

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5604045号
(P5604045)

(45) 発行日 平成26年10月8日 (2014. 10. 8)

(24) 登録日 平成26年8月29日 (2014. 8. 29)

(51) Int. Cl.

F I

FO 1 N 13/18 (2010. 01)

FO 1 N 13/18

FO 1 N 13/08 (2010. 01)

FO 1 N 13/08

A

FO 1 N 13/14 (2010. 01)

FO 1 N 13/14

FO 1 N 1/02 (2006. 01)

FO 1 N 1/02

K

FO 1 N 1/04 (2006. 01)

FO 1 N 1/04

K

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-12659 (P2009-12659)
 (22) 出願日 平成21年1月23日 (2009. 1. 23)
 (65) 公開番号 特開2010-169003 (P2010-169003A)
 (43) 公開日 平成22年8月5日 (2010. 8. 5)
 審査請求日 平成24年1月6日 (2012. 1. 6)

(73) 特許権者 000175766
 三恵技研工業株式会社
 東京都北区赤羽南2丁目5番1号
 (74) 代理人 100094536
 弁理士 高橋 隆二
 (74) 代理人 100109243
 弁理士 元井 成幸
 (72) 発明者 検梗谷 哲
 群馬県伊勢崎市戸谷塚町1069-1
 三恵技研工業株式会
 社内
 審査官 稲村 正義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の排気系消音器及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多数の孔が形成され、排気中の騒音が通る内筒と、
 前記内筒の外側に設けられる外筒と、
 前記内筒及び前記外筒の軸方向の両端部に設けられ、前記内筒と前記外筒に固着される
 端板とを備え、
 前記外筒の端部に内側に凹んだ段差部を形成し、
 前記端板の外側端部に嵌合部を形成し、
 前記嵌合部を前記段差部の外側に嵌合して前記嵌合部と前記段差部を固着し、
 前記内筒と前記外筒と前記端板とで囲まれた空間内に、長繊維材である消音材を内装す
 ることを特徴とする自動車の排気系消音器。

【請求項 2】

前記外筒の軸方向の先端部を内側に屈曲することを特徴とする請求項 1 記載の自動車の
 排気系消音器。

【請求項 3】

前記嵌合部と前記段差部とをレーザー溶接により固着することを特徴とする請求項 1 又
 は 2 に記載の自動車の排気系消音器。

【請求項 4】

前記端板の基板に湾曲部を形成することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の自
 動車の排気系消音器。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の自動車の排気系消音器の製造方法であって、

前記内筒の軸方向の一端側が一方の前記端板の略中央に形成されているスリーブに挿入されるようにして前記一方の端板を配置し、前記一方の端板の前記スリーブと前記内筒を固着する第 1 工程と、

前記外筒の軸方向の一端側における前記段差部を前記一方の端板における前記嵌合部の内側に嵌合するようにして圧入し、前記外筒を前記内筒の外側に配置する第 2 工程と、

前記内筒の軸方向の他端側が他方の前記端板の略中央に形成されているスリーブに挿入されるようにし、且つ前記他方の端板における前記嵌合部を前記外筒の軸方向の他端側における前記段差部の外側に嵌合するようにして、前記他方の端板を圧入して配置する第 3 工程と、

前記他方の端板の前記スリーブと前記内筒を固着すると共に、前記一方の端板の前記嵌合部と前記外筒の一端側の前記段差部とを固着し、前記他方の端板の前記嵌合部と前記外筒の他端側の前記段差部とを固着する第 4 工程とを備えることを特徴とする自動車の排気系消音器の製造方法。

【請求項 6】

前記第 2 工程の後で前記第 3 工程の前に、前記内筒と前記外筒との間に、長繊維材である消音材を充填する工程を備えることを特徴とする請求項 5 記載の自動車の排気系消音器の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の自動車の排気系消音器、又は請求項 5 又は 6 に記載の自動車の排気系消音器の製造方法で製造された自動車の排気系消音器を装備することを特徴とする自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車の排気系等に装備される消音器及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の排気系に装備される消音器として、外筒の軸方向の端部に端板を固定するものが知られている。この外筒と端板との固定は、外筒の軸方向の端部に端板の端部を全周に亘って重ね巻きし、その重ね巻き部分にプレス加工を施す等によりカシメ部を形成し、更に、カシメ部の筒体軸方向に於ける内端と外筒を溶接して行われるのが一般的である（特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 2 1 2 3 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記消音器の外筒と端板との固定構造では、外筒の周面外側にカシメ部が突出して突出部が生じ、その突出部のために排気系のレイアウトの自由度が損なわれるという問題がある。また、車体の軽量化等の観点から、消音器にも軽量化が強く求められているが、前記カシメ部は外筒と端板を巻き重ねて形成されるために重量が重くなり、軽量化の要望に対応することができないという問題もある。

【0005】

本発明は上記問題点を解消するために提案するものであって、外筒の周面外側に突出する突出部を無くし、高い自由度の排気系のレイアウトを可能にできると共に、軽量化することができる消音器及びその製造方法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】

【0006】

本発明の消音器は、多数の孔が形成され、排気中の騒音が通る内筒と、前記内筒の外側に設けられる外筒と、前記内筒及び前記外筒の軸方向の両端部に設けられ、前記内筒と前記外筒に固着される端板とを備え、前記外筒の端部に内側に凹んだ段差部を形成し、前記端板の外側端部に嵌合部を形成し、前記嵌合部を前記段差部の外側に嵌合して前記嵌合部と前記段差部を固着し、前記内筒と前記外筒と前記端板とで囲まれた空間内に、長繊維材である消音材を内装することを特徴とする。

【0007】

また、本発明の消音器は、前記外筒の軸方向の先端部を内側に屈曲することを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明の消音器は、前記内筒と前記外筒との間に、長繊維材である消音材を内装することを特徴とする。前記長繊維材は、例えばガラス繊維とすると好適であるが、それ以外の長繊維材を用いてもよい。また、本発明では、消音材を用いる場合に、長繊維材以外の消音材を用いることも可能である。

【0009】

また、本発明の消音器は、前記嵌合部と前記段差部とをレーザー溶接により固着することを特徴とする。尚、本発明では、嵌合部と段差部の溶接は、レーザー溶接とすると好適であるが、それ以外の溶接によることも可能である。

【0010】

また、本発明の消音器は、前記端板の基板に湾曲部を形成することを特徴とする。前記湾曲部は、複数箇所形成するとより好適である。

20

【0011】

また、本発明の消音器の製造方法は、前記内筒の軸方向の一端側が一方の前記端板の略中央に形成されているスリーブに挿入されるようにして前記一方の端板を配置し、前記一方の端板の前記スリーブと前記内筒を固着する第1工程と、前記外筒の軸方向の一端側における前記段差部を前記一方の端板における前記嵌合部の内側に嵌合するようにして圧入し、前記外筒を前記内筒の外側に配置する第2工程と、前記内筒の軸方向の他端側が他方の前記端板の略中央に形成されているスリーブに挿入されるようにし、且つ前記他方の端板における前記嵌合部を前記外筒の軸方向の他端側における前記段差部の外側に嵌合するようにして、前記他方の端板を圧入して配置する第3工程と、前記他方の端板の前記スリーブと前記内筒を固着すると共に、前記一方の端板の前記嵌合部と前記外筒の一端側の前記段差部とを固着し、前記他方の端板の前記嵌合部と前記外筒の他端側の前記段差部とを固着する第4工程とを備えることを特徴とする。

30

【0012】

また、本発明の消音器の製造方法は、前記第2工程の後で前記第3工程の前に、前記内筒と前記外筒との間に、長繊維材である消音材を充填する工程を備えることを特徴とする。

【0013】

また、本発明の自動車は、本発明の消音器、又は本発明の消音器の製造方法で製造された消音器を装備することを特徴とする。本発明の自動車には、自動四輪車、自動二輪車など適宜の自動車が含まれる。

40

【0014】

尚、本明細書開示の発明には、各発明や各実施形態の構成の他に、これらの部分的な構成を本明細書開示の他の構成に変更して特定したもの、或いはこれらの構成に本明細書開示の他の構成を付加して特定したもの、或いはこれらの部分的な構成を部分的な作用効果が得られる限度で削除して特定した上位概念化したものも含まれる。

【発明の効果】

【0015】

本発明では、外筒端部の段差部の外側に端板の嵌合部を嵌合して嵌合部と段差部を固着

50

することで、外筒の周面外側に突出する突出部を無くしてフラット化することが可能となり、高い自由度の排気系のレイアウトが可能となる。更に、前記フラット化により、外筒や端板の形状を受ける治具に段差を設けないことも可能となり、治具類の簡略化を図ることも可能となる。更に、前記フラット化により、美観や手触りの感触を向上することができる。また、重量の嵩む、外筒と端板を巻き重ねるカシメ部を設けないことから、消音器を軽量化し、軽量化に対する要望に対応することができる。また、カシメ部に必要な部材を削減でき、カシメ工程を無くすことができることから、製造コストの低減や製造工程の簡略化を図ることができる。

【 0 0 1 6 】

また、外筒の軸方向の先端部を内側に屈曲することにより、段差部の外側への嵌合部の嵌め込み、圧入を容易化することができる。また、内筒と前記外筒との間に長繊維材である消音材を内装する場合等には、前記屈曲する外筒の先端部により、長繊維材の充填時等に長繊維材を押入ることが可能となり、長繊維材が溶接合わせ面など意図しない箇所に巻き込まれることを防止できる。

【 0 0 1 7 】

また、レーザー溶接は、非常に深い溶け込み深さが得られて高強度の固着が可能であるものの、対象部材間に隙間が生ずると良好な溶接が困難となるが、嵌合状態の嵌合部と段差部をレーザー溶接することにより、合わせ精度を向上し、確実に密接した状態の嵌合部と段差部をレーザー溶接することが可能となり、レーザー溶接による確実な固着を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

また、端板の基板に湾曲部を形成することにより、端板の強度を高めることができると共に、内筒の熱膨張、熱収縮による変形を吸収することが可能となり、ひいては消音器の強度や耐久性を向上することができる。更に、湾曲部を形成することにより、端板の嵌合部を外筒の段差部に嵌め込み易くし、嵌合部と段差部の嵌合するための設定寸法に要求される精度を緩和することができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の消音器の製造方法では、内筒と固着して一方の端板を内筒に配置し、その後外筒の段差部を一方の端板の嵌合部に圧入して外筒を配置することにより、外筒を正確な位置に簡単に配置することができる。更に、前記配置された外筒の段差部に対し、他方の端板の嵌合部を圧入して他方の端板を配置することにより、他方の端板も正確な位置に簡単に配置することができる。更に、正確に配置された内筒と外筒に対し、端板を固着することにより、確実な固着が可能となる。また、外筒の配置後で他方の端板を配置する前に、内筒と外筒との間に長繊維材を充填することにより、簡単に所要の長繊維材を内装することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 0 】

本発明の実施形態の消音器及びその製造方法について説明する。

【 0 0 2 1 】

〔実施形態の消音器及びその製造方法〕

本実施形態の消音器 10 は、自動車の内燃機関の排気系に設けられるチャンバーであり、図 1 及び図 2 に示すように、内筒 20 と、内筒 20 の外側に設けられる外筒 30 と、外筒 30 の軸方向の両端部にそれぞれ設けられ、内筒 20 と外筒 30 とに固着される端板 40 と、内筒 20 と外筒 30 との間に内装される消音材の長繊維材 50 とを備える。

【 0 0 2 2 】

内筒 20 は、円筒状の基部 21 を有し、その中間部である基部 21 の周面には多数の孔 211 が形成されており、内筒 20 を通る排気中の騒音が孔 211 を介して長繊維材 50 に達して消音されるようになっている。基部 21 の両側には、断面視テーパ状の傾斜部 22・22 が先細りとなるようにそれぞれ形成されており、また、傾斜部 22 の先端部には、基部 21 より小径の筒状のスリーブ 23 が形成されている。

【 0 0 2 3 】

外筒 3 0 は、略円筒形の筒体であり、その中間部である基部 3 1 の軸方向の両端部にそれぞれ段差部 3 2 を有する。段差部 3 2 は、基部 3 1 の外周面よりも、端板 4 0 の嵌合部 4 3 の板厚分程度で内側に凹んだ位置に設けられ、基部 3 1 の外周面よりも内側に位置する縮径された面状部分である。外筒 3 0 の軸方向の両方の先端部、即ち段差部 3 2 の各先端部には、先窄まりとなるように内側に傾斜して屈曲した屈曲部 3 3 が形成されている。

【 0 0 2 4 】

端板 4 0 は、略円形の基板 4 1 を有し、基板 4 1 の略中央に貫通する筒状のスリーブ 4 2 が、基板 4 1 に対する垂直軸方向の一方側（外側）に突出するように形成され、端板 4 0 の外側端部に相当する基板 4 1 の外側端部には略直角に折り曲げて嵌合部 4 3 が形成され、嵌合部 4 3 はスリーブ 4 2 と逆側である基板 4 1 に対する垂直軸方向の他方側（内側）に突出して延設されている。基板 4 1 のスリーブ 4 2 と嵌合部 4 3 との間の中間部には、他方側（内側）に突出するようにして断面視弧状の湾曲部 4 4 が形成され、湾曲部 4 4 は略円形の基板 4 1 に沿って一周するように周状に形成されている。本実施形態では、断面視において、2 箇所湾曲部 4 4 が形成されているが、湾曲部 4 4 は 3 箇所以上の複数箇所或いは単一の箇所に形成することが可能である。

【 0 0 2 5 】

消音材である長繊維材 5 0 には、ガラス繊維材を用いると好適であるが、ガラス繊維材以外の消音材として機能する長繊維材を用いてもよい。尚、本発明では長繊維材以外の消音材を用いることも可能である。

【 0 0 2 6 】

消音器 1 0 の外筒 3 0 は、内筒 2 0 の基部 2 1 及び傾斜部 2 2 の外側に位置するように配置され、その外筒 3 0 と内筒 2 0 との間には長繊維材 5 0 が充填されている。そして、外筒 3 0 の軸方向の両端部に端板 4 0 ・ 4 0 がそれぞれ配設され、外筒 3 0 の軸方向の先端部と内筒 2 0 との間の開口が端板 4 0 で閉塞される。

【 0 0 2 7 】

端板 4 0 は、嵌合部 4 3 が内筒 2 0 の軸方向の内側、スリーブ 4 2 が内筒 2 0 の軸方向の外側になるようにして、スリーブ 4 2 が内筒 2 0 のスリーブ 2 3 の外側に嵌合され、且つ嵌合部 4 3 が外筒 3 0 の段差部 3 2 の外側に嵌合されている。スリーブ 4 2 とスリーブ 2 3 は溶接部位 W 1 の M I G 溶接或いはスポット溶接等により固着され、嵌合部 4 3 と段差部 3 2 は好適には溶接部位 W 2 のレーザー溶接等により固着されており、端板 4 0 は内筒 2 0 と外筒 3 0 とにそれぞれ固着されている。

【 0 0 2 8 】

本実施形態の消音器 1 0 を製造する工程の例としては、図 3 に示すように、先ず内筒 2 0 の軸方向の一端側に一方の端板 4 0 を配置する。一方の端板 4 0 を配置する際には、一方の端板 4 0 のスリーブ 4 2 が内筒 2 0 の軸方向の外側、嵌合部 4 3 が前記軸方向の内側になるように配置して、内筒 2 0 の軸方向の一端側から、内筒 2 0 の一端側のスリーブ 2 3 に一方の端板 4 0 のスリーブ 4 2 を外嵌めし、換言すれば一端側の内筒 2 0 のスリーブ 2 3 が一方の端板 4 0 のスリーブ 4 2 に挿入されるようにする。そして、一方の端板 4 0 のスリーブ 4 2 と内筒 2 0 のスリーブ 2 3 とを、溶接部位 W 1 における M I G 溶接或いはスポット溶接の溶接等により固着し、内筒 2 0 の軸方向の内側に嵌合部 4 3 が延設されるようにして、一方の端板 4 0 と内筒 2 0 とを固着する。

【 0 0 2 9 】

その後、図 4 に示すように、内筒 2 0 の軸方向の他端側から外筒 3 0 を内筒 2 0 の外側に外挿し、外筒 3 0 の軸方向の一端側における段差部 3 2 を一方の端板 4 0 における嵌合部 4 3 の内側に嵌合するようにして圧入して、外筒 3 0 を内筒 2 0 の外側に位置決めして配置する。嵌合して密接される一方の端板 4 0 の嵌合部 4 3 と外筒 3 0 の段差部 3 2 との接触面は、後述する一方の端板 4 0 と外筒 3 0 とを溶接して固着する際の溶接合わせ面となる。

【 0 0 3 0 】

次いで、図 5 に示すように、内筒 20 と外筒 30 との間の空間、即ち内筒 20 と外筒 30 と一方の端板 40 で囲まれた空間内に、消音材である長繊維材 50 を吹き込み等により充填する。長繊維材 50 の充填工程では、外筒 30 の軸方向端部に形成されている内側に屈曲する屈曲部 33 により、長繊維材 50 を押え、密接する一方の端板 40 の嵌合部 43 と段差部 32 による溶接合わせ面等に長繊維材 50 が入り込むことを防止することができる。

【0031】

その後、図 6 に示すように、内筒 20 の軸方向の他端側に他方の端板 40 を配置する。他方の端板 40 を配置する際には、他方の端板 40 のスリーブ 42 が内筒 20 の軸方向の外側、嵌合部 43 が前記軸方向の内側になるように配置して、内筒 20 の軸方向の他端側から、内筒 20 の他端側のスリーブ 23 に他方の端板 40 のスリーブ 42 を外嵌めし、換言すれば他端側の内筒 20 のスリーブ 23 が他方の端板 40 のスリーブ 42 に挿入されるようにする。同時に、他方の端板 40 の嵌合部 43 を、位置決めされている外筒 30 の軸方向の他端側における段差部 32 の外側に圧入して外嵌めし、他方の端板 40 を内筒 20 の外側に位置決めして配置する。嵌合して密接される他方の端板 40 の嵌合部 43 と外筒 30 の段差部 32 との接触面は、後述する一方の端板 40 と外筒 30 とを溶接して固着する際の溶接合わせ面となる。

【0032】

その後、他方の端板 40 のスリーブ 42 と内筒 20 のスリーブ 23 とを、溶接部位 W1 における MIG 溶接或いはスポット溶接の溶接等により固着すると共に、一方の端板 40 の嵌合部 43 と外筒 30 の一端側の段差部 32 との溶接合わせ面を、溶接部位 W2 におけるレーザー溶接により固着し、他方の端板 40 の嵌合部 43 と外筒 30 の他端側の段差部 32 との溶接合わせ面を、溶接部位 W2 におけるレーザー溶接により固着する。これにより、消音器 10 が完成する。

【0033】

本実施形態の消音器 10 は、外筒 30 の端部の段差部 32 の外側に端板 40 の嵌合部 43 を嵌合して嵌合部 43 と段差部 32 を固着することにより、外筒 30 の基部 31 の外周面と嵌合部 43 の外周面とを略面一にしてフラット化する等で、外筒 30 の周面外側に突出する突出部を無くすることが可能となり、これにより高い自由度の排気系のレイアウトが可能となる。更に、前記フラット化により、外筒 30 や端板 40 の形状を受ける治具に段差を設けないことも可能となり、治具類の簡略化を図ることも可能となると共に、美観や手触りの感触を向上することができる。また、重量の嵩む、外筒 20 と端板 40 を巻き重ねるカシメ部を設けないことから、消音器 10 を軽量化することができ、また、カシメ部に必要な部材を削減でき、カシメ工程を無くすることができることから、製造コストの低減や製造工程の簡略化を図ることができる。

【0034】

また、外筒 30 の軸方向の先端部に内側に屈曲する屈曲部 33 を設けることにより、段差部 31 の外側への嵌合部 43 の嵌め込み、圧入を容易化することができる。また、内筒 20 と外筒 30 との間の長繊維材 50 の内装において、屈曲部 33 により、長繊維材 50 の充填時等に長繊維材 50 を押えることが可能となり、長繊維材 50 が溶接合わせ面など意図しない箇所に巻き込まれることを防止できる。また、嵌合部 43 と段差部 32 とをレーザー溶接で固着する場合には、嵌合状態の嵌合部 43 と段差部 32 をレーザー溶接することにより、合わせ精度を向上し、確実に密接した状態の嵌合部 43 と段差部 32 をレーザー溶接することが可能となり、確実な固着を行うことができる。また、端板 40 の基板 41 に湾曲部 44 を形成することにより、端板 40 の強度を高めることができると共に、内筒 20 の熱膨張、熱収縮による変形を吸収することが可能となり、ひいては消音器 10 の強度や耐久性を向上することができる。

【0035】

また、上記消音器の製造方法では、内筒 20 と固着して一方の端板 40 を内筒に配置し、その後に外筒 30 の段差部 31 を一方の端板 40 の嵌合部 43 に圧入して外筒 30 を配

10

20

30

40

50

置することにより、外筒 30 を正確な位置に簡単に配置することができる。更に、前記配置された外筒 30 の段差部 32 に対し、他方の端板 40 の嵌合部 43 を圧入して他方の端板 40 を配置することにより、他方の端板 40 も正確な位置に簡単に配置することができる。更に、正確に配置された内筒 20 と外筒 30 に対し、端板 40 を固着することにより、確実な固着が可能となる。また、外筒 30 の配置後で他方の端板 40 を配置する前に、内筒 20 と外筒 30 との間に長繊維材 50 を充填することにより、簡単に所要の長繊維材 50 を内装することができる。

【0036】

〔実施形態の変形例等〕

本発明は上記実施形態の消音器 10 や消音器 10 の製造方法に限定されず、各種の変形が可能である。例えば上記実施形態の消音器は、チャンバーとしたが、本発明にはサイレンサーなど適宜の消音器が含まれ、又、長繊維材 50 を設けない消音器も含まれる。また、内筒 20、外筒 30 は、その基本的な形状を円筒、楕円筒、四角筒・六角筒など多角形の筒体等、適宜の筒形状とすることが可能である。また、内筒 20 と端板 40 との固着、又は外筒 30 と端板 40 の固着は、上記溶接による固着に限定されず、適宜の方法で固着することが可能であり、又、内筒 20 又は外筒 30 の周方向に沿って周状に固着すると強度が高まって好適であるが、前記周方向に沿って点状に固着することも可能である。また、消音器 10 は、自動二輪車、自動四輪車など適宜の自動車の排気系に設置することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0037】

本発明は、自動車の排気系等に装備される消音器やその製造に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】実施形態の消音器を示す一部縦断側面図。

【図 2】図 1 の消音器の端板とその周辺領域を示す縦断側面図。

【図 3】内筒の一端側に一方の端板を取り付けた状態を示す縦断側面図。

【図 4】内筒と一方の端板で構成される構造体に外筒を取り付けた状態を示す縦断側面図。

。

【図 5】内筒と一方の端板と外筒で構成される構造体に長繊維材を充填した状態を示す縦断側面図。

【図 6】内筒と一方の端板と外筒で構成され、長繊維材を充填された構造体に他方の端板を取り付けた状態を示す縦断側面図。

【符号の説明】

【0039】

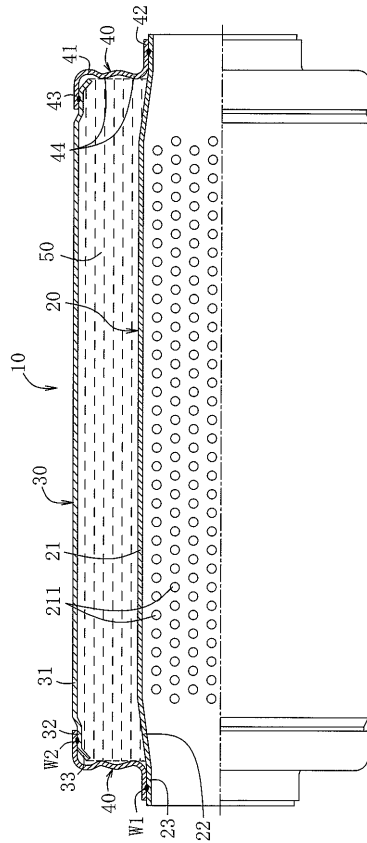
10 ... 消音器 20 ... 内筒 21 ... 基部 211 ... 孔 22 ... 傾斜部 23 ... スリーブ
30 ... 外筒 31 ... 基部 32 ... 段差部 33 ... 屈曲部 40 ... 端板 41 ... 基板 42 ... スリーブ
43 ... 嵌合部 44 ... 湾曲部 50 ... 長繊維材 W1、W2 ... 溶接部位

10

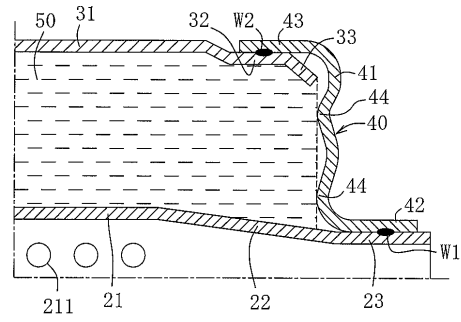
20

30

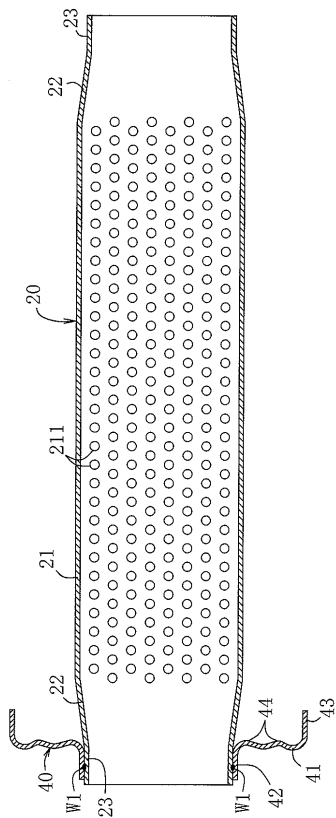
【図 1】



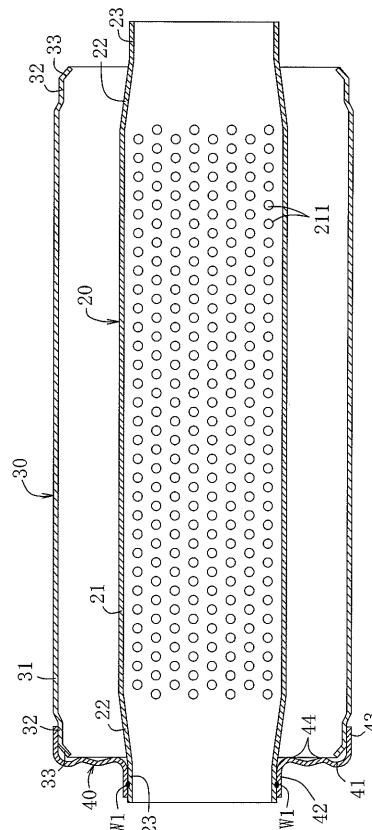
【図 2】



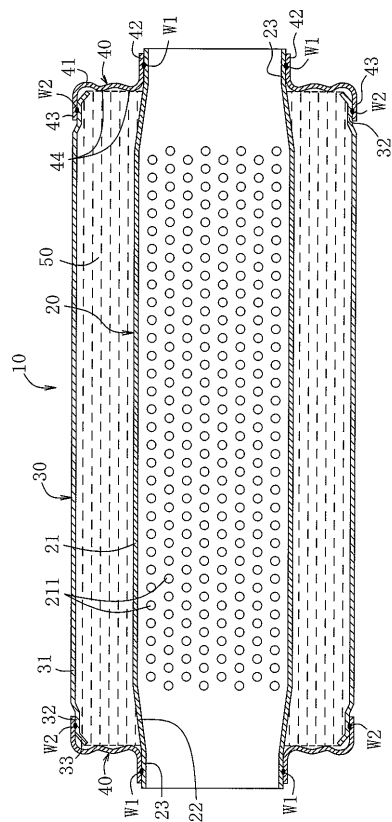
【図 3】



【図 4】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-112245(JP,A)
特開2003-113714(JP,A)
特開平09-303134(JP,A)
特開2006-009677(JP,A)
実開昭58-146814(JP,U)
国際公開第2007/064539(WO,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01N 1/00, 13/00