に、本実施形態の遮音部材11(23)は、各曲折部15の曲折角度を、 142° に曲折することにより、騒音が遮音部材11の方向に進んだときに効果的に集束するように反射し、最大の干渉が得られる。
- [0064] 遮音部材11は、両端部に切欠部14を設けることで挟持部13を設け、この挟持部13をH形鋼30のフランジ31、31間に挟持させるようにし、この遮音部材11を積層するように続けて挟着するだけで遮音壁10を構成することができるので、組立て作業性が良く、容易に組立てることができる。さらに、吸音材を使用していないため、重量も軽くなり、一層作業性の向上が図られ、遮音部材11をH形鋼30に固定するためにあらたに部品を必要とすることがなく、運搬や部品管理の点でも利便性が高い。
- [0065] また、遮音部材11を1つの部材によって構成することができ、この遮音部材11の形成時には、プレス成形や押出し、又は引抜き成形によって容易に成形加工できるため、安価に大量生産することもできる。しかも、成形時には、長さ方向の寸法を変更できるため、H形鋼30の間隔に応じた長さの遮音部材11を形成できる。
- [0066] また、曲折部15を設けることで遮音部材11を断面略半円形状に設け、遮音性を向上させつつ小型化でき、騒音の発生側である車道や線路側に殆ど突出させることなく設置できるため、省スペース化を実現できる。
- [0067] 遮音部材11が破損した場合においては、吸音材を用いていないため産業廃棄物として処分する必要がなく安価に処分でき、しかも、リサイクルも可能となる。

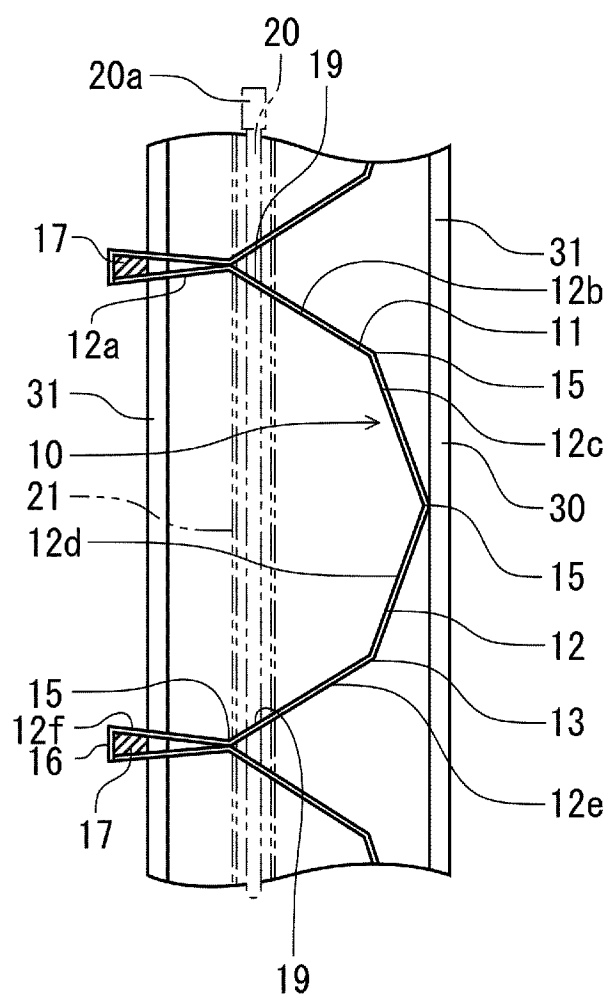
産業上の利用可能性

- [0068] 本発明の遮音装置は、高速道路や鉄道以外の騒音が発生する場所にも幅広く利用して遮音効果を得ることができる。また、本発明の遮音装置の多面体形状を様々な個所に応用することができる。

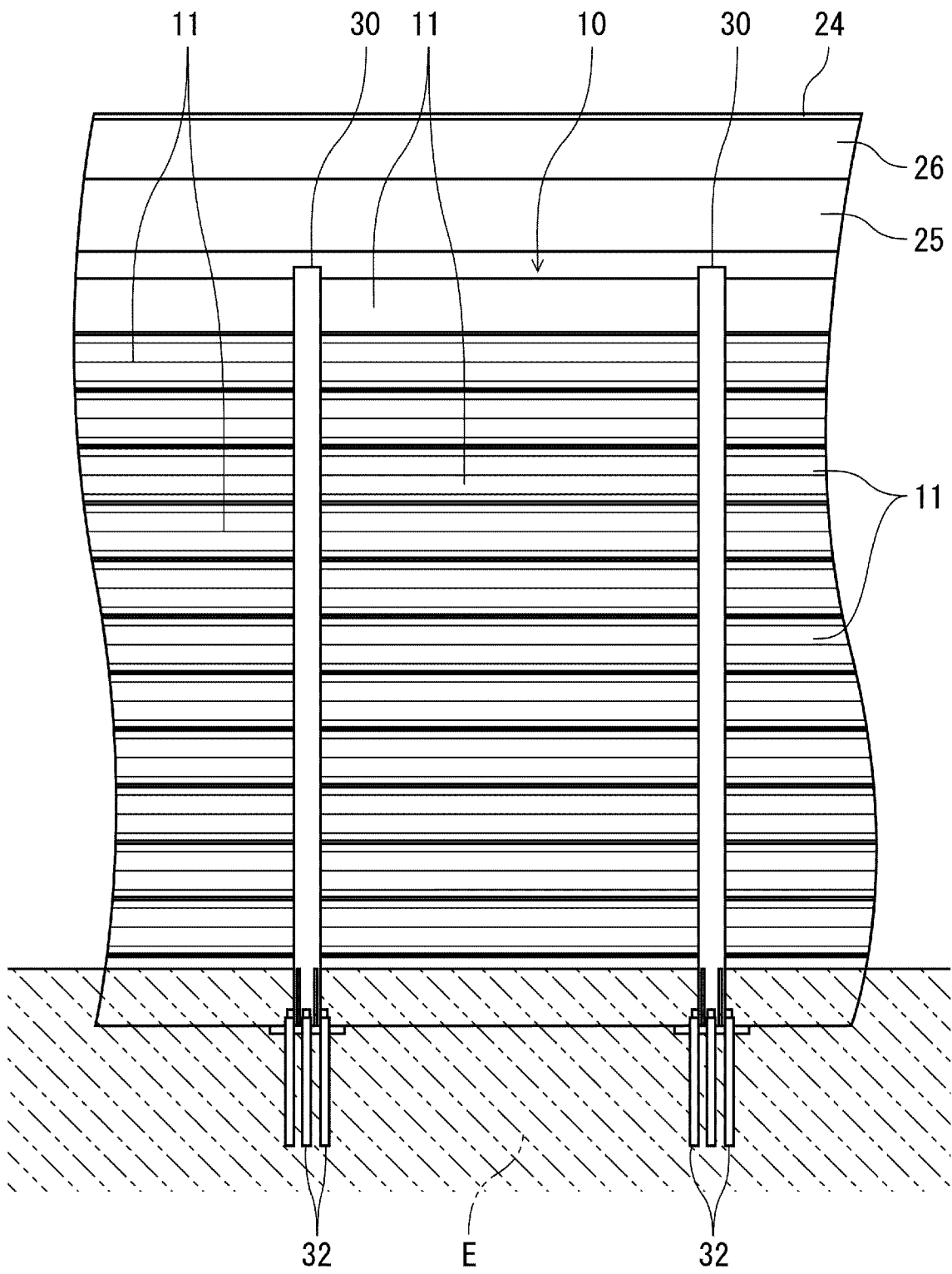
請求の範囲

- [1] 所定の角度で曲折して音源側を開口させた多面体を有する長尺状の遮音部材を、所定間隔で立設した支柱間に順次積層して適宜の高さを有する遮音壁を構成し、音源より入った音波を前記多面体により互いに干渉させて騒音を低減させるようにしたことを特徴とする遮音装置。
- [2] 前記支柱は、H形鋼を用い、このH形鋼のフランジ間に遮音部材の両端部に形成した挟持部を挟持させて遮音部材を積層して固着した請求項1記載の遮音装置。
- [3] 前記挟持部は、前記遮音部材の両端に切欠部を設けることで形成され、この切欠部によって前記挟持部を前記H形鋼のフランジ間に挿入可能な幅に設け、この挟持部を前記フランジ間に挿入して挟着した請求項1又は2に記載の遮音装置。
- [4] 前記遮音部材の各曲折部の曲折角度を 142° に曲折して多面体を構成した請求項1乃至3の何れか1項に記載の遮音装置。
- [5] 前記遮音部材の一端側を前記曲折部の曲折方向と反対側の開口部側に曲折して曲部を形成し、この曲部と重なる遮音部材との間にエラストマー等の弾性部材を装入した請求項1乃至4の何れか1項に記載の遮音装置。
- [6] 前記遮音部材の両端部に塞板をスポット溶接等の手段により固着した請求項1乃至5の何れか1項に記載の遮音装置。
- [7] 前記遮音部材の上下端部付近に貫通孔を設け、この貫通孔に連結紐状材を挿通して、積層する遮音部材を一体に保持した請求項1乃至6の何れか1項に記載の遮音装置。
- [8] 前記上下の貫通孔の間にパイプ部材を介在して前記連結紐状材を挿通を容易に確保した請求項7に記載の遮音装置。

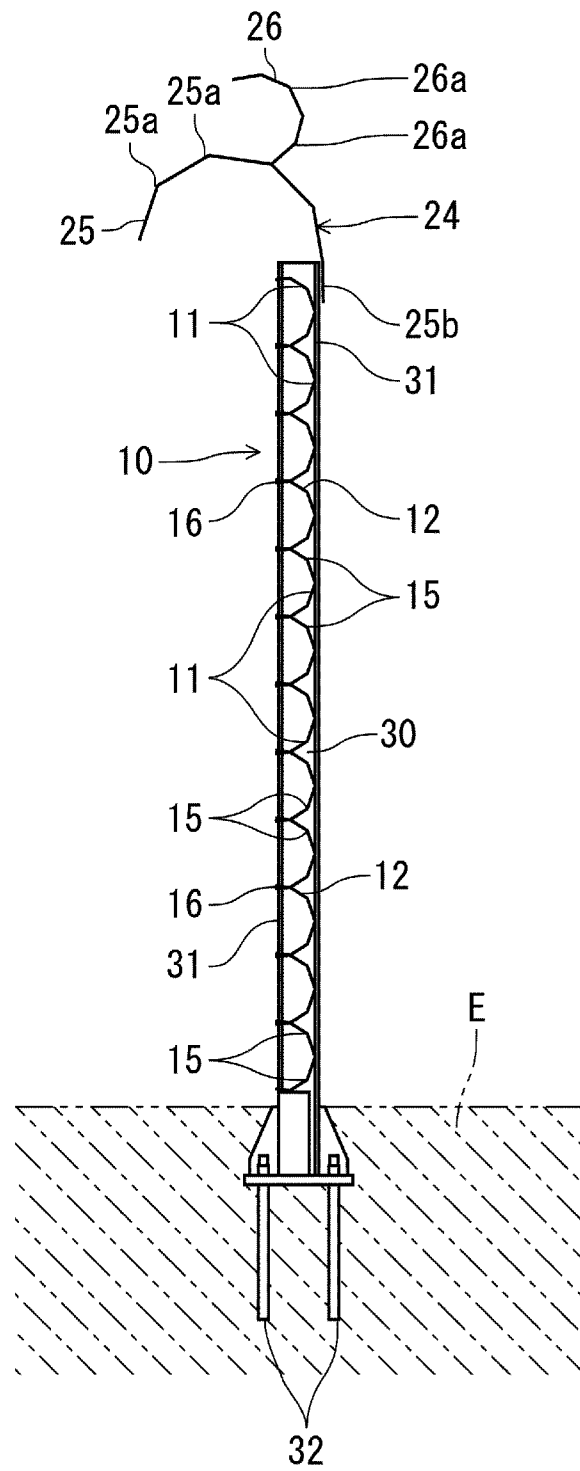
[図1]



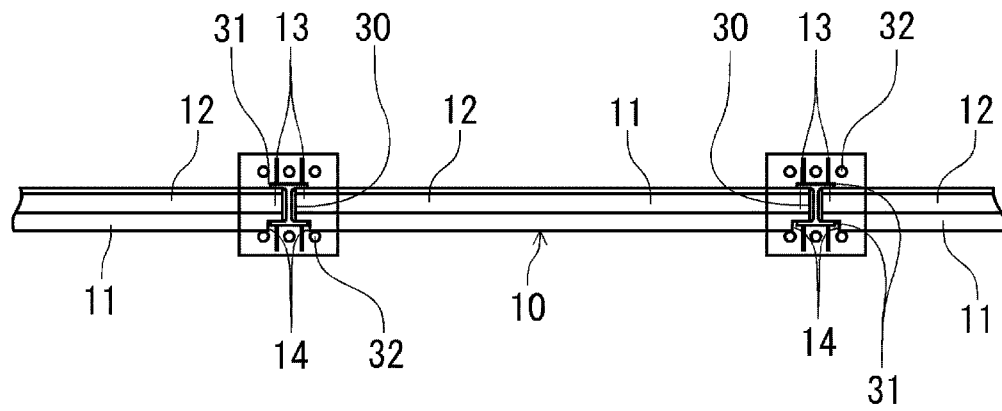
[図2]



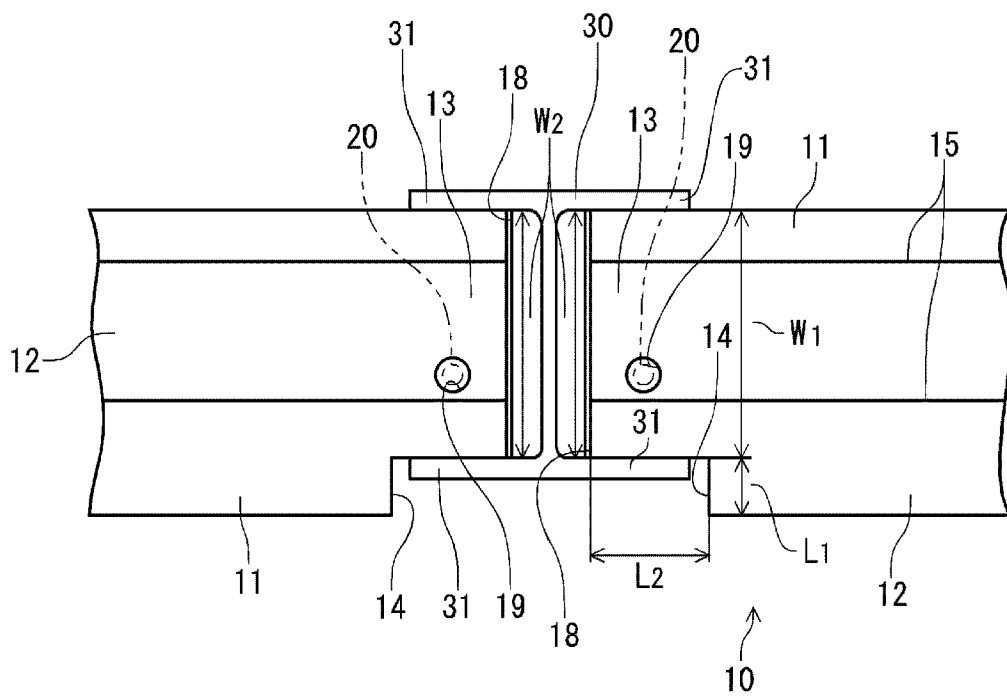
[図3]



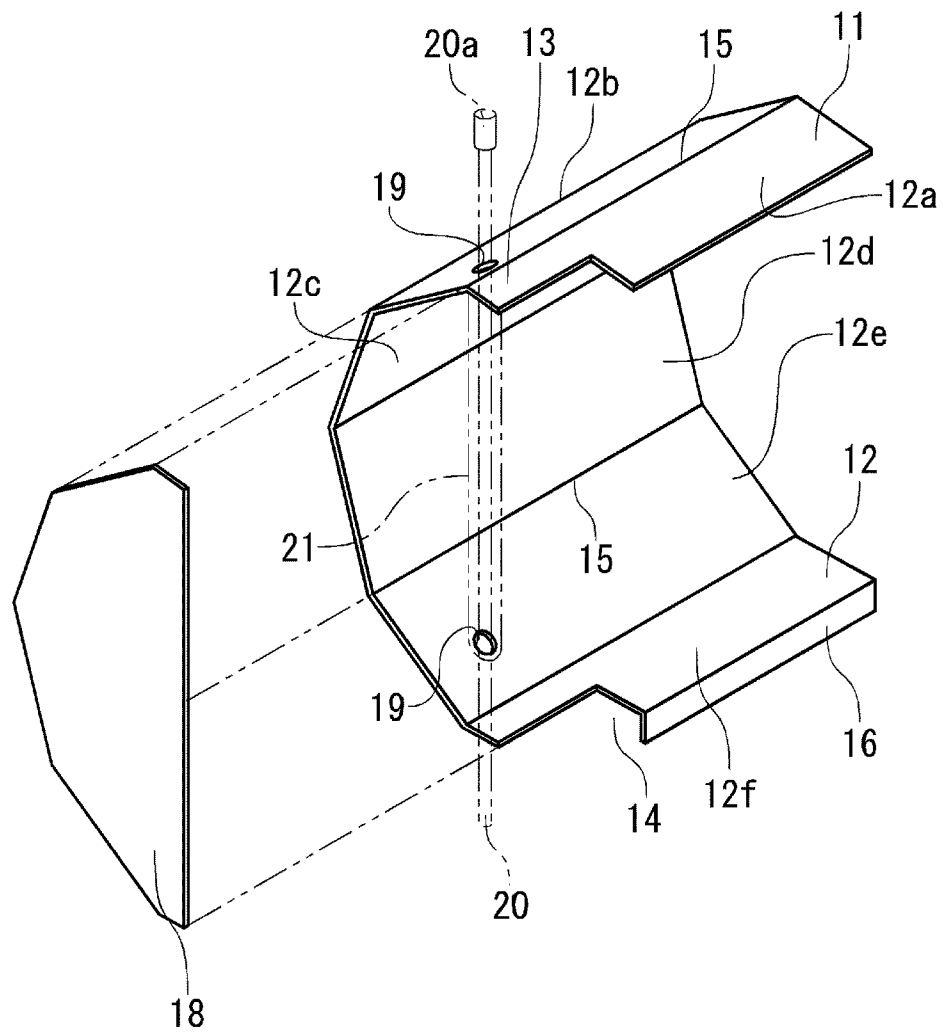
[図4]



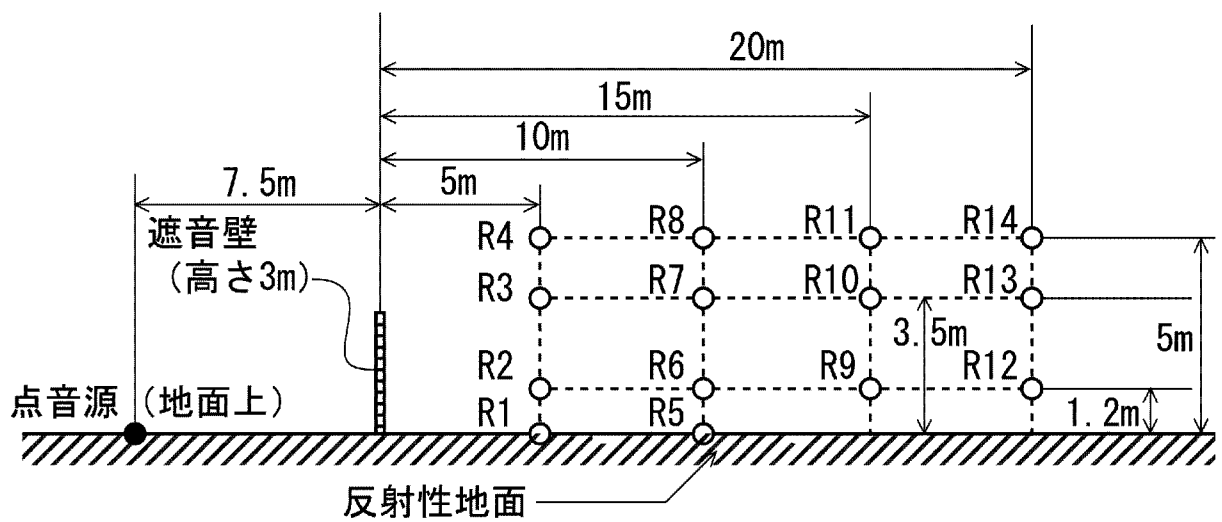
[図5]



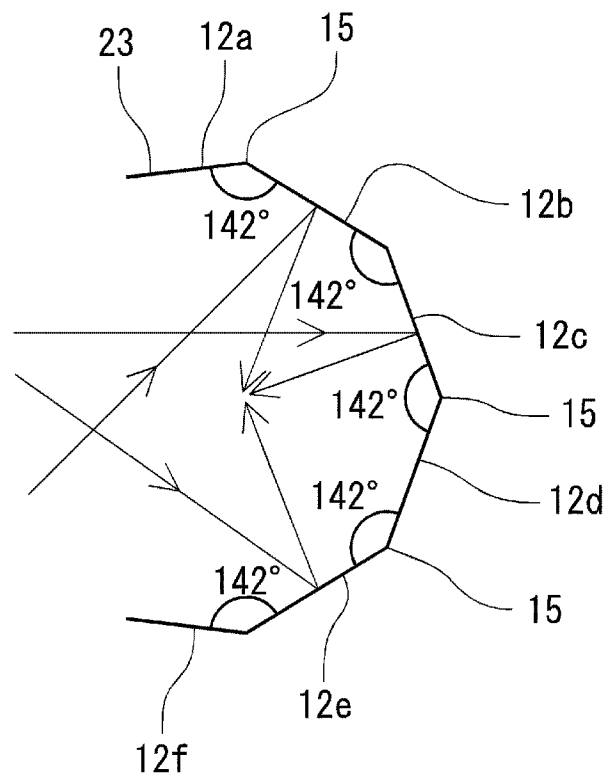
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/308865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E01F8/00(2006.01) i, G10K11/16(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)

E01F8/00, G10K11/16

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
A	JP 10-25714 A (Masao SUZUKI), 27 January, 1998 (27.01.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2002-88950 A (P-tech Co., Ltd.), 27 March, 2002 (27.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 11-327562 A (Nippon Muki Co., Ltd.), 26 November, 1999 (26.11.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

☐ 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
25 July, 2006 (25.07.06)

Date of mailing of the international search report
08 August, 2006 (08.08.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. E01F8/00(2006.01)i, G10K11/16(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. E01F8/00, G10K11/16

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 請求の範囲の番号
A	JP 10-25714 A (鈴木政夫) 1998.01.27, 全文、全図 ファミリーなし	1-8
A	JP 2002-88950 A (株式会社ピーテック) 2002.03.27, 全文、全図 ファミリーなし	1-8
A	JP 11-327562 A (日本無機株式会社) 1999.11.26, 全文、全図 ファミリーなし	1-8

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

25.07.2006

国際調査報告の発送日

08.08.2006

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100-8915
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)

深田 高義

電話番号 03-3581-1101 内線 3241

2D

9416