

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7204194号
(P7204194)

(45)発行日 令和5年1月16日(2023.1.16)

(24)登録日 令和5年1月5日(2023.1.5)

(51)国際特許分類		F I	
B 2 3 P	19/02 (2006.01)	B 2 3 P	19/02 A
B 6 0 J	10/50 (2016.01)	B 6 0 J	10/50
B 6 0 J	10/24 (2016.01)	B 6 0 J	10/24
B 6 0 J	10/80 (2016.01)	B 6 0 J	10/80
G 1 0 K	11/162 (2006.01)	G 1 0 K	11/162
請求項の数 10 (全15頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2019-8283(P2019-8283)	(73)特許権者	000123549 化成工業株式会社 愛知県大府市横根町坊主山1-64
(22)出願日	平成31年1月22日(2019.1.22)	(74)代理人	110002033 弁理士法人東名国際特許事務所
(65)公開番号	特開2020-116661(P2020-116661 A)	(72)発明者	南 俊宏 愛知県大府市横根町坊主山1-64 化 成工業株式会社内
(43)公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)	審査官	八板 直人
審査請求日	令和3年11月12日(2021.11.12)		
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

一端に筒状体の一端部と接続可能な端部接続口、及び他端にエア供給口を有し、前記端部接続口及び前記エア供給口の間を連通する第一管路が内部に形成された第一管体と、
一端に吸音材を供給するための吸音材供給口を有し、前記吸音材供給口側が前記エア供給口側に向かって所定の傾斜角度で傾斜した状態で、他端が前記第一管体に取り設され、前記第一管路と連通する第二管路が内部に形成された第二管体と
を具備する吸音材挿入装置。

【請求項2】

前記エア供給口と接続され、前記エア供給口から前記端部接続口に向かって所定のエア圧で前記第一管路に気流を発生させる気流発生部を更に具備する請求項1に記載の吸音材挿入装置。

【請求項3】

前記気流発生部によって発生する前記気流の前記エア圧は、
25kPa～75kPaの範囲である請求項2に記載の吸音材挿入装置。

【請求項4】

前記第一管体の長手方向及び前記第二管体の長手方向の間の前記傾斜角度は、
5°～30°の範囲である請求項1～3のいずれか一項に記載の吸音材挿入装置。

【請求項5】

前記筒状体は、

車両用ドアシール材である請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の吸音材挿入装置。

【請求項 6】

前記吸音材は、

ウレタン樹脂を主原料として形成される請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の吸音材挿入装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の吸音材挿入装置を用いた吸音材挿入方法であって、前記吸音材挿入装置の第一管体の端部接続口と筒状体の一端部とを接続する一端部接続工程と、

前記吸音材挿入装置の第二管体の吸音材供給口から、長尺状の吸音材の先端部を挿入し、前記第二管体の内部に形成された第二管路を通過し、前記第二管路及び前記第一管体の内部に形成された第一管路の連結部を超え、前記吸音材の先端部が前記第一管路に至る位置にセットする吸音材セット工程と、

前記エア供給口に接続された気流発生部によって、前記第一管路に気流を発生させる気流発生工程と、

前記気流発生工程によって発生した前記気流とともに前記第一管路に位置する前記吸音材を、前記端部接続口を通過し、前記筒状体の内部に形成された中空部まで搬送し、前記吸音材を挿入する吸音材挿入工程とを具備する吸音材挿入方法。

【請求項 8】

前記筒状体は、

前記端部接続口と接続された一端部に相対する他端部側での、前記他端部における前記中空部の断面に占める開口部の割合を示す端末中空開放率が 30 % ～ 100 % の範囲である請求項 7 に記載の吸音材挿入方法。

【請求項 9】

前記筒状体は、

少なくとも 100 mm 間隔で前記筒状体の内部に形成された前記中空部と外部とを連通するエア抜き孔が設けられている請求項 7 または 8 に記載の吸音材挿入方法。

【請求項 10】

下記の式 (1) によって算出される前記中空部の中空部断面積、前記端末中空開放率、及び前記吸音材の吸音材断面積の関係を示す吸音材倍率が、0.8 ～ 1.8 倍の範囲である請求項 8 に記載の吸音材挿入方法。

式 (1) 吸音材倍率 = 中空部断面積 (mm²) × 端末中空開放率 (%) ÷ 100 / 吸音材断面積 (mm²)

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法に関する。更に詳しくは、車両用ドアシール材等の筒形状の物体（筒状体）の内部の中空部に、長尺状の吸音材を挿入するための吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両用ドアシール材（「車両用ウェザーストリップ」とも称される。）は、可動部材としてのドア及び／または固定部材としての車両本体の車両開口部の周縁に沿って取設されている（例えば、特許文献 1 参照）。車両用ドアシール材（以下、単に「シール材」と称す。）の取設されたドアを車両開口部に近接させて閉じた状態にすることで、ドア及び車両本体の間に当該シール材が挟まれた状態となる。

【0003】

上記シール材は、応力に対して弾性変形可能なゴム材料から主に構成され、内部に中空部を備えた筒状体として構成されるものが一般的である。そして、ドア及び車両本体の間

10

20

30

40

50

に当該シール材が挟まれると、中空部が押し潰され、断面形状が変形する。このとき、シール部材には、応力の負荷がかかっていない元の状態に復帰しようとする復元力（反発力）が働くため、押し潰されたシール材の一部の面がドアまたは車両本体に気密性或いは水密性を保った状態で密着する。これにより、車両外部及び車両内部の間で水等が流通することが遮断される。すなわち、シール材によって車両内部が車両外部に対して密閉された状態となる。

【0004】

ここで、シール材は、所定の温度で加熱し、粘度を調製した樹脂原料を押出成形技術や型成形技術（射出成形技術）等の周知の樹脂成形技術を用いて所望の形状に形成される。上記のように、シール材は、内部に中空部を備える長尺状の筒状体として形成されるため、特に押出成形技術によって製造されることが多い。なお、樹脂原料として使用されるゴム材料（樹脂材料）としては、応力に対して弾性変形可能なものが選定され、例えば、エチレン・プロピレン・ジエンゴム（EPDM）や、その他の熱可塑性エラストマー等が用いられることが多い。

【0005】

このように、シール材は車両外部から車両内部への高圧の洗車水等の浸入を防いだり、水以外の塵や埃等の細かな夾雑物の車両内部への侵入を防いだりすることができる。また、水や塵等の物質以外に、ドア及び車両開口部の間の振動を抑制する機能を有している。これにより、車両内部を快適な状態に保つことができる。

【0006】

近年において、車両内部の空間を快適なものとするために、上記シール材を更に高機能化する試みがなされている。例えば、車両走行時における騒音や風切り音などを抑制可能な機能を高めたシール材の開発が期待されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開2012-116451号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、シール材に更なる騒音抑制機能を付与することは下記に掲げるような困難及び不具合を生じることがあった。例えば、シール材自体に吸音性素材で構成するものは、加工技術が困難となったり、原料コストがアップしたりするなどの問題を生じる可能性があった。一方、シール材に対して吸音性材料を塗布し、吸音層を設けるものは塗布及び乾燥に係る工程が必要となり、新たな製造設備が必要となったり、付加された工程によって作業時間が長くなったりする問題があった。更に、これらに起因して製造コストがアップするなどの問題を生じることがあった。

【0009】

一方、従来から周知の吸音材としては、例えば、ウレタン樹脂で形成された多孔質性（またはスポンジ状）のものが知られている。そこで、これらのウレタン樹脂で形成された吸音材を、シール材の中空部に挿入することにより、当該シール材に吸音性を比較的簡単に付与することができる。

【0010】

しかしながら、吸音材自体は長尺状であり、これを同じく長尺状のシール材の内部に形成された中空部に挿入する技術は確立されていなかった。特に、シール材は、車種や取設部位に応じて形状や大きさ、及びシール材の長さ等がそれぞれ異なる。そのため、シール材（筒状体）の中空部への吸音材の挿入作業を容易にする技術が存在せず、手作業等で対応せざるを得ないことがあった。その結果、作業者に過剰な作業負担を強いることとなる。

【0011】

そこで、本発明は上記実情に鑑み、シール材等の筒状体の内部に形成された中空部に、

長尺状の吸音材を速やかに挿入することの可能な吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法の提供を課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明によれば、上記課題を解決した吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法が提供される。

【0013】

【1】 一端に筒状体の一端部と接続可能な端部接続口、及び他端にエア供給口を有し、前記端部接続口及び前記エア供給口の間を連通する第一管路が内部に形成された第一管体と、一端に吸音材を供給するための吸音材供給口を有し、前記吸音材供給口側が前記エア供給口側に向かって所定の傾斜角度で傾斜した状態で、他端が前記第一管体に取設され、前記第一管路と連通する第二管路が内部に形成された第二管体とを具備する吸音材挿入装置。

10

【0014】

【2】 前記エア供給口と接続され、前記エア供給口から前記端部接続口に向かって所定のエア圧で前記第一管路に気流を発生させる気流発生部とを更に具備する前記【1】記載の吸音材挿入装置。

【0015】

【3】 前記気流発生部によって発生する前記気流の前記エア圧は、 $25\text{ kPa} \sim 75\text{ kPa}$ の範囲である前記【2】に記載の吸音材挿入装置。

20

【0016】

【4】 前記第一管体の長手方向及び前記第二管体の長手方向の間の前記傾斜角度は、 $5^\circ \sim 30^\circ$ の範囲である前記【1】～【3】のいずれかに記載の吸音材挿入装置。

【0017】

【5】 前記筒状体は、車両用ドアシール材である前記【1】～【4】のいずれかに記載の吸音材挿入装置。

【0018】

【6】 前記吸音材は、ウレタン樹脂を主原料として形成される前記【1】～【5】のいずれかに記載の吸音材挿入装置。

【0019】

【7】 前記【1】～【6】のいずれかに記載の吸音材挿入装置を用いた吸音材挿入方法であって 前記吸音材挿入装置の第一管体の端部接続口と筒状体の一端部とを接続する一端部接続工程と、前記吸音材挿入装置の第二管体の吸音材供給口から、長尺状の吸音材の先端部を挿入し、前記第二管体の内部に形成された第二管路を通過し、前記第二管路及び前記第一管体の内部に形成された第一管路の連結部を超え、前記吸音材の先端部が前記第一管路に至る位置にセットする吸音材セット工程と、前記エア供給口に接続された気流発生部によって、前記第一管路に気流を発生させる気流発生工程と、前記気流発生工程によって発生した前記気流とともに前記第一管路に位置する前記吸音材を前記端部接続口を通過し、前記筒状体の内部に形成された中空部まで搬送し、前記吸音材を挿入する吸音材挿入工程とを具備する吸音材挿入方法。

30

40

【0020】

【8】 前記筒状体は、前記端部接続口と接続された一端部相対する他端部側での、前記他端部における前記中空部の断面に占める開口部の割合を示す端末中空開放率が $30\% \sim 100\%$ の範囲である前記【7】に記載の吸音材挿入方法。

【0021】

【9】 前記筒状体は、少なくとも 100 mm 間隔で前記筒状体の内部に形成された前記中空部と外部とを連通するエア抜き孔が設けられている前記【7】または【8】に記載の吸音材挿入方法。

【0022】

【10】 下記の式（1）によって算出される前記中空部の中空部断面積、前記端末中空

50

開放率、及び前記吸音材の吸音材断面積の関係を示す吸音材倍率が、0.8～1.8倍の範囲である前記〔8〕に記載の吸音材挿入方法。

式(1) 吸音材倍率 = 中空部断面積 (mm²) × 端末中空開放率 (%) ÷ 100 / 吸音材断面積 (mm²)

【発明の効果】

【0023】

本発明の吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法によれば、第一管体及び第二管体を有して構成された吸音材挿入装置を用いることにより、吸音材供給口から挿入された長尺状の吸音材をエアの力によって第一管路及び第二管路を搬送し、最終的に筒状体の内部に形成された中空部に挿入することができる。

【0024】

これにより、筒状体（車両用ドアシール材）の内部に吸音性を備える吸音材を短時間、かつ容易な作業で挿入することができる。特に、吸音材挿入装置における第一管体及び第二管体の間の傾斜角度、エア圧の範囲等を調整することにより良好な吸音材の搬送が可能となり、吸音性能の付加または向上した車両用ドアシール材等を構築することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態の吸音材挿入装置の概略構成を模式的に示す説明図である。

【図2】本実施形態の吸音材挿入装置及び吸音材の挿入対象となるシール材との接続状態を模式的に示す断面図である。

【図3】吸音材の挿入された車両用ドアシール材の概略構成を示す断面図である。

【図4】車両用ドアシール材の概略構成を示す断面図である。

【図5】エア抜き孔の設けられた筒状体の概略構成を示す説明図である。

【図6】車両用ドアシール材における中空断面積の箇所の一例を示す説明図である。

【図7】車両用ドアシール材における中空部断面積、及び吸音材の吸音材断面積の一例を示す説明図である。

【図8】車両用ドアシール材の別例構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、図面を参照しつつ、本発明の吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法の実施の形態について説明する。なお、本発明の吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法は、以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、種々の設計の変更、修正、改良等を加え得るものである。

【0027】

1. 吸音材挿入装置

本発明の一実施形態の吸音材挿入装置1は、図1及び図2に模式的に示されるように、内部に第一管路2が形成された第一管体3と、内部に第二管路4が形成されるとともに、第一管体3の一部と一端が接続された第二管体5とを主に具備して構成されている。ここで、図1は、本実施形態の吸音材挿入装置1の概略構成を模式的に示す説明図であり、図2は本実施形態の吸音材挿入装置1及び吸音材8の挿入対象となるシール材6との接続状態を模式的に示す断面図である。

【0028】

ここで、本実施形態の吸音材挿入装置1において、吸音材8の挿入対象となるシール材6（車両用ドアシール材）が本発明における筒状体に相当する。また、吸音材8として、ウレタン樹脂を主原料として形成された長尺状、かつスポンジ状のものが使用される。シール材6の中空部7に吸音材8を挿入することで、高い吸音性能を備えたシール材6を製造することができる。なお、吸音材8は、上記のウレタン樹脂を主原料とするものに限定されるものではなく、例えば、EPDM（エチレンプロピレンジエンゴム）、NBR/PVC（ニトリルゴム／ポリ塩化ビニル）、AEM（エチレンアクリレートゴム）、EPD

10

20

30

40

50

M/FKM（エチレンプロピレンジエンゴム／フッ素ゴム）、PE/EVA（ポリエチレン／エチレンビニルアセテート）、PE/TPS（ポリエチレン／スチレン系熱可塑製エラストマー）、HDPE/LDPE（高密度ポリエチレン／低密度ポリエチレン）、及びMF（メラミン樹脂）などの種々の原料を使用することができる。

【0029】

更に本実施形態の吸音材挿入装置1の具体的な構成について説明すると、第一管体3は、一端側にシール材6の一端部6aと接続可能な端部接続口9を有し、他端側にエア供給口10を備えて構成されている。すなわち、端部接続口9及びエア供給口10の間を連通するように、上述の第一管路2が形成されている。また、端部接続口9は、シール材6の一端部6aに開口した中空部7と接続することができる。第一管体3は、図1等にも示されるように、内部に第一管路2を備えた略直管形状を呈している。

10

【0030】

なお、第一管体3の管形状及び第一管路2の管路断面の形状は特に限定されるものではないが、例えば、円形状や楕円形状とすることができる。特に、第一管路2の管路断面を円形状等にする事で、後述する気流発生部11によって発生する気流Wの流れが乱れることがなく、かつ第一管路2を通過してシール材6に挿入される吸音材8の動きが滑らかなものとなる。そのため、第一管路2やシール材6の中空部7の途中で吸音材8が止まるような不具合を発生する可能性が低くなる。

【0031】

一方、第二管体5は、一端側に長尺状の吸音材8を随時供給するための吸音材供給口12を有し、吸音材供給口12の設けられた一端側が、第一管体3のエア供給口10の側に向かって所定の傾斜角度θで傾斜した状態で他端側が第一管体3に取設され、かつ、第一管路2と連通する第二管路4が内部に形成されている。第二管体5は、図1等にも示されるように、内部に第二管体5を備えた略直管形状を呈している。なお、第二管体5の管形状及び第二管路4の断面管路形状は特に限定されるものではなく、例えば、第一管体3及び第一管路2と略同一形状してもよい。

20

【0032】

すなわち、本実施形態の吸音材挿入装置は、略直管状の第一管体3の略中間位置に、略直管状の第二管体5が第一管体3の長手方向に対して斜めに傾斜した状態で取設されて構成されている。そのため、全体が略Y字形状を呈している。

30

【0033】

更に、第一管体3の内部の第一管路2及び第二管体5の内部の第二管路4がそれぞれ接続されている（図2参照）。すなわち、第一管路2の略中間位置に第二管路4の一端が連結している。ここで、第一管体3及び第二管体5を構成する素材は、特に限定されるものではなく、例えば、硬質プラスチック、金属、及び木材等の周知の材料を用いることができる。なお、それぞれの管路2、4の管路壁面にシリコン材料等の潤滑剤を塗布し、吸音材8との摩擦力を軽減するものであってもよい。これにより、吸音材8の挿入時において、管路2、4との間の摩擦力によって、吸音材8の挿入が阻害される問題を解消することができる。

【0034】

本実施形態の吸音材挿入装置は、更に第一管体3のエア供給口10と接続され、エア供給口10から端部接続口9に向かって所定のエア圧で第一管路2の内部に気流W（図2参照）を発生させる気流発生部11を具備している。なお、気流発生部11は、周知のエアポンプ等を用いることができ、圧縮空気を所定のエア圧で排出する機能を有するものであればよい。これにより、気流発生部11からの圧縮空気の排出により、第一管路2に気流Wを発生させることができる。

40

【0035】

気流発生部11によって気流Wを発生させる際の圧縮空気のエア圧は、25kPa～75kPaの範囲とすることができる。エア圧が25kPaより低い場合、第二管路4及び第一管路2を介して吸音材8をシール材6の中空部7まで搬送するための十分なパワーが

50

なく、中空部 7 の途中で吸音材 8 の挿入が止まってしまう等の不具合を生じる可能性がある。

【0036】

一方、エア圧が 75 kPa より高い場合、第一管路 2 及び中空部 7 において気流 W の乱れが発生し、吸音材 8 が第一管路 2 や中空部 7 の内周面に激しく衝突する可能性があり、速やかな吸音材 8 の挿入が難しい場合がある。そのため、上記範囲にエア圧を設定することで、長尺状の吸音材 8 の中空部 7 への挿入を安定して行うことができる。

【0037】

本実施形態の吸音材挿入装置 1 は、第一管体 3 の長手方向及び第二管体 5 の長手方向の間の傾斜角度 θ は、 $5^\circ \sim 30^\circ$ の範囲に設定されている。ここで、傾斜角度 θ が 5° よりも小さい場合、第一管体 3 及び第二管体 5 が略平行となった状態で互いに取設されているため、エア供給口 10 から端部接続口 9 に向かって発生した気流 W によって、吸音材 8 を中空部 7 まで十分に搬送することができない。

【0038】

一方、傾斜角度 θ が 30° を超える場合、可撓性の吸音材 8 が第一管路 2 及び第二管路 4 の交差する箇所できく屈曲する。そのため、吸音材 8 の屈曲箇所が速やかな吸音材 8 の供給及びシール材 6 の中空部 7 への挿入を阻害することになる。そこで、第一管体 3 及び第二管体 5 の間の傾斜角度 θ は、上記範囲内に設定される。

【0039】

本実施形態の吸音材挿入装置 1 は、上記の通り、比較的簡易な構成で構築することができる。そして、気流発生部 11 によって第一管路 2 内で発生させた気流 W は、第一管路 2 を通過し、第一管体 3 の端部接続口 9 と接続されたシール材 6 の中空部 7 に到達する。このとき、第二管体 5 の吸音材供給口 12 から供給された長尺状の吸音材 8 の一部は、第一管路 2 まで挿入されているため、上記気流 W とともにシール材 6 に向かって搬送され、第一管体 3 の端部接続口 9 及びシール材 6 の一端部 6a を通過し、最終的にシール材 6 の中空部 7 に到達する（図 3 参照）。ここで、図 3 は、吸音材 8 の挿入されたシール材 6 の概略構成を示す、シール材 6 の長手方向から見た断面図である。

【0040】

このように、本実施形態の吸音材挿入装置 1 は、シール材 6（筒状体）に対する吸音材 8 の挿入作業に要する時間を著しく短縮かつ、簡略化することができる。なお、シール材 6 に対する吸音材 8 の挿入の詳細については、後述する吸音材挿入方法において説明するためここでは当該説明を省略する。

【0041】

2. シール材

吸音材 8 が挿入されるシール材 6 は、特に限定されるものではなく自動車の車両開口部等に取設される周知の車両用ドアシール材（筒状体）等を例示することができる。ここで、図 4 はシール材 6 の概略構成の一例を示す断面図である。図 4 に示されるように、本実施形態の吸音材挿入装置 1 によって吸音材 8 の挿入されるシール材 6 は、内部に二つの大きさの異なる中空部 7、7a が形成され、かつ、シール材 6 の外周面 13 の一部から外方向に突設したリップ部 14 を備えている。ここで、図 4 は、シール材 6 の長手方向に直交する方向から見た断面図である。なお、本実施形態の吸音材挿入装置 1、及び吸音材挿入方法では、上部に位置する中空部 7 に対して吸音材 8 を挿入するものについて例示する。

【0042】

更に、シール材 6 は、端部接続口 9 と接続された一端部 6a に相対する他端部 6b 側での端末中空開放率 R が $30\% \sim 100\%$ の範囲であっても構わない。ここで、端末中空開放率 R とは、中空部 7 の断面（中空部断面積 S_1 ：図 5 参照）に占める開口部の割合を示すものである。すなわち、端末中空開放率 R が 100% の場合、シール材 6 の他端部 6b が完全に開放されている状態であり、気流発生部 11 によって発生し、他端部 6b（図 4 参照）に到達した気流 W が全て外部に放出されるものである。一方、端末中空開放率 R が 0% の場合、シール材 6 の他端部 6b が完全に閉塞されている状態であり（図示しない）

10

20

30

40

50

、気流Wは他端部6bから先に進むことはできない。

【0043】

また、シール材6は、少なくとも100mm間隔で、シール材6の内部の中空部7と外部とを連通するエア抜き孔16が設けられていても構わない（図6参照）。シール材6の中空部7に到達した気流Wが当該エア抜き孔16を介して外部に排出されることにより、中空部7の圧力が高くなることがない。中空部7の圧力が過剰に高くなった場合、吸音材8の挿入が速やかに行われなかったことがある。そのため、上記エア抜き孔16を所定の間隔で設けることで吸音材8の挿入不良等の発生を抑えることができる。

【0044】

更に、中空部7の中空部断面積S1、上述した端末中空開放率R、及び吸音材8の吸音材断面積S2（図7参照）の関係を示す吸音材倍率が、0.8～1.8倍の範囲であってもよい。ここで、吸音材倍率とは、下記式（1）によって算出される。

式（1） 吸音材倍率 = 中空部断面積S1（mm²）× 端末中空開放率R（%）÷ 100／吸音材断面積S2（mm²）

【0045】

ここで、中空部7に対する吸音材8の挿入において、良好な挿入を行うためには、中空部7の中空部断面積S1と、吸音材8の吸音材断面積S2との関係を考慮する必要がある（図7参照）。加えて、上述した端末中空開放率R（%）の値も良好な挿入を行うための要因となる。端末中空開放率R（%）が100%の場合、すなわち、シール材6の他端部6bが完全に開口された状況において、中空部7の中空部断面積S1及び断面形状と、吸音材8の吸音材断面積S2及び断面形状と略一致する場合、中空部7の内面（図示しない）及び吸音材8の外表面（図示しない）との間にほとんど隙間がないため、気流Wの力では十分な吸音材8の挿入を行うことができない。加えて、端末中空開放率R（%）によって示されるシール材6の他端部6bにおける中空部7の開口の程度を考慮した吸音材倍率によっても吸音材8の挿入が変化する。

【0046】

そこで、上記式（1）によって吸音材倍率を算出し、これによりシール材6に対する吸音材8の挿入可能な範囲を判断することができる。吸音材倍率が規定した数値範囲に含まれる場合には、シール材6に対する吸音材8の良好な挿入が可能とされる。

【0047】

3. 吸音材挿入方法

本発明の一実施形態の吸音材挿入方法（図示しない）は、上述した吸音材挿入装置1を用いるものであり、吸音材挿入装置1の第一管体3の端部接続口9とシール材6（筒状体）の一端部6aとを接続する一端部接続工程と、吸音材挿入装置1の第二管体5の吸音材供給口12から、長尺状の吸音材8の先端部8aを挿入し、第二管体5の内部に形成された第二管路4を通過し、第二管路4及び第一管体3の内部に形成された第一管路2の連結部15を超え、当該先端部8aが第一管路2に至る位置にセットする吸音材セット工程と、エア供給口10に接続された気流発生部11によって、第一管路2に気流Wを発生させる気流発生工程と、発生した気流Wとともに第一管路2に位置する吸音材8（吸音材8の先端部8a）を、端部接続口9を通過し、シール材6の内部に形成された中空部7まで搬送し、吸音材8を挿入する吸音材挿入工程とを主に具備して構成されている。

【0048】

すなわち、本実施形態の吸音材挿入方法によれば、既に説明した吸音材挿入装置1及びシール材6を用いることで、従来と異なり、長尺状のシール材6を短時間でかつ容易に挿入することができる。

【実施例】

【0049】

以下、本発明の吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法について、下記の実施例に基づいて説明するが、本発明の製造方法は、これらの実施例に限定されるものではない。

【0050】

本実施例において、吸音材挿入装置 1 における第一管体 3 及び第二管体 5 の間の傾斜角度 θ 、気流発生部 11 によるエア圧力、エア抜き孔の間隔（ピッチ）、端末中空開放率（％）、吸音材倍率に係るパラメータをそれぞれ変化させ、シール材 6 に対する吸音材 8 の挿入の良好性の可否を確認するための吸音材 8 の挿入試験を行った。

【0051】

（１）基本パラメータ、及びシール材の種類

吸音材 8 の挿入試験において、評価対象となるパラメータ以外は、下記の基本パラメータの設定とした。更に、吸音材 8 の挿入試験において、断面形状の異なる 2 種類のシール材 6、6c をそれぞれ用いた。具体的には、図 4 に示す断面形状のシール材 6（以下、「シール材 A」と称す。）、及び、図 8 に示す断面形状のシール材 6c（以下、「シール材 B」と称す。）を用い、それぞれ吸音材 8 の挿入性に関する評価を行った。なお、シール材 A の方がシール材 B よりも中空部断面積 S_1 が大きいものである。

【0052】

ここで、基本パラメータの詳細について説明すると、吸音材挿入装置 1 の第一管体 3 及び第二管体 5 の間のなす角度（傾斜角度 θ ）は“ 30° ”とし、気流発生部 11 によって気流 W を発生させる際のエア圧は、“ 50 kPa ”とし、シール材 6 に設けるエア抜き孔の間隔 P 及びエア抜き孔 16 の孔径は、“ 300 mm ”及び“ $\phi 3$ ”とし、端末中空開放率は“ 100% ”とした。また、使用するシール材の長さ（シール材長さ（図示しない））は、 2000 mm とし、挿入する吸音材の長さ（吸音材長さ（図示しない））を 2000 mm とした。ここで、吸音材 8 は多孔性材料であるウレタン樹脂によって形成された長尺状のものを使用した。

【0053】

（２）吸音材の挿入評価

シール材 6 に対する吸音材 8 の挿入評価の方法は、上記規定の吸音材長さの吸音材 8 の先端部 8a がシール材 6 の他端部 6b まで速やかに到達した場合を“ A ”と判定し、一方、規定の吸音材長さの吸音材 8 が、吸音材挿入装置 1 の第二管路 4 または第一管路 2、或いはシール材 6 の中空部 7 の途中で止まったり、中空部 7 で吸音材 8 が折れ曲がったり等することで、吸音材 8 の先端部 8a シール材 6 の他端部 6b まで到達しなかった場合を“ C ”と判定した。更に、吸音材 8 の先端部 8a がシール材 6 の他端部 6b まで到達するものの“ A ”の場合と比較して挿入に時間を要した場合（具体的には、“ A ”と比較して 2 倍程度の時間を要した場合）を“ B ”と判定した。

【0054】

（３）傾斜角度 θ の評価

吸音材挿入装置 1 の第一管体 3 及び第二管体 5 の間の傾斜角度 θ を 0° から 45° の間で変化させてシール材（シール材 A、B）に対する吸音材 8 の挿入試験を行った。換言すれば、「吸音材の挿入角度」の検証を行った。なお、傾斜角度 θ 以外は、上記の基本パラメータを設定して行った。その結果を下記表 1 に示す。

【0055】

【表 1】

	傾斜角度 $\theta / ^\circ$				
	0	5	15	30	45
シール材 A	C	A	A	A	B
シール材 B	C	A	A	A	B

【0056】

これによると、傾斜角度 θ が 0° の場合、吸音材のシール材 A、B の断面形状に対する挿入を良好に行うことができなかった。これに対し、傾斜角度 θ が 5° 以上であれば、吸音材の良好な挿入が可能となることが確認された。但し、傾斜角度 θ が 45° の場合、吸

音材の挿入に多少の時間を要することから評価は“B”とされた。なお、シール材A、Bの断面形状の違いによる有意性は特に認められなかった。したがって、傾斜角度 θ が $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 、特に傾斜角度 θ が $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の範囲が好適であることが示された。

【0057】

(4) エア圧の評価

第一管体に気流を発生させるために、気流発生部によって第一管体のエア供給口に供給されるエア圧を0 kPa $\sim$ 125 kPaの範囲で変化させてシール材A、Bに対する吸音材の挿入試験を行った。なお、エア圧以外は、上記の基本パラメータを設定して行った。その結果を下記表2に示す。

【0058】

【表2】

	エア圧力／kPa							
	0	5	15	25	50	75	100	125
シール材A	C	C	B	A	A	A	B	C
シール材B	C	B	A	A	A	A	C	C

【0059】

これによると、シール材Aでは、エア圧が15 kPa $\sim$ 100 kPaの範囲の時に吸音材の挿入が可能であることが確認され、特に、25 kPa $\sim$ 75 kPaの範囲が吸音材の挿入に好適であることが示された。一方、シール材Bでは、エア圧が5 kPa $\sim$ 75 kPaの範囲の時に吸音材の挿入が可能であることが確認され、特に、15 kPa $\sim$ 75 kPaの範囲が吸音材の挿入に好適であることが示された。中空部断面積S1の大きいシール材Aの方が、より高いエア圧を供給する必要があることが示された。したがって、エア圧が15 kPa $\sim$ 75 kPa、特にエア圧が25 kPa $\sim$ 75 kPaの範囲が好適であることが示された。

【0060】

(5) エア抜き孔の間隔（ピッチ）の評価、及び端末中空開放率の評価

エア抜き孔の間隔P、及び端末中空開放率（％）について合わせて評価を行った。なお、エア抜き孔の間隔Pについては、シール材Bのみを用いて評価を行った。ここで、エア抜き孔の間隔は、10 mm $\sim$ 2000 mmの間、及びエア抜き孔無しの条件で変化させ、一方、端末中空開放率R（％）は0％ $\sim$ 100％の範囲で変化させて吸音材の挿入試験を行った。なお、エア抜き孔の間隔P、及び端末中空開放率R（％）以外は、上記基本パラメータを設定して行った。その結果を表3に示す。更に、シール材A、Bに対して、端末中空開放率R（％）を0％ $\sim$ 50％の範囲で変化させて吸音材の挿入試験を行った。その結果を表4に示す。

【0061】

10

20

30

40

50

【表 3】

	端末中空開放率 ／％	エア抜き孔の間隔／mm										
		10	50	100	150	200	250	300	500	1000	2000	穴なし
シール材 B	0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	10	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	30	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A
	50	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	100	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A

【 0 0 6 2】

【表 4】

	端末中空開放率／％					
	0	10	20	30	40	50
シール材 A	C	C	A	A	A	A
シール材 B	C	C	C	A	A	A

【 0 0 6 3】

これによると、端末中空開放率 R（％）が 0％及び 10％では、いずれも良好な吸音材の挿入ができないことが示された。更に、エア抜き孔の間隔 P が 10 mm 及び 50 mm では、いずれも良好な吸音材の挿入ができないことが示された。すなわち、シール材の他端部は少なくとも 30％以上の端末中空開放率 R（％）であることが確認された。端末中空開放率 R（％）が 30％未満の場合、気流発生部によって発生した気流 W がシール材の中空部から外部に向かって十分に抜けることができず、吸音材の挿入を阻害するものと考えられる。

【 0 0 6 4】

一方、エア抜き孔の間隔 P が 10 mm 及び 50 mm 間隔で短すぎる場合、当該エア抜き孔から気流 W が放出され、吸音材の先端部をシール材の他端部まで搬送するための十分な力を失ってしまう。そのため、少なくとも、端末中空開放率 R（％）が 30％以上であり、かつエア抜き孔の間隔が 100 mm 以上である必要があり、端末中空開放率 R（％）が 50％以上とする場合がより好ましい。

【 0 0 6 5】

なお、上記表 3 から明らかなように、シール材にエア抜き孔を設けない場合であっても、端末中空開放率が 30％以上であれば良好な吸音材の挿入が可能であることが確認された。また、表 4 に示されるように、中空部断面積 S1 の大きいシール材 A は、シール材 B と比較して端末中空開放率 R（％）が 20％でも良好な吸音材の挿入が可能であることが確認された。

【 0 0 6 6】

（6）吸音材倍率の評価

使用する吸音材の吸音材断面積を変化させることにより、上述した式（1）によって算出される吸音材倍率の値を変化させ、吸音材の挿入試験を行った。ここで、吸音材倍率は、中空部の中空部断面積 S1（mm²）、端末中空開放率 R（％）、及び吸音材断面積 S

2 (mm²) に基づいて算出される。その結果を表 5 に示す。

【 0 0 6 7 】

【表 5】

	吸音材倍率						
	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0
シール材 A	C	A	A	A	A	A	C
シール材 B	C	A	A	A	A	A	C

10

【 0 0 6 8 】

これによると、吸音材倍率が 0.8 ～ 1.8 の範囲において、吸音材の良好な挿入が可能であることが確認された。一方、0.8 未満及び 2.0 超の場合は吸音材の良好な挿入ができないことが示された。これにより、シール材の中空部の中空部断面積 S1 と、端末中空開放率 R (%) と、吸音材断面積 S2 との間で吸音材の挿入性についての相関関係があることが示された。

【 0 0 6 9 】

上記示した通り、本実施形態の吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法によれば、中空部を有する筒状体（シール材）に対し、長尺状の吸音材を気流の流れに沿って速やかに挿入することができる。これにより、従来は困難であった吸音材の挿入作業を効率化することができ、シール材等に対して簡易に吸音性を付与することができる。その結果、車両用ドアシール材等の製造に適用することで、走行時における車内空間の快適性を保つことができる。

20

【 0 0 7 0 】

加えて、吸音材挿入装置の第一管体及び第二管体の間の傾斜角度 θ 、エア圧、端末中空開放率、エア抜き孔の間隔、及び吸音材倍率等の各パラメータを最適化することで、より良好な吸音材の挿入をすることができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 1 】

本発明の吸音材挿入装置、及び吸音材挿入方法は、乗用車や産業用或いは農業等の各種車両のドア等に取り設される車両用ドアシール材等の筒状体に対して適用することができ、車両用ドアシール材等に騒音抑制機能等を付与することできるなどの種々の産業技術分野においての利用可能性が期待される。

30

【符号の説明】

【 0 0 7 2 】

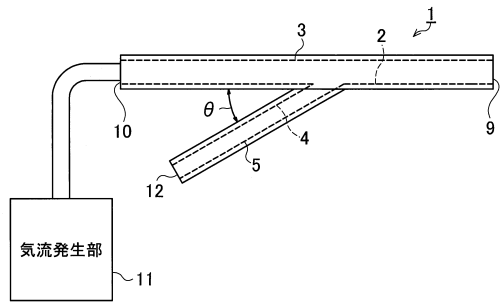
1：吸音材挿入装置、2：第一管路、3：第一管体、4：第二管路、5：第二管体、6，6c：シール材（車両用ドアシール材、筒状体）、6a：一端部、6b：他端部、7，7a：中空部、8：吸音材、8a：先端部、9：端部接続口、10：エア供給口、11：気流発生部、12：吸音材供給口、13：外周面、14：リップ部、15：連結部、16：エア抜き孔、P：エア抜き孔の間隔、R：端末中空開放率、S1：中空部断面積、S2：吸音材断面積、W：気流、 θ ：傾斜角度。

40

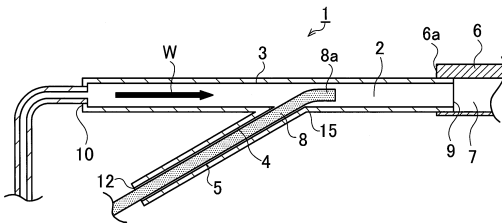
50

【図面】

【図 1】

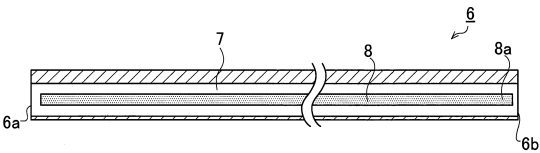


【図 2】

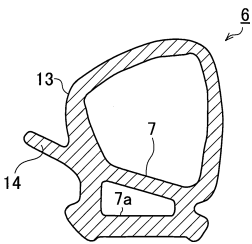


10

【図 3】

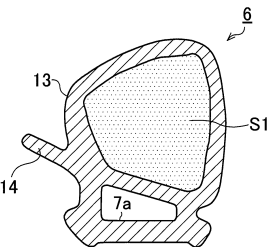


【図 4】

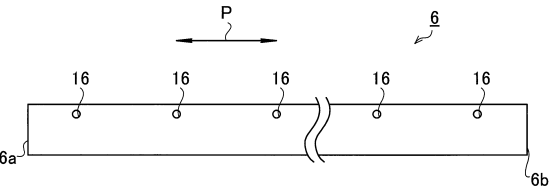


20

【図 5】



【図 6】

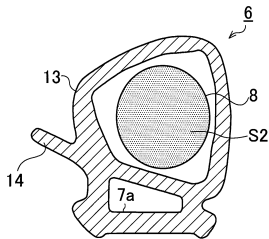


30

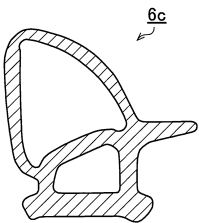
40

50

【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

G 1 0 K 11/16 (2006.01)**G 1 0 K 11/16****1 1 0****B 2 3 P 21/00 (2006.01)****B 2 3 P 21/00****3 0 3 B**

(56)参考文献

特開平 0 4 - 1 1 3 9 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 0 9 4 9 5 2 (J P , A)

実開昭 6 3 - 1 1 9 5 4 2 (J P , U)

実開昭 4 9 - 0 6 1 2 8 5 (J P , U)

実開昭 6 1 - 1 0 5 2 2 3 (J P , U)

米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 0 3 1 2 0 3 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

B 2 3 P 1 9 / 0 0 - 2 1 / 0 0**B 6 0 J 1 0 / 0 0 - 1 0 / 9 0****G 1 0 K 1 1 / 1 6 - 1 3 / 0 0****B 6 5 G 5 1 / 0 0 - 5 1 / 0 4****B 6 0 R 1 3 / 0 6**