

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-528986
(P2004-528986A)

(43) 公表日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 D 53/84	B 2 1 D 53/84	3 G 0 0 4
B 2 1 D 39/00	B 2 1 D 39/00	C
B 2 1 D 39/06	B 2 1 D 39/06	Z
F 0 1 N 7/08	F 0 1 N 7/08	E

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 22 頁)

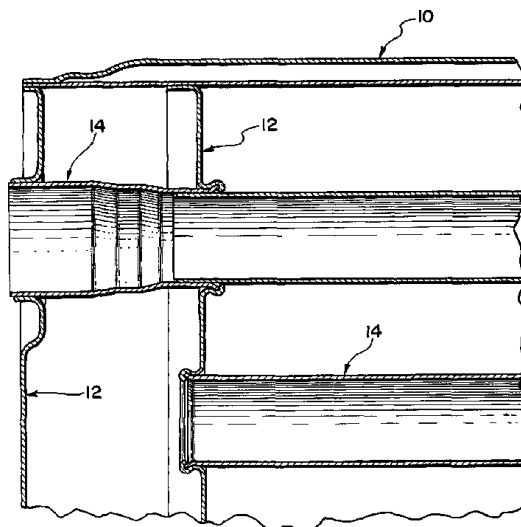
(21) 出願番号	特願2002-579145 (P2002-579145)	(71) 出願人	503365006 アービンメリター, インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ミシガン 48084, トロイ, ウェストメイプルロード 2135
(86) (22) 出願日	平成14年4月5日 (2002.4.5)	(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(85) 翻訳文提出日	平成15年10月3日 (2003.10.3)	(74) 代理人	100062409 弁理士 安村 高明
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/010941	(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
(87) 国際公開番号	W02002/081117		
(87) 国際公開日	平成14年10月17日 (2002.10.17)		
(31) 優先権主張番号	09/827, 418		
(32) 優先日	平成13年4月6日 (2001.4.6)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), BR, JP		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気コンポーネントを互いにロックする方法

(57) 【要約】

排気コンポーネントを組み立てる方法であって、(a) 第1の面、第2の面、および打ち出し部分を有する排気プレートまたは他の排気コンポーネントを提供する工程であって、この打ち出し部分は、開口部およびこの開口部と連続する空隙を規定する、工程；(b) リーディング末端を有する端部を有する排気パイプまたは他の接合排気コンポーネントを提供する工程であって、この端部は、空隙により受容されるような大きさで作られる、工程；(c) 排気パイプの端部を空隙へと挿入する工程；ならびに(d) 打ち出し部分の一部を、端部のリーディング端を覆うように曲げる工程を包含する。工程(d)は、打ち出し部分および排気パイプの端部のリーディング部分を口広げ加工する工程を包含し得る。工程(d)は、打ち出し部分をパンチングして、打ち出し部分および排気パイプの端部のリーディング部分を变形させることにより行われ得る。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

排気コンポーネントを互いにロックする方法であって、該方法は、以下の工程：

(a) 第1の面、第2の面、連続したほぼ円形の開口部の実質的に周りに配置され、そして該開口部と連続した空隙を有する、打ち出し部分を有する、排気コンポーネントを、一パンチ行程で形成する工程；

(b) リーディング末端を備える端部を有する接合排気コンポーネントを提供する工程であって、該端部は、該空隙により受容されるような大きさで作られる、工程；

(c) 該接合排気コンポーネントの端部を、該空隙に挿入する工程；および

(d) 該排気コンポーネントの打ち出し部分の一部を、該接合排気コンポーネントの端部のリーディング末端を覆うように曲げて、該排気コンポーネントを該接合排気コンポーネントにロックする工程、

10

を包含する、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記接合排気コンポーネントの端部が、リーディング部分を備え、そして前記工程 (d) が、前記打ち出し部分および該リーディング部分を口広げ加工する工程を包含する、方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の方法であって、前記工程 (d) が、パンチを、前記接合排気コンポーネントにより規定される通路と整列させる工程、および前記排気コンポーネントの第1の面上で打ち出し部分をパンチングする工程を包含する、方法。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の方法であって、前記打ち出し部分をパンチングする工程は、該打ち出し部分の少なくとも一部を前記接合排気コンポーネントにより規定される前記通路へと曲げる、方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の方法であって、前記接合排気コンポーネントの端部が、リーディング部分を備え、そして前記打ち出し部分をパンチングする工程は、該打ち出し部分および該リーディング部分を口広げ加工する、方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法であって、前記工程 (a) の前に、前記排気コンポーネント中に、前記打ち出し部分、前記開口部、および前記空隙を形成する工程をさらに包含する、方法。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法であって、前記形成する工程が、前記打ち出し部分を形成するツールを用いて、前記排気コンポーネントをパンチングする工程を包含する、方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法であって、前記工程 (d) が、前記打ち出し部分および前記接合排気コンポーネントの端部のリーディング部分を変形させる工程を包含する、方法。

40

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法であって、前記工程 (a) の間に、前記打ち出し部分が、L型の断面を有する、方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法であって、前記提供された排気コンポーネントが、排気バッフルプレートである、方法。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の方法であって、前記提供された接合排気コンポーネントが、排気パイプである、方法。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の方法であって、前記空隙が、実質的に円柱状である、方法。

50

【請求項 13】

排気コンポーネントを互いにロックする方法であって、該方法は、以下の工程：

(a) 第1の面、第2の面、ならびに実質的に円形の連続した開口部および該開口部と連続する実質的に円柱状の空隙を規定する打ち出し部分を有する排気プレートを一パンチ行程で形成する工程であって、該打ち出し部分は、該開口部の実質的に周りに配置される、工程；

(b) 通路を規定し、そして端部を有する排気パイプを提供する工程であって、該パイプは、リーディング部分およびリーディング末端を備える、工程；

(c) 該排気パイプのリーディング末端が、該排気プレートの第2の面上で打ち出し部分に接触するように、該排気パイプの端部を該排気プレートの空隙へと挿入する工程；および

(d) パンチを該通路および該打ち出し部分と整列させ、そして該打ち出し部分をパンチングし、該打ち出し部分およびリーディング部分を変形させて、該排気プレートを該排気パイプとロックする工程、
を包含する、方法。

10

【請求項 14】

請求項 13 に記載の方法であって、前記工程 (d) の間のパンチング工程が、前記打ち出し部分の一部を、前記端部のリーディング末端を覆って前記通路に入るように曲げ、そして該打ち出し部分および該リーディング部分を口広げ加工する、方法。

【請求項 15】

前記工程 (a) の間に、前記打ち出し部分が L 型の断面を有する、請求項 13 に記載の方法。

20

【請求項 16】

排気コンポーネントを互いにロックする方法であって、該方法は、以下の工程：

(a) 第1の面および第2の面を有する排気プレート、ならびに通路を規定しそしてリーディング部分およびリーディング末端を備える端部を有する排気パイプを提供する工程；

(b) 該排気プレート中に、ほぼ円形の開口部および該開口部と連続するほぼ円柱状の空隙を規定する打ち出し部分を一行程で形成する工程であって、該打ち出し部分は、該開口部の実質的に周りに配置され、そして L 型の断面を有する、工程；

(c) 該リーディング末端が、該排気プレートの第2の面上で打ち出し部分に接触するように、該排気パイプの端部を該空隙に挿入する工程；および

(d) パンチを該通路および該打ち出し部分と整列させ、そして該排気プレートの第1の面上に打ち出し部分をパンチングし、該打ち出し部分および該リーディング部分を変形させて、該排気プレートを該排気パイプとロックする工程、
を包含する、方法。

30

【請求項 17】

請求項 16 に記載の方法であって、前記工程 (d) の間にパンチングする工程が、前記打ち出し部分の一部を、前記端部のリーディング末端を覆うように曲げ、そして該打ち出し部分および該リーディング部分を口広げ加工する、方法。

40

【請求項 18】

請求項 16 に記載の方法であって、前記工程 (b) が、前記打ち出し部分を形成するツールを用いて前記排気プレートをパンチングすることにより行われる、方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

(発明の背景および発明の要旨)

本発明は、排気システムの製造、より具体的には、排気処理デバイスのコンポーネントを機械的にロックする方法に関する。

【背景技術】

50

【0002】

マフラーおよび後処理デバイスを含む、多くの排気処理デバイスは、互いに連結される複数のコンポーネントから形成される。排気処理デバイスは、しばしば、別のコンポーネントを通過し、そしてこの排気処理デバイスに連結される、パイプコンポーネントを備える。車両のマフラーの一般的構成において、例えば、ルーバーパイプは、マフラーシェルに囲まれたバッフルプレートに形成された開口部を通過する。このルーバーパイプは、マフラーの組み立ておよび製造の間にバッフルプレートに連結される。排気処理デバイスは、Herold、米国特許第5,801,344号(1998年9月1日発行)、およびHoweら、米国特許第4,961,314号(1990年10月9日発行)(これらは、本明細書中で参考として援用される)に開示される。

10

【0003】

別の排気システムは、係属中の米国特許出願番号09/627,500、表題「Method of Coupling Exhaust Components To One Another」(これもまた本明細書中で参考として援用される)に開示される。この排気システムは、とりわけ、開口部を有する排気コンポーネントを提供する工程、およびこの開口部を介して受容されるような大きさで作られた末端を有する接合排気コンポーネントを提供する工程を包含する、排気コンポーネントを組み立てる方法を包含する。排気コンポーネントの開口部の中への接合排気コンポーネントの挿入の前に、連結機構の初めの半分として働く接合排気コンポーネント上に、止め具が形成される。止め具が排気コンポーネントを係合し、そして同時に変形されて連結機構の残りの半分以上を形成するまで、接合排気コンポーネントの末端は、排気コンポーネント中の開口部を通して前進される。このような排気デバイスのコンポーネントは、第1のコンポーネントの挿入の前に、第2のコンポーネント中の開口部を通して挿入されるコンポーネントの外部上に止め具を形成することにより連結され得る。特定の実施形態では、この第1のコンポーネントは、パイプであり、そして第2のコンポーネントは、バッフルプレートである。止め具がバッフルプレートの第1の壁に接触するまで、このパイプは、バッフルプレート中に形成された開口部を通して挿入される。この止め具がバッフルプレートの第1の壁を係合した後、パイプの端部は、バッフルプレートの第2の壁面をほんのわずかに越えて延びる。このパイプの末端は、口広げ加工された末端がバッフルプレートの第2の壁に接触するまで、口広げ加工され、それにより、2つのコンポーネントを機械的にロックする。

20

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記に言及される排気システムの方法は、既存の連結システムまたはロックシステムを越えるいくつかの利点を提供するが、本発明に従う方法は、上記の方法および他のこれまでの公知の既存の方法よりも、より有効かつ効果的である。本発明の方法は、排気コンポーネントを互いに連結またはロックするための既存の方法よりも、より強力かつより耐久性のある結合を提供し、そして既存の方法よりも、使用することがより容易であり、かつより安価である。さらに、本発明に従う方法を行うために用いられ得るツールは、既存の方法と関連して用いられるツールよりも、より経済的であり、かつより耐久性がある。さら

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

これらおよび他の目的に従って、本発明は、以下の工程を包含する排気コンポーネントを組み立てる方法を提供する：(a)排気プレートまたは他の接合排気コンポーネントを提供する工程であって、このコンポーネントは、第1の面、第2の面、および打ち出し部分を有し、この打ち出し部分は、開口部およびこの開口部と連続する空隙を規定する、工程；(b)端部(リーディング末端を含む)を有する排気パイプまたは他の接合排気コンポ

50

ーメントを提供する工程であって、この端部は、空隙により受容されるような大きさでつくられる、工程；(c)排気パイプの端部を空隙に挿入する工程；ならびに(d)打ち出し部分の一部を端部のリーディング末端を覆うように曲げて、排気プレートを排気パイプにロックする工程。望ましくは、工程(d)は、打ち出し部分および排気パイプの端部のリーディング部分を口広げ加工する工程を包含する。この方法はまた、工程(a)の前に、排気コンポーネント中に打ち出し部分を形成する工程を包含し得る。この形成工程は、排気コンポーネント中に打ち出し部分を形成するためのツールを用いて、排気プレートをパンチングする工程を包含し得る。

【0006】

好ましい実施形態では、工程(d)は、パンチを用いて打ち出し部分をパンチングして、打ち出し部分および排気パイプの端部のリーディング部分を変形させることにより行われる。このパンチは、打ち出し部分および排気パイプにより規定される通路と整列され得、そして打ち出し部分をパンチングすることは、打ち出し部分の一部を、端部のリーディング部分を覆い、そして通路の中に入るように曲げ、そしてまた、望ましくは、打ち出し部分および排気パイプのリーディング部分を外向きに口広げ加工する。開口部は、望ましくは、ほぼ円形であり、そして打ち出し部分は、開口部の実質的に周りに配置される。空隙は、望ましくは、排気パイプを受容するようにほぼ円柱状である。

10

【0007】

従って、好ましい実施形態に従う排気コンポーネントを互いにロックする方法は、コンポーネントの間の強力かつ耐久性のある連結を生じる。さらに、本方法は、効率的かつ安価であり、任意のコンポーネントを拡張するためのマンドレルを必要とせず；むしろ、一回のパンチが、好ましい実施形態に従って、コンポーネントを互いにロックする。なおさらに、本方法は、1 - 1/2' 未満の直径を有するパイプを用いて用意に使用され得る。

20

【0008】

本発明のさらなる特徴は、現在認知される、本発明を実行する最良の形態を例示する好ましい実施形態の以下の詳細説明を考慮して、当業者に理解される。

【0009】

図面の詳細な説明は、特に、添付の図面を参考にする。

【0010】

(図面の詳細な説明)

図1は、本発明の好ましい実施形態に従って互いにロックされる、複数の排気コンポーネント12および複数の接合排気コンポーネント14を備える、排気処理デバイスまたは処理装置10の例を示す。排気処理デバイス10は、図1に示されるようなマフラーの形態であり得るか、または、任意の他の適切な構成または構造を有し得る。排気処理デバイス10はまた、任意の適切な番号および排気コンポーネント12および接合排気コンポーネント14の配置を有し得る。同様に、排気コンポーネント12および接合排気コンポーネント14自体が、任意の適切な構成または構造を有し得る。

30

【0011】

図2~5は、本発明の好ましい実施形態に従う図1の接合排気コンポーネント14の1つに対して排気コンポーネント12の1つをロックする方法を示す。図2~5において、排気コンポーネントおよび接合排気コンポーネントは、それぞれ、バッフルプレート18および排気パイプ20の形態の排気プレートの形態を示す。

40

【0012】

図2は、初期の未連結かつ未変形の段階のバッフルプレート18および排気パイプ20を示す。バッフルプレート18および排気パイプ20は、任意の適切な構成を有し得る。図2において、例えば、バッフルプレート18は、初めに、外側の縁22を有するほぼ平坦なものとして示され、そして第1の面24および第2の面26を備える。排気パイプ20は、ほぼ円柱状のものとして示され、そしてほぼ円柱状の通路28を規定する。

【0013】

図3は、バッフルプレート18が変形されて、打ち出し部分32を形成し、そして開口部

50

34およびこの開口部34と連続する空隙36を規定するバッフルプレート18を示す。打ち出し部分32は、任意の適切な構成または構造を有し得る。示される実施形態では、打ち出し部分32は、ほぼ円形であり、そしてL字型の断面を含み、そして開口部34の実質的に周りに配置される。代替の実施形態に従って、打ち出し部分32は、任意の他の構成または断面を代わりに有し得る。打ち出し部分32は、所望される場合、開口部34の周りを完全に広がらなくてもよい。望ましくは、開口部34は、ほぼ円形であり、そして空隙36は、ほぼ円柱状である。打ち出し部分32は、例えば、ツールの一行程で、打ち出し部分および空隙36を形成しかつバッフルプレート18に穴を開けて開口部34を規定する、パンチツール(示さず)による様式のような、任意の適切な様式で形成され得る。

10

【0014】

図4は、バッフルプレート18により規定される空隙34中に挿入された排気パイプ20の端部40を示す。排気パイプ20のリーディング末端42は、望ましくは、バッフルプレート18の第2の面26に接触している。

【0015】

図5は、バッフルプレート18および排気パイプ20が、ツール44によりパンチされて、バッフルプレートおよび排気パイプを互いにロックした後の、バッフルプレート18および排気パイプ20を示す。望ましくは、ツール44は、打ち出し部分32および排気パイプ20の通路28とほぼ整列され、そして打ち出し部分32の第1の面24をパンチする。打ち出し部分32のパンチングは、打ち出し部分および排気パイプ20のリーディング末端42を変形させ、それにより、バッフルプレート18および排気パイプを互いにロックする。示される実施形態では、パンチングは、望ましくは、打ち出し部分32の一部50を排気パイプ20のリーディング末端42を覆って通路28に入るように曲げ、そしてまた打ち出し部分32および端部40のリーディング部分52をほぼ外向きに口広げ加工する。従って、図5は、本発明の好ましい実施形態に従う方法により、互いにロックされたバッフルプレート18および排気パイプ20の例を示す。

20

【0016】

従って、好ましい実施形態に従う本発明は、強力かつ耐性のあるロックを生じる、排気コンポーネントを互いにロックするための効率的かつ費用効果的な方法を提供する。本方法を達成するために必要なツールは最小限であり、そしてこの方法は、最小限の行程で行われ得る。さらに、必要とされるツールの型に起因して、所望される場合、この方法はまた、 $1 \sim 1/2$ 未満の直径を有するパイプに対して容易に行われ得る。

30

【0017】

本発明は、特定の好ましい実施形態に関して詳細に記載されているが、バリエーションおよび改変は、添付の特許請求の範囲に記載されそして定義されるような本発明の範囲内および精神内に存在する。

【図面の簡単な説明】**【0018】**

【図1】図1は、本発明の好ましい実施形態に従う方法により互いにロックされた、複数の排気コンポーネントおよび接合排気コンポーネントを備えるマフラーの形態の排気処理デバイスの、本質的に概略的な部分断面図である。

40

【図2】図2は、互いにロックする前の、最初の段階の図1の排気パイプの1つおよび排気バッフルプレートの1つの、本質的に概略的な部分断面図である。

【図3】図3は、排気バッフルプレートが変形されて、打ち出し部分を備え、そして開口部および空隙を規定した後の、図2に類似した表示である。

【図4】図4は、排気バッフルプレートにより規定された空隙により受容された排気パイプの端部を示す図3に類似した表示である。

【図5】図5は、打ち出し部分がパンチされ、この打ち出し部分および排気パイプのリーディング部分を変形させて、それにより排気バッフルプレートおよび排気パイプを互いにロックした後の図4に類似した表示である。

50

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
17 October 2002 (17.10.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/081117 A1

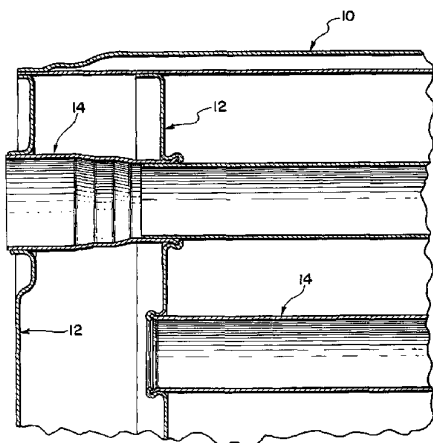
- (51) International Patent Classification: **B21D 51/16**
- (21) International Application Number: PCT/US02/10941
- (22) International Filing Date: 5 April 2002 (05.04.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 09/827,418 5 April 2001 (06.04.2001) US
- (71) Applicant: ARVINMERITOR, INC. [US/US]; 2135 West Maple Road, Troy, MI 48064 (US).
- (74) Agents: REZEK, Richard, A. et al.; Barnes & Thornburg, 11 South Meridian Street, Indianapolis, IN 46204 (US).
- (81) Designated States (national): BR, JP.
- (84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Published:
— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

- (71) Applicant and
- (72) Inventor: BALDWIN, Freddie, A. [US/US]; 6040 West 450 South, Columbus, IN 47201 (US).

(54) Title: METHOD OF LOCKING TOGETHER EXHAUST COMPONENTS



(57) Abstract: A method of assembling exhaust components comprising the steps of: (a) providing an exhaust plate or other exhaust component (12) having a first side (24), a second side (26), and an embossment (32), the embossment (32) defining an aperture (34) and a void (36) contiguous with the aperture (34); (b) providing an exhaust pipe or other mating exhaust component (14) having an end portion having a leading end, the end portion sized to be received by the void; (c) inserting the end portion of the exhaust pipe (20) into the void (36); and (d) bending a portion of the embossment (32) over the leading end of the end portion to lock the exhaust plate to the exhaust pipe. Step (d) may include flaring the embossment (32) and a leading portion of the end portion of the exhaust pipe (20). Step (d) may be performed by punching the embossment (32) to deform the embossment (32) and the leading portion of the end portion of the exhaust pipe (20).

WO 02/081117 A1

METHOD OF LOCKING TOGETHER EXHAUST COMPONENTS**Background and Summary of the Invention**

This invention relates to exhaust system manufacturing and more particularly to a method of mechanically locking components of exhaust treatment devices.

Many exhaust treatment devices, including mufflers and after-treatment devices, are formed from multiple components which are coupled together. An exhaust treatment device often includes a pipe component which passes through another component and is coupled thereto. In common configurations of vehicle mufflers, for example, a louvered pipe passes through apertures formed in baffle plates enclosed in a muffler shell. The louvered pipe is coupled to the baffle plate during assembly and manufacture of the muffler. Exhaust treatment devices are disclosed in Herold, U.S. Patent No. 5,801,344, issued September 1, 1998, and Howe et al., U.S. Patent No. 4,961,314, issued October 9, 1990, which are hereby incorporated by reference herein.

Another exhaust system is disclosed in pending U.S. application Serial No. 09/627,500, entitled "Method of Coupling Exhaust Components To One Another", which is also incorporated by reference herein. The exhaust system includes a method of assembling exhaust components that includes, among other things, the steps of providing an exhaust component with an aperture and providing a mating exhaust component having an end sized to be received through the aperture. A stop is formed on the mating exhaust component which will serve as a first half of a coupling mechanism prior to insertion of the mating exhaust component in the aperture of the exhaust component. The end of the mating exhaust component is urged through the aperture in the exhaust component until the stop engages the exhaust component and is simultaneously deformed to form a second half of the coupling mechanism. The components of such an exhaust device may be coupled by forming a stop on the exterior of a component to be inserted through an aperture in second component prior to insertion of the first component. In certain embodiments, the first component is a pipe and the second component is a baffle plate. The pipe is inserted through the aperture formed in the baffle plate until the stop

WO 02/081117

PCT/US02/10941

- 2 -

contacts a first wall of the baffle plate. After the stop engages the first wall of the baffle plate, the end of the pipe extends only slightly beyond a second wall of the baffle plate. The end of the pipe is flared until the flared end contacts the second wall of the baffle plate, thereby mechanically locking the two components.

Although the method of the exhaust system referred to above provides several advantages over existing coupling or locking systems, the method in accordance with the present invention is more efficient and effective than the above method and other heretofore known existing methods. The method of the present invention provides a stronger and more durable bond than existing methods for coupling or locking together exhaust components, and is easier and less expensive to use than existing methods. Additionally, the tooling that can be used to perform the method in accordance with the present invention is more economical and more durable than tooling used in connection with existing methods. Moreover, the method of the present invention can be readily used with exhaust pipes having small diameters, such as those having diameters less than 1-1/2 inches, and still provide a strong and durable bond.

In accordance with these and other objects, the present invention provides a method of assembling exhaust components comprising the steps of: (a) providing an exhaust plate or other exhaust component having a first side, a second side, and an embossment, the embossment defining an aperture and a void contiguous with the aperture; (b) providing an exhaust pipe or other mating exhaust component having an end portion including a leading end, the end portion sized to be received by the void; (c) inserting the end portion of the exhaust pipe into the void; and (d) bending a portion of the embossment over the leading end of the end portion to lock the exhaust plate to the exhaust pipe. Desirably, step (d) includes flaring the embossment and a leading portion of the end portion of the exhaust pipe. The method also may include the step of forming the embossment in the exhaust component prior to step (a). The forming step may include punching the exhaust plate with a tool to form the embossment in the exhaust component.

In a preferred embodiment, step (d) is performed by punching the embossment with a punch to deform the embossment and the leading portion of the end portion of the exhaust pipe. The punch may be aligned with the embossment and with a passage defined by the exhaust pipe and punching the embossment bends a portion of the

WO 02/081117

PCT/US02/10941

- 3 -

embossment over the leading end of the end portion and into the passage and desirably also flares outwardly the embossment and the leading portion of the exhaust pipe. The aperture desirably is generally circular and the embossment is disposed substantially about the aperture. The void desirably is generally cylindrical to receive the exhaust pipe.

Accordingly, the method of locking together exhaust components in accordance with a preferred embodiment causes a strong and durable coupling between the components. Moreover, the method is efficient and inexpensive and does not require a mandrel to expand any components; rather, a single punch causes the components to lock together in accordance with a preferred embodiment. Still further, the method can readily be used with pipes having diameters less than 1-1/2".

Additional features of the invention will become apparent to those skilled in the art upon consideration of the following detailed description of preferred embodiments exemplifying the best mode of carrying out the invention as presently perceived.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The detailed description of the drawings particularly refers to the accompanying figures in which:

FIGURE 1 is a broken sectional view, schematic in nature, of an exhaust treatment device in the form of a muffler including a plurality of exhaust components and mating exhaust components locked together by a method in accordance with a preferred embodiment of the present invention;

FIGURE 2 is a broken sectional view, schematic in nature, of one of the exhaust pipes and one of the exhaust baffle plates of FIGURE 1 in an initial stage before being locked together;

FIGURE 3 is a view similar to FIGURE 2 after the exhaust baffle plate has been deformed to include an embossment and to define an aperture and a void;

FIGURE 4 is a view similar to FIGURE 3 showing the end portion of the exhaust pipe received by the void defined by the exhaust baffle plate; and

FIGURE 5 is a view similar to FIGURE 4 after the embossment has been punched causing the embossment and the leading portion of the exhaust pipe to be deformed to

WO 02/081117

PCT/US02/10941

- 4 -

thereby lock together the exhaust baffle plate and the exhaust pipe.

DETAILED DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIGURE 1 illustrates an example of an exhaust treatment device or processor 10 that includes a plurality of exhaust components 12 and a plurality of mating exhaust components 14 locked together in accordance with a preferred embodiment of the invention. The exhaust treatment device 10 may be in the form of a muffler as illustrated in FIGURE 1, or, alternatively, may have any other suitable configuration or construction. The exhaust treatment device 10 may also have any suitable number and arrangement of exhaust components 12 and mating exhaust components 14. Similarly, the exhaust components 12 and mating exhaust components 14 themselves may have any suitable configuration or construction.

FIGURES 2 - 5 illustrate a method for locking one of the exhaust components 12 to one of the mating exhaust components 14 of FIGURE 1 in accordance with a preferred embodiment of the invention. In FIGURES 2 - 5, the exhaust component and mating exhaust component are illustrated in the form of, respectively, an exhaust plate in the form of a baffle plate 18 and an exhaust pipe 20.

FIGURE 2 illustrates the baffle plate 18 and the exhaust pipe 20 in an initial uncoupled and undeformed stage. The baffle plate 18 and the exhaust pipe 20 may have any suitable configuration. In FIGURE 2, for example, the baffle plate 18 is illustrated as initially being generally flat with an outer lip 22, and includes a first side 24 and a second side 26. The exhaust pipe 20 is illustrated as being generally cylindrical and defines a generally cylindrical passage 28.

FIGURE 3 illustrates the baffle plate 18 after it has been deformed to form an embossment 32 and to define an aperture 34 and a void 36 contiguous with the aperture. The embossment 32 may have any suitable configuration and construction. In the illustrated embodiment, the embossment 32 is generally circular, and includes an L-shaped cross section and is disposed substantially about the aperture 34. In accordance with alternative embodiments, the embossment 32 may instead have any other suitable configuration or cross section. The embossment 32 may, if desired, extend less than completely around the aperture 34. Desirably, the aperture 34 is generally circular, and

WO 02/081117

PCT/US02/10941

- 5 -

the void 36 is generally cylindrical. The embossment 32 may be formed in any suitable manner such as, for example, by a punch tool (not shown) that forms the embossment and void 36 and pierces the baffle plate 18 to define the aperture 34 with a single stroke of the tool.

FIGURE 4 illustrates an end portion 40 of the exhaust pipe 20 inserted into the void 34 defined by the baffle plate 18. A leading end 42 of the exhaust pipe 20 desirably is contacting the second side 26 of the baffle plate 18.

FIGURE 5 illustrates the baffle plate 18 and the exhaust pipe 20 after they have been punched by a tool 44 to lock together the baffle plate and exhaust pipe. Desirably, the tool 44 is aligned generally with the embossment 32 and passage 28 of the exhaust pipe 20 and punches the first side 24 of the embossment 32. Punching of the embossment 32 causes the embossment and the leading end 42 of the exhaust pipe 20 to deform, thereby locking together the baffle plate 18 and the exhaust pipe. In the illustrated embodiment, punching desirably causes a portion 50 of the embossment 32 to bend over the leading end 42 of the exhaust pipe 20 and into the passage 28, and also causes the embossment 32 and a leading portion 52 of the end portion 40 to flare generally outwardly. Thus, FIGURE 5 illustrates an example of the baffle plate 18 and the exhaust pipe 20 locked together by a method in accordance with a preferred embodiment of the invention.

Accordingly, the invention in accordance with a preferred embodiment provides an efficient and cost effective method for locking together exhaust components that results in a strong and durable lock. The tooling necessary to achieve the method is minimal and the method can be performed in minimal steps. Moreover, because of the type of tooling required, if desired, the method also can readily be performed on pipes having diameters less than 1-1/2".

Although the invention has been described in detail with reference to certain preferred embodiments, variations and modifications exist within the scope and spirit of the invention as described and defined in the following claims.

WO 02/081117

PCT/US02/10941

- 6 -

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A method of locking together exhaust components, the method comprising the steps of:
 - (a) forming in a single punch stroke an exhaust component having a first side, a second side, and an embossment disposed substantially about a continuous generally circular aperture and having a void contiguous with the aperture;
 - (b) providing a mating exhaust component having an end portion including a leading end, the end portion sized to be received by the void;
 - (c) inserting the end portion of the mating exhaust component into the void; and
 - (d) bending a portion of the embossment of the exhaust component over the leading end of the end portion of the mating exhaust component to lock the exhaust component to the mating exhaust component.
2. The method of Claim 1 wherein the end portion of the mating exhaust component includes a leading portion and step (d) includes flaring the embossment and the leading portion.
3. The method of Claim 1 wherein step (d) includes aligning a punch with a passage defined by the mating exhaust component and punching the embossment on the first side of the exhaust component.
4. The method of Claim 3 wherein punching the embossment bends at least a portion of the embossment into the passage defined by the mating exhaust component.
5. The method of Claim 4 wherein the end portion of the mating exhaust component includes a leading portion and punching the embossment flares the embossment and the leading portion.

WO 02/081117

PCT/US02/10941

- 7 -

6. The method of Claim 1 further including the step of forming the embossment, the aperture and the void in the exhaust component prior to step (a).
7. The method of Claim 6 wherein the forming step includes punching the exhaust component with a tool to form the embossment.
8. The method of Claim 1 wherein step (d) includes deforming the embossment and a leading portion of the end portion of the mating exhaust component.
9. The method of claim 1 wherein during step (a) the embossment has an L-shaped cross section.
10. The method of Claim 1 wherein the provided exhaust component is an exhaust baffle plate.
11. The method of Claim 1 wherein the provided mating exhaust component is an exhaust pipe.
12. The method of Claim 1 wherein the void is substantially cylindrical.
13. A method of locking together exhaust components, the method comprising the steps of:
 - (a) forming in a single punch stroke an exhaust plate having a first side, a second side, and an embossment defining a substantially circular continuous aperture and a substantially cylindrical void contiguous with the aperture, the embossment disposed substantially about the aperture;
 - (b) providing an exhaust pipe defining a passage and having an end portion that includes a leading portion and a leading end;
 - (c) inserting the end portion of the exhaust pipe into the void of the exhaust plate such that the leading end of the exhaust pipe contacts

WO 02/081117

PCT/US02/10941

- 8 -

- the embossment on the second side of the exhaust plate; and
- (d) aligning a punch with the passage and the embossment and punching the embossment to deform the embossment and the leading portion to lock the exhaust plate to the exhaust pipe.

14. The method of Claim 13 wherein the punching during step (d) bends a portion of the embossment over the leading end of the end portion and into the passage and flares the embossment and the leading portion.

15. The method of Claim 13 wherein during step (a) the embossment has an L-shaped cross section.

16. A method of locking together exhaust components, the method comprising the steps of:

- (a) providing an exhaust plate having a first side and a second side, and an exhaust pipe defining a passage and having an end portion including a leading portion and a leading end;
- (b) forming in the exhaust plate, in a single stroke, an embossment that defines a generally circular aperture and a generally cylindrical void contiguous with the aperture, the embossment disposed substantially about the aperture and having an L-shaped cross section;
- (c) inserting the end portion of the exhaust pipe into the void such that the leading end contacts the embossment on the second side of the exhaust plate; and
- (d) aligning a punch with the passage and the embossment and punching the embossment on the first side of the exhaust plate to deform the embossment and the leading portion to lock the exhaust plate with the exhaust pipe.

WO 02/081117

PCT/US02/10941

- 9 -

17. The method of Claim 16 wherein the punching during step (d) bends a portion of the embossment over the leading end of the end portion, and flares the embossment and the leading portion.

18. The method of claim 16 wherein step (b) is performed by punching the exhaust plate with a tool that forms the embossment.

WO 02/081117

PCT/US02/10941

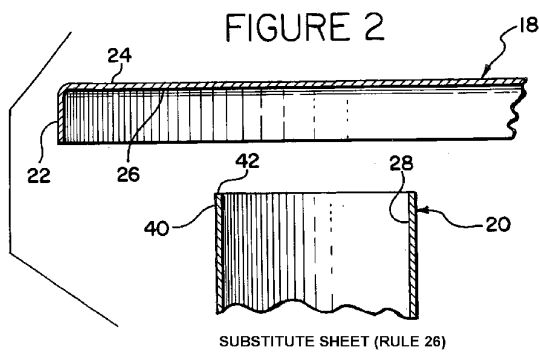
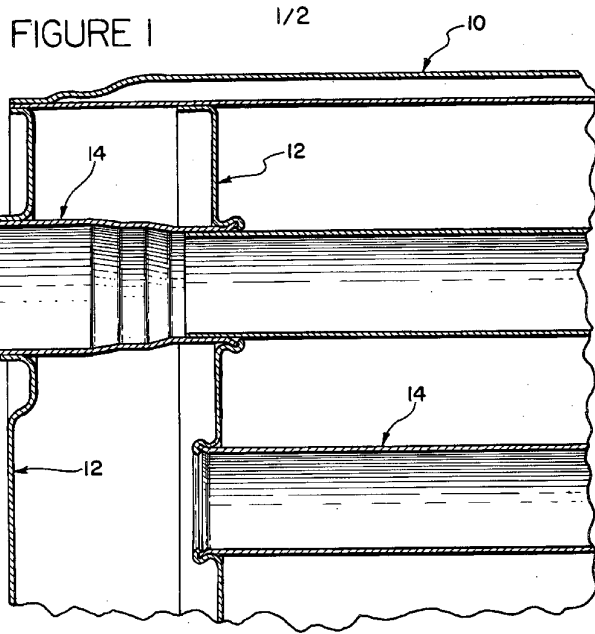


FIGURE 3

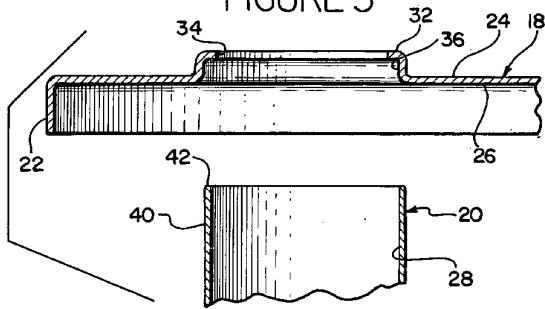


FIGURE 4

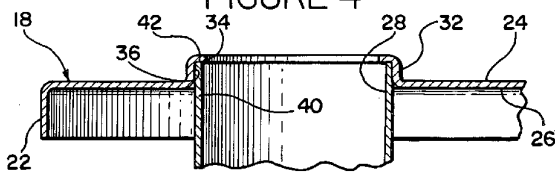
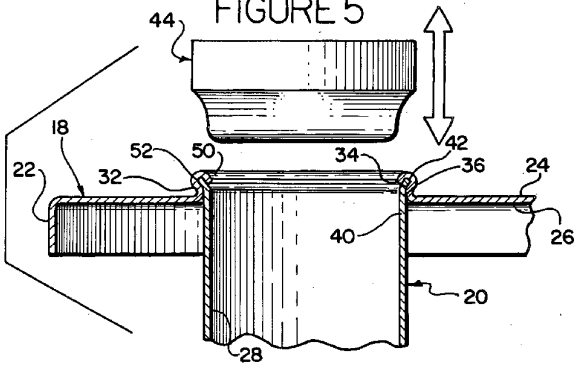


FIGURE 5



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US02/10944																		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER																				
IPC(7) : B21D 51/16 US CL : Please See Extra Sheet. 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) U.S. : 29/890.08, 890.043, 508, 510, 511, 513, 321; 72/370.06, 370.07, 370-1; 403/279, 282, 285.																				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																				
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	US 4,195,943 A (<i>WILLIAMS</i>) 01 April 1980, See the instant specification.	1-18																		
A	US 4,192,531 A (<i>WILLIAMS et al.</i>) 11 March 1980, See the instant specification.	1-18																		
A	US 4,649,894 A (<i>HIOEFFKEN</i>) 17 March 1987, See the instant specification.	1-18																		
A	US 5,009,095 A (<i>VOSS</i>) 23 April 1991, See the instant specification.	1-18																		
A	US 5,251,370 A (<i>MULLER et al.</i>) 12 October 1993, See the instant specification.	1-18																		
A	US 5,575,330 A (<i>HIOEFFKEN</i>) 19 November 1996, See the instant specification.	1-18																		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																				
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"I"</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"X"</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier document published on or after the international filing date</td> <td>"Y"</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"Z"</td> <td>document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	"I"	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	"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier document published on or after the international filing date	"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	"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)	"Z"	document member of the same patent family	"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		
* Special categories of cited documents:	"I"	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																		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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																		
"E" earlier document published on or after the international filing date	"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																		
"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)	"Z"	document member of the same patent family																		
"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																				
Date of the actual completion of the international search 07 JUNE 2002	Date of mailing of the international search report 02 AUG 2002																			
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20251 Facsimile No. (703) 305-9230	Authorized officer <i>Irene CUDA-ROSENBAUM</i> IRENE CUDA-ROSENBAUM Telephone No. (703) 308-1792																			
	<i>Shelia Venzky</i> Paralegal Specialist Group 3700																			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US02/10941
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4,233,726 A (<i>WILLIAMS</i>) 18 November 1980, See the instant specification.	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US02/10941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:
US CL :

29/890.08, 890.018, 509, 510, 511, 513, 521; 72/370.06, 370.07, 370.1, 403/279, 282, 285.

フロントページの続き

(72)発明者 バルディアン, フレディー エイ.

アメリカ合衆国 インディアナ 47201, コロンバス, 450 サウス ウェスト 60
40

Fターム(参考) 3G004 BA00 DA09 FA04 GA04