

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-10197

(P2007-10197A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 D 1/06 (2006.01)	F 2 8 D 1/06 A	3 L 1 O 3
F 2 8 F 9/00 (2006.01)	F 2 8 F 9/00 3 1 1 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-189684 (P2005-189684)	(71) 出願人	000003908 日産ディーゼル工業株式会社 埼玉県上尾市大字菟丁目1番地
(22) 出願日	平成17年6月29日(2005.6.29)	(71) 出願人	000220217 東京ラヂエーター製造株式会社 神奈川県藤沢市遠藤2002番地1
		(74) 代理人	100078330 弁理士 笹島 富二雄
		(72) 発明者	尾作 靖司 埼玉県上尾市大字菟丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内
		(72) 発明者	福田 喜代史 埼玉県上尾市大字菟丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内
		最終頁に続く	

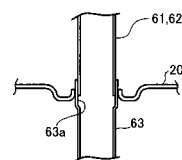
(54) 【発明の名称】還元剤容器用熱交換器の組立方法及び該組立方法用の配管構造

(57) 【要約】

【課題】曲げ加工を施した管材を還元剤容器内に配管して構成される熱交換器において、管材の曲げ加工による寸法精度の低下代を吸収可能な配管構造を提案する。

【解決手段】管材を、屈曲形成して還元剤容器内を巡らせる本体管部材63と、還元剤容器の外へ突出させる連結管部材61、62と、に分けて構成し、その本体管部材63の端部63aを還元剤容器の天蓋20に固定すると共に該固定した本体管部材63の端部に連結管部材61、62の端部を嵌挿する構造として、天蓋20から下の本体管部材63の寸法と天蓋20から上の連結管部材61、62の寸法とを個別に調節できるようにした配管構造を持つことを特徴とする。天蓋20を挟んで上下の各配管寸法とをそれぞれ別個に決定可能としたことにより、課題を解決する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面に開設された開口部を閉塞する天蓋を着脱可能に取り付けるようにした還元剤容器内に、曲げ加工を一回以上施した管材を前記天蓋から配管して構成される還元剤容器用の熱交換器の組立方法において、

屈曲形成して前記還元剤容器内を巡らせる本体管部材の端部を前記天蓋に嵌め込んで該天蓋から下の前記本体管部材の寸法を決定したうえで当該本体管部材を前記天蓋に仮止めする段階と、

前記仮止めた本体管部材の端部に、前記還元剤容器の外へ突出させる連結管部材の端部を嵌挿し、前記天蓋から上の該連結管部材の寸法を決定したうえで当該連結管部材を前記本体管部材に仮止めする段階と、

10

前記仮止めた本体管部材及び連結管部材を本止めする段階と、を含むことを特徴とする熱交換器の組立方法。

【請求項 2】

前記仮止めた本体管部材の端部内に前記連結管部材の端部を受け入れることを特徴とする請求項 1 記載の熱交換器の組立方法。

【請求項 3】

前記本体管部材及び前記連結管部材の仮止め及び本止めをニッケルロウ付けにより行うことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の熱交換器の組立方法。

【請求項 4】

20

前記本体管部材及び前記連結管部材の材質がステンレスであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の熱交換器の組立方法。

【請求項 5】

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の熱交換器の組立方法のための還元剤容器用熱交換器の配管構造であって、

前記天蓋から前記還元剤容器内に配管される前記管材が、屈曲形成して前記還元剤容器内を巡らせる本体管部材と、前記還元剤容器の外へ突出させる連結管部材と、に分けて構成され、前記本体管部材の端部を前記天蓋に固定すると共に該固定した本体管部材の端部に前記連結管部材の端部を嵌挿する構造とされて、前記天蓋から下の前記本体管部材の寸法と前記天蓋から上の前記連結管部材の寸法とを個別に調節できるようになっていること

30

を特徴とする還元剤容器用熱交換器の配管構造。

【請求項 6】

前記本体管部材の端部内径が、前記連結管部材の端部を受け入れ可能な径とされることを特徴とする請求項 5 記載の還元剤容器用熱交換器の配管構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体還元剤を用いて排気中の窒素酸化物（ NO_x ）を還元浄化する排気浄化装置に係り、特に、還元剤容器に貯蔵されている液体還元剤の凍結を抑制し、あるいは凍結した液体還元剤を解凍するために使用される熱交換器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

エンジンの排気に含まれる NO_x を除去する触媒浄化システムとして、特許文献 1 に開示されたような排気浄化装置が提案されている。当該排気浄化装置は、エンジン排気系に配設された還元触媒の上流側に、コントロールユニットにより制御される還元剤供給装置を介してエンジン運転状態に応じた必要量の液体還元剤を噴射供給することで、排気中の NO_x と液体還元剤とを触媒還元反応させて、 NO_x を無害成分に浄化処理するものである。ここで、還元反応は、 NO_x との反応が良好なアンモニアを用いるものが主流で、液体還元剤としては、排気熱及び排気中の水蒸気により加水分解してアンモニアを発生する尿素水溶液が主に用いられる。このような尿素水溶液等の液体還元剤は、専用の還元剤容

50

器に貯蔵される。

【0003】

還元剤容器は、容器本体の上面に開口部が開設され、これを閉塞するように天蓋が着脱可能に取り付けられる。天蓋には、液体還元剤の残量を検出する水位計、液体還元剤の濃度を検出する濃度計、液体還元剤の送出管及び返却管、容器内の上部空間を大気開放するブリーザ管、そして、エンジン冷却水を熱媒体とする熱交換器の冷却水入口と出口になる連結管が配設される。

【特許文献1】特開2000-27627号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

上記のような還元剤容器にはエンジン冷却水を利用した熱交換器が使用されるが、この熱交換器は、一本の管材を屈曲形成し、送出管、水位計及び濃度計を取り囲むように天蓋から配管すると共に、その両端部を冷却水入口と出口の各連結管として天蓋を貫通させて取り出したものである。容器外へ突出した連結管の部分は、車載時に、エンジンの冷却系から延長されてきた冷却水の搬送管へ接続される。

【0005】

このように、還元剤容器用の熱交換器は、複数回の曲げ加工を施した管材を還元剤容器内に配管して構成されるが、一般に管材は、曲げ加工を繰り返す度に寸法精度が悪化していくため、多数箇所の屈曲部分をもつ熱交換器は設計通りの寸法を得ることが難しい。すなわち、熱交換器の性能は配管長に比例するので、極力全長を長くしたいところであるが、還元剤容器内という制約された空間内で長さを稼ぐには、できるだけ屈曲させて収めるしかない。ところが、管材は、曲げ加工を繰り返すほどに寸法精度が悪化していき狂いが累積するため、曲げ加工の終わりに行くほど寸法が設計通りにいかなくなる。

20

【0006】

寸法精度が悪くて熱交換器の下端部が容器底部まで届かなかったりすると、水位計及び濃度計の測定に影響するなど不具合が生じ得る。このため、天蓋から下の容器内における上下寸法を優先させて熱交換器を配管するようにしているが、そうすると今度は、天蓋から上の容器外に突出した連結管部分の寸法が狂ってしまい、還元剤容器の車載寸法に影響するなど不具合を生じてしまう。

30

【0007】

このような課題に着目して、本発明は、管材の曲げ加工による寸法精度の低下代を吸収可能な熱交換器の組立方法を提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明によれば、上記課題を解決するため、上面に開設された開口部を閉塞する天蓋を着脱可能に取り付けるようにした還元剤容器内に、曲げ加工を一回以上施した管材を天蓋から配管して構成される還元剤容器用の熱交換器の組立方法において、屈曲形成して還元剤容器内を巡らせる本体管部材の端部を天蓋に嵌め込んで該天蓋から下の本体管部材の寸法を決定したうえで当該本体管部材を天蓋に仮止めする段階と、この仮止めした本体管部材の端部に、還元剤容器の外へ突出させる連結管部材の端部を嵌挿し、天蓋から上の該連結管部材の寸法を決定したうえで当該連結管部材を本体管部材に仮止めする段階と、これら仮止めした本体管部材及び連結管部材を本止めする段階と、を含むことを特徴とする。

40

【0009】

この熱交換器の組立方法によれば、曲げ加工を施す本体管部材は、その端部が天蓋に固定できれば良く、天蓋上の突出寸法を考える必要がない。還元剤容器外の突出寸法については、本体管部材に別部品とした連結管部材を嵌挿させて適宜調整できるようにしたので、本体管部材に発生した寸法精度の低下代を吸収して寸法通りに組み付けることができる。すなわち、曲げ加工の繰り返しにより寸法精度が低下している本体管部材であっても、本体管部材は、天蓋から下である還元剤容器内の上下寸法を合わせることを考えて配

50

管すれば良く、その端部の天蓋取付誤差が発生していれば、連結管部材をその分調節して嵌挿させることで容器外についても寸法通りに仕上げることができる。つまり、天蓋から下（つまり容器内）の配管寸法と天蓋から上（つまり容器外）の配管寸法とをそれぞれ個別に決定可能としたことにより、天蓋の上下側共に寸法通りに精度良く組み立てることを可能とし、従来技術の課題を解決しているものである。

【0010】

このような本発明の組立方法では、本体管部材及び連結管部材の仮止め及び本止めをニッケルロウ付けで行うと良い。すなわち、ニッケルロウは液体還元剤として主流の尿素水溶液に対する耐性が高く、且つ素材を溶かす溶接に比べ管材を薄肉にすることができるからである。管材が薄肉になれば、それだけ熱伝導効率が高まるので、熱交換器の性能向上に貢献する。また、本体管部材及び連結管部材の材質についても、尿素水溶液に対し耐性の高いステンレスとしておくとなお良い。

10

【0011】

以上の本発明に係る組立方法のために提案される還元剤容器用熱交換器の配管構造は、天蓋から還元剤容器内に配管される管材が、屈曲形成して還元剤容器内を巡らせる本体管部材と、還元剤容器の外へ突出させる連結管部材と、に分けて構成され、本体管部材の端部を天蓋に固定すると共に該固定した本体管部材の端部に連結管部材の端部を嵌挿する構造とされて、天蓋から下の本体管部材の寸法と天蓋から上の連結管部材の寸法とを個別に調節できる配管構造であることを特徴とする。

【発明の効果】

20

【0012】

本発明に係る熱交換器の組立方法及びこのための配管構造によれば、管材を本体管部材と連結管部材とに分割し、天蓋を挟んで上下側の容器外配管寸法と容器内配管寸法とを個別に調節可能としてあり、本体管部材の曲げ加工による寸法精度の低下代を連結管部材の嵌挿調節により吸収して寸法精度良く組み立てることができる。

しかも、本発明により得られる熱交換器の管材の継ぎ目は、容器外にある連結管部材の継ぎ目だけで済むので、継ぎ目から容器内へエンジン冷却水を漏洩させて液体還元剤濃度を変化させてしまう可能性がほとんど無い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

30

本発明は、図1に示すような排気浄化装置で使用される還元剤容器10に適用可能で、このような還元剤容器10は、図2に示すような概略構造を有する。

図示の排気浄化装置は、尿素水溶液を液体還元剤として使用し、エンジン排気中に含まれる NO_x を触媒還元反応により浄化する。エンジンEの排気マニホールドEmに接続される排気管Epには、排気上流側から下流側へ、一酸化窒素(NO)を二酸化窒素(NO_2)へと酸化させる酸化触媒S1と、液体還元剤を噴射供給する噴射ノズルNと、液体還元剤を加水分解して得られるアンモニアにより NO_x を還元浄化する NO_x 還元触媒S2と、 NO_x 還元触媒S2を通過したアンモニアを酸化させるアンモニア酸化触媒S3と、が順に配設されている。噴射ノズルNから噴射供給された液体還元剤は、排気熱及び排気中の水蒸気により加水分解され、アンモニアを発生する。発生したアンモニアは、 NO_x 還元触媒S2において排気中の NO_x と反応し、水及び無害なガスに浄化される。このとき、 NO_x 還元触媒S2による NO_x 浄化率を向上させるべく、酸化触媒S1により NO が NO_2 へと酸化され、排気中の NO と NO_2 との割合が触媒還元反応に適したものに改善される。さらに、 NO_x 還元触媒S2を通過したアンモニアは、その排気下流に配設されたアンモニア酸化触媒S3により酸化されるので、異臭を放つアンモニアがそのまま大気中に放出されることが防止される。

40

【0014】

還元剤容器10に貯蔵されている液体還元剤は、容器底部に吸い込み口が位置する送出管を通して還元剤供給手段NCへ提供され（矢示X）、そして、還元剤供給手段NCで噴射に寄与しなかった余剰の液体還元剤が返却管を通して還元剤容器10内へ戻される（矢

50

示 Y)。還元剤供給手段 N C は、コンピュータを内蔵したコントロールユニット E C U により制御され、エンジン運転状態に応じた必要量の液体還元剤を空気と混合しつつ噴射ノズル N へ供給する。

【0015】

本実施形態における還元剤容器 10 は、図 2 に示すように、略直方体形状をなす容器本体 11 の長手方向の 2 面幅を形成する側面上部に、液体還元剤を補充するための補充口 12 及び搬送時に把持する取手 13 をそれぞれ形成したものである。そして、容器本体 11 の上面には開口部が開設されており、これを閉塞するように、天蓋 20 が複数のボルト 21 で着脱可能に取り付けられている。

【0016】

天蓋 20 の上面には、液体還元剤の残量を検出する水位計 30 の基部 31 と、液体還元剤の濃度を検出する濃度計 40 の基部 41 とが、ボルト 22 によりそれぞれ共締めされている。水位計 30 は、その基部 31 から検出部 32 が垂下され、濃度計 40 は、その基部 41 から検出部 42 が垂下されて容器本体 11 の底部に位置している。さらに、天蓋 20 の上面には、液体還元剤の送出管 50 及び返却管 51 と、エンジン冷却水を熱媒体とする熱交換器 60 の冷却水入口と出口になる連結管 61, 62 と、容器内の上部空間を大気開放するブリーザ管 70 とが配管されている。その熱交換器 60 の連結管 61, 62 は、車載時に、エンジンの冷却系から延長されてきた冷却水の搬送管へ接続される。

【0017】

本実施形態の熱交換器 60 は、複数箇所を曲げ加工して屈曲形成し、容器本体 11 内で水位計 30 及び濃度計 40 を取り囲むように天蓋 20 から配管した本体管部材 63 を有し、図 3 の要部拡大断面図に詳細を示すように、該本体管部材 63 の両端部 63a に、エンジン冷却水入口と出口の連結管 61, 62 をなす連結管部材の端部をそれぞれ嵌挿した配管構造を持つ。容器本体 11 内の熱交換器 60 をなす本体管部材 63 は、水位計 30 及び液体還元剤の送出管 50 を囲うようにして天蓋 20 から底部まで延び、そして該底部から濃度計 40 を囲うようにして上端部まで延びており、この上端部に延設された中間屈曲部 64 が、天蓋 20 の下面に固定された金属製のブラケット 23 にて支持されている。このように管材を多数箇所屈曲形成してなる熱交換器 60 によれば、内部にエンジン冷却水を通す本体管部材 63 の長さを稼ぐことが出来るので、液体還元剤との間で効率的に熱交換を行うことができる。

【0018】

また、図 2 に示すように本体管部材 63 の最下部には、液体還元剤が凍結した場合にその氷片から水位計 30 及び濃度計 40 を保護するように、上面のみが開口した概略箱形のプロテクタ 80 が固定される。このようにすることで、液体還元剤の氷片が容器本体 11 内で暴れることがあっても、水位計 30 及び濃度計 40 は保護され、故障発生を未然に防ぐことができる。

【0019】

図 3 に示すように、本体管部材 63 の端部 63a は内径を広げて、連結管部材 61, 62 の端部を所定の長さ端部 63a 内に受け入れられるようにしてあり、この拡張した端部 63a が天蓋 20 の固定孔に嵌め込まれ固定される。この天蓋 20 に固定した端部 63a へ連結管部材 61, 62 を嵌挿することにより、天蓋 20 から下の本体管部材 63 の寸法とは別個に天蓋 20 から上の連結管部材 61, 62 の突出寸法を調整することが可能となる。なお、本体管部材 63 の全体を端部 63a と同じ径として作成する例も可能であるし、さらには、本体管部材 63 と連結管部材 61, 62 との嵌挿構造は、図示の逆、すなわち連結管部材 61, 62 の端部径を広げてこれに本体管部材 63 の端部を挿入する嵌挿構造も考えられる。ただし、本体管部材 63 の端部を天蓋 20 に固定することを考えると、本体管部材 63 の端部径を広げて連結管部材 61, 62 の端部を受け入れる構造の方が適している。

【0020】

この他にも図 4 に示すように、端部部材 65 を本体管部材 63 の端部として外周面に固

10

20

30

40

50

定し、これに連結管部材 6 1, 6 2 の端部を受け入れる構造も考えられる。この場合は、先に端部部材 6 5 を天蓋 2 0 に固定して本体管部材 6 3 を受け入れる組み立て方にしてもよいし、先に端部部材 6 5 を本体管部材 6 3 に固定しておいてから天蓋 2 0 へ固定する組み立て方にしてもよい。しかしながら、この図 4 の構造の場合、管の継ぎ目が増えることになり、且つ、本体管部材 6 3 と端部部材 6 5 との継ぎ目が容器本体 1 1 内に位置することになって、該継ぎ目から容器内へエンジン冷却水が漏れ出す可能性が出てくる。これを解決する構造として、図 3 の構造を案出してある。

【0021】

本実施形態の場合、本体管部材 6 3 と天蓋 2 0、及び本体管部材 6 3 と連結管部材 6 1, 6 2 は、ニッケルロウ付けにより継ぎ目が接合される。ニッケルロウは、本例のように液体還元剤として尿素水溶液を使用した場合に耐性が高く、且つ素材を溶かす溶接に比べ管材を薄肉にすることができ、管材が薄肉になればそれだけ熱伝導効率が高まって熱交換器の性能を向上させることができる。また、本体管部材 6 3 及び連結管部材 6 1, 6 2 の材質はステンレス、本例では特に SUS 304 であり、これも尿素水溶液に対する耐性が高いものを使ってある。

【0022】

以上の配管構造を持つ熱交換器 6 0 の組立方法につき、図 5～図 8 を参照して説明する。

まず、図 5 に示すように、必要箇所を曲げ加工して本体管部材 6 3 を屈曲形成し、その両端部 6 3 a を天蓋 2 0 の固定孔に嵌入する。そして図 6 に示すように、本体管部材 6 3 を嵌め込んだ天蓋 2 0 を組立治具 1 0 0 における載置プレート 1 0 1 上に置き、天蓋 2 0 の縁部分三箇所をクランプ 1 0 2, 1 0 3, 1 0 4 により挟持し位置決めする。載置プレート 1 0 1 は、四本の支柱 1 0 5, 1 0 6, 1 0 7, 1 0 8 により支持されており、下部プレート 1 0 9 からの高さ（離間距離）が、還元剤容器 1 0 内における本体管部材 6 3 の上下寸法に合致するように決められている。したがって、載置プレート 1 0 1 に天蓋 2 0 を載置しクランプ 1 0 2～1 0 4 で位置決めすることにより、本体管部材 6 3 の上下寸法、すなわち天蓋 2 0 から下の熱交換器 6 0 の容器内寸法が、載置プレート 1 0 1 と下部プレート 1 0 9 との間隔により、設計寸法通りに規制される。この状態で、図 6 B の拡大図に示すように、部分的な溶接やニッケルロウ付け等の仮止め手段 6 3 b により端部 6 3 a と天蓋 2 0 とを仮止めする。なお、本例ではこの時点でプロテクタ 8 0 を取り付けしている（プロテクタ 8 0 の取り付け時期はこれに限られない）。

【0023】

続いて、図 7 に示すように、天蓋 2 0 に仮止めした本体管部材 6 3 の端部 6 3 a に、連結管部材 6 1, 6 2 の端部を嵌挿する。そして図 8 に示すように、支柱 1 0 5 にスライド出し入れ可能に支持した位置決めピン 1 1 0 により連結管部材 6 1（6 2）の方向と突出寸法を位置決めする。なお、図 8 には連結管部材 6 1 の例のみを示しているが、連結管部材 6 2 の場合も同様である。位置決めピン 1 1 0 は、支柱 1 0 5 に固定された支持手段 1 1 1 により、載置プレート 1 0 1 からの高さ（離間距離）が決められており、これが連結管部材 6 1（6 2）の突出寸法、すなわち天蓋 2 0 から上の熱交換器 6 0 の容器外寸法に合致している。したがって、本体管部材 6 3 の端部 6 3 a に嵌挿した連結管部材 6 1（6 2）の位置（回転方向及び高さ）を、引っ込めてある位置決めピン 1 1 0 に対し位置合わせし、そして該位置決めピン 1 1 0 を押し出して連結管部材 6 1（6 2）の開口に差し込むと、連結管部材 6 1（6 2）の突出寸法と方向が設計寸法通りに規制される。この状態で、図 8 B の拡大図に示すように、部分的な溶接やニッケルロウ付け等の仮止め手段 6 1 a により本体管部材 6 3 の端部 6 3 a と連結管部材 6 1（6 2）とを仮止めする。

【0024】

両方の連結管部材 6 1, 6 2 について仮止めが終わった後は、組立治具 1 0 0 から天蓋 2 0 を取り外し、仮止めした上からニッケルロウ付けを行って接合する。継ぎ目をニッケルロウ付けで接合することにより液体還元剤に対する耐性が高くなり、また、本体管部材 6 3 と連結管部材 6 1, 6 2 の継ぎ目は還元剤容器 1 0 の外に位置する各端部につき一箇

10

20

30

40

50

所のみとなるので、接合不良が発生しにくく且つ継ぎ目から容器内へエンジン冷却水を漏洩させて液体還元剤濃度を变化させてしまう可能性も非常に低くなる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】還元剤容器を使用する排気浄化装置の概略図。

【図2】還元剤容器の概略を示した構造図。

【図3】本発明に係る熱交換器の配管構造の一例を示した要部断面図。

【図4】図3の他の例を示した要部断面図。

【図5】本発明に係る熱交換器の組立方法を説明する工程図。

【図6】図5に続く工程を示し、(A)は組立治具の上から、(B)は組立治具の横から見た工程図。 10

【図7】図6に続く工程を示す要部断面で見た工程図。

【図8】図7に続く工程を示し、(A)は組立治具の上から、(B)は(A)中の矢示Aで指す要部を横から見た工程図。

【符号の説明】

【0026】

10 還元剤容器

20 天蓋

60 熱交換器

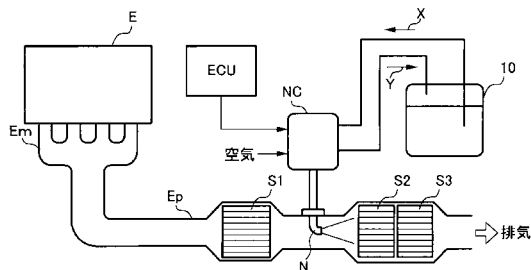
61, 62 連結管部材

63 本体管部材

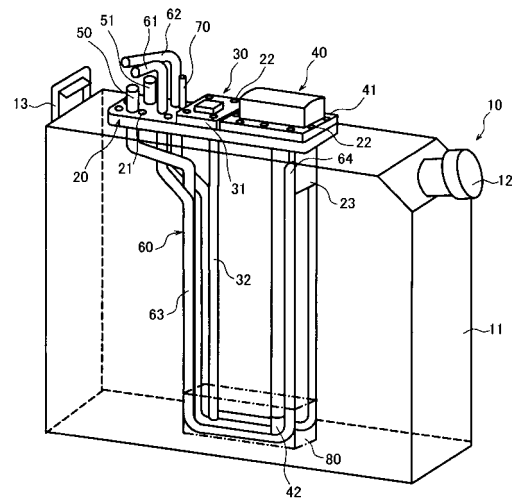
100 組立治具

20

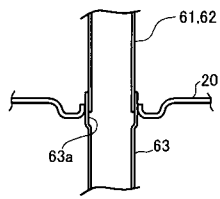
【図1】



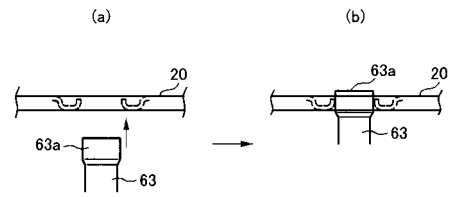
【図2】



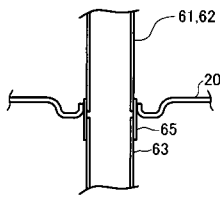
【図 3】



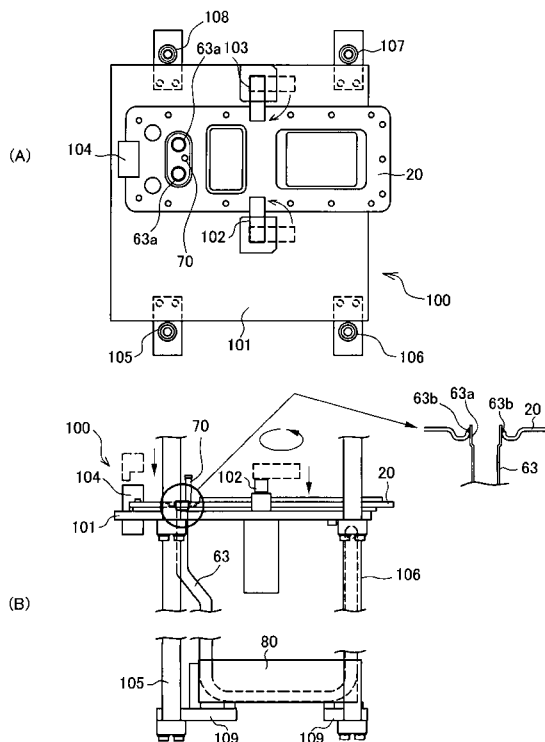
【図 5】



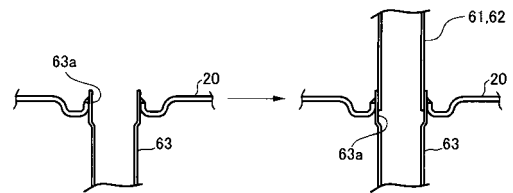
【図 4】



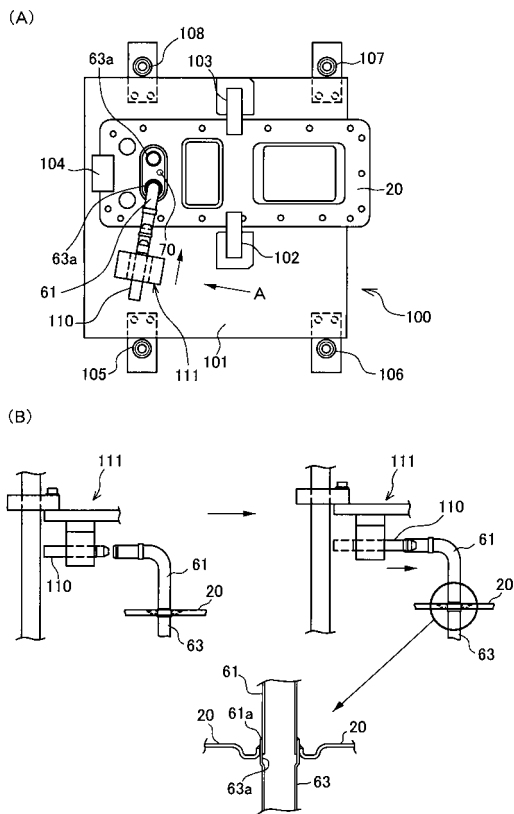
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 近藤 俊男
埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内
- (72)発明者 橋本 康広
神奈川県藤沢市遠藤2002番地1 東京ラヂエーター製造株式会社内
- (72)発明者 根本 智巳
神奈川県藤沢市遠藤2002番地1 東京ラヂエーター製造株式会社内
- (72)発明者 中野渡 俊人
神奈川県藤沢市遠藤2002番地1 東京ラヂエーター製造株式会社内
- Fターム(参考) 3L103 AA01 BB39 CC02 DD62