

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5765528号
(P5765528)

(45) 発行日 平成27年8月19日(2015. 8. 19)

(24) 登録日 平成27年6月26日(2015. 6. 26)

(51) Int.Cl.

F I

F O 1 N 1/02 (2006.01)

F O 1 N 1/02

E

F O 1 N 1/02

S

請求項の数 16 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-67535 (P2011-67535)
 (22) 出願日 平成23年3月25日(2011. 3. 25)
 (65) 公開番号 特開2012-202293 (P2012-202293A)
 (43) 公開日 平成24年10月22日(2012. 10. 22)
 審査請求日 平成25年12月6日(2013. 12. 6)

(73) 特許権者 000005094
 日立工機株式会社
 東京都港区港南二丁目15番1号
 (74) 代理人 100095887
 弁理士 鹿久保 伸一
 (72) 発明者 安富 俊徳
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
 立工機株式会社内
 審査官 中村 一雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マフラー及びエンジン作業機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダ内で往復運動するピストンを有し、前記シリンダに排気ポートが形成される2
 サイクルのエンジンと、

前記エンジンによって駆動される先端工具を有するエンジン作業機において、

前記排気ポートに接続管路を介して膨張室が接続され、

前記接続管路は、前記シリンダの前記排気ポートが設けられる側において、一方の端部
 から前記排気ポートの軸線方向に伸びて、前記排気ポートの軸線から離れる方向に曲がり
 、他方の端部が前記膨張室に接続され、

前記膨張室は、前記シリンダとクランクケースからなるエンジンブロックと、前記接続
 管路の前記排気ポートの軸線から離れる方向への曲がりの内側部分との間に配置されるこ
 とを特徴とするエンジン作業機。

【請求項 2】

前記接続管路は、前記膨張室と接続される他方の端部が前記エンジンのクランクケース
 側に向くようにU字形状に形成されることを特徴とする請求項1に記載のエンジン作業機
 。

【請求項 3】

前記接続管路には分岐部が設けられ、

前記分岐部に閉端部を有するU字状のブランチパイプが接続されることを特徴とする請
 求項1又は請求項2に記載のエンジン作業機。

10

20

【請求項 4】

前記接続管路の両端部に第 1 及び第 2 のフランジが固定され、前記第 1 のフランジが前記排気ポートに締結され、前記第 2 のフランジが前記膨張室に締結されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のうち何れか一項に記載のエンジン作業機。

【請求項 5】

前記膨張室は、前記接続管路の内周側形状に沿った壁面を有し、

前記接続管路の上側の曲率半径 R_1 は、下側の曲率半径 R_2 よりも大きくなるように形成されることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のうち何れか一項に記載のエンジン作業機。

【請求項 6】

前記膨張室の外縁部に張り出す板状部材を形成し、

前記シリンダと前記第 1 のフランジの間に前記板状部材を挟むことによって前記膨張室を前記エンジンに固定することを特徴とする請求項 4 に記載のエンジン作業機。

【請求項 7】

前記板状部材は、前記第 2 のフランジと螺合するためのネジ部と、前記ネジ部の近傍に形成され前記エンジンと螺合するためのネジ穴を有することを特徴とする請求項 6 に記載のエンジン作業機。

【請求項 8】

前記接続管路は、長手方向と平行な切断面で分割された 2 つの部材で構成され、各部材は金属のプレス部材を接合することにより構成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のうち何れか一項に記載のエンジン作業機。

【請求項 9】

前記膨張室の側部に排気口が設けられ、前記排気口には前記エンジンの前方側下方に向かって排気ガスを排出する排気出口部が形成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のうち何れか一項に記載のエンジン作業機。

【請求項 10】

2 サイクルのエンジンのシリンダ及びクランクケースに固定される膨張室と、

前記エンジンの排気ポートから前記膨張室の開口部を接続するものであって側面から見て屈曲した接続管路と、

前記膨張室は前記屈曲した接続管路の内側部分に配置されるものであって、前記膨張室の外形が隣接する前記接続管路の形状に沿った形状とされることを特徴とするマフラー。

【請求項 11】

前記膨張室の外縁部に、2 つの開口部を有する板状部材が形成され、

前記板状部材の上側及び下側に開口部が設けられ、上側開口部を介して前記接続管路に一方が前記排気ポートに接続され、前記下側の開口部は前記膨張室の入口であって前記接続管路の他方が接続されることを特徴とする請求項 10 に記載のマフラー。

【請求項 12】

前記接続管路に分岐部が設けられ、

前記分岐部に一方の端部が閉鎖されたブランチパイプが接続されることを特徴とする請求項 10 又は請求項 11 に記載のマフラー。

【請求項 13】

前記接続管路の両端の開口部にはフランジが設けられ、

前記接続管路の一端のフランジは、前記エンジンとの間に前記板状部材を挟むようにしてネジ止めされることを特徴とする請求項 11 に記載のマフラー。

【請求項 14】

前記接続管路は、2 分割された構成部材を、かしめ、溶接、または、ろう付けすることにより形成されることを特徴とする請求項 10 乃至請求項 13 のうち何れか一項に記載のマフラー。

【請求項 15】

前記接続管路は、前記膨張室の外壁に通路構成板材を溶接または、ろう付けすることに

10

20

30

40

50

より形成されることを特徴とする請求項 10 乃至請求項 13 のうち何れか一項に記載のマフラー。

【請求項 16】

前記ブランチパイプは U 字状に形成され、

前記接続管路の軸線と前記ブランチパイプの軸線は略直交するように配置されることを特徴とする請求項 12 に記載のマフラー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主に刈払機、チェーンソーおよびプロア等のエンジン作業機に関し、特に排気ガス低減および出力特性向上を図ることができるコンパクトなマフラー及びそれを備えたエンジン作業機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

小型、軽量、高出力を求められる携帯型のエンジン作業機では、2 サイクルエンジンが広く採用されている。2 サイクルエンジンは、高出力、低燃費が求められる。2 サイクルエンジンは排気、掃気行程時の新気の排気口への吹き抜けにより、低出力、高排気ガスとなる課題があり、それを防止するため掃気口または排気口の数や形状を工夫したもの、あるいは空気を先導させた層状掃気方式が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 1 - 92515 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば特許文献 1 の消音器では、圧力脈動の効果を利用して新気の吹き抜けを抑制したものであるが、消音器の排気ポートに連なる膨張室と排気管とを別けて設けるため、コンパクト化が難しく、携帯作業機に採用することは困難であった。特に、コンクリートなどを切断するエンジンカッターなどでは、マフラー周辺にホイールガード、ブレードを回転させるための動力部を保持するためのアームがあるため、膨張室の高さ、横幅、奥行きが制限されてしまうため、管の長さが十分確保できず、圧力脈動による低排気ガス、高出力の効果を得ることが難しい。

【0005】

本発明は上記背景に鑑みてなされたもので、その目的は圧力脈動の効果を増やうことなく小型化を実現したマフラー及びそれを備えたエンジン作業機を提供することにある。

【0006】

本発明の他の目的は、エンジンの排気ポートとマフラーの開口部を接続する接続管をうまく取り回すことにより小型化を実現したマフラー及びそれを備えたエンジン作業機を提供することにある。

【0007】

本発明のさらに他の目的は、先端工具の作動中心とエンジンの距離を広げることなく、先端工具とエンジンとの間のスペースにマフラーを配置したエンジン作業機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願において開示される発明のうち代表的なものの特徴を説明すれば次の通りである。

【0009】

本発明の一つの特徴によれば、シリンダ内で往復運動するピストンを有し、シリンダに排気ポートが形成される 2 サイクルのエンジンと、エンジンによって駆動される先端工具

10

20

30

40

50

を有するエンジン作業機において、排気ポートに接続管路を介して膨張室が接続され、接続管路はシリンダの排気ポートが設けられる側において、一方の端部から排気ポートの軸線から離れる方向に曲がり、他方の端部が膨張室に接続され、膨張室はシリンダとクランクケースからなるエンジンブロックと接続管路の排気ポートの軸線から離れる方向への曲がりの内側部分との間に配置される。接続管路は、膨張室と接続される他方の端部がエンジンのクランクケース側に向くようにU字形状に形成すると良い。接続管路には分岐部が設けられ、分岐部に閉端部を有するU字状のブランチパイプが接続される。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の特徴によれば、接続管路の両端部に第1及び第2のフランジが固定され、第1のフランジが排気ポートに締結され、第2のフランジが膨張室に締結される。膨張室は、接続管路の内周側形状に沿った壁面を有し、接続管路の上側の曲率半径R1は、下側の曲率半径R2よりも大きくなるように形成される。膨張室の外縁部に張り出す板状部材を形成し、シリンダと第1のフランジの間に板状部材を挟むことによって膨張室をエンジンに固定する。板状部材は第2のフランジと螺合するためのネジ部と、ネジ部の近傍に形成されエンジンと螺合するためのネジ穴を有する。接続管路は、長手方向と平行な切断面で分割された2つの部材で構成され、各部材は金属のプレス部材を接合することにより構成される。膨張室の側部には排気口が設けられ、排気口にはエンジンの前方側下方に向かって排気ガスを排出する排気出口部が形成される。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の特徴によれば、2サイクルのエンジンのシリンダ及びクランクケースに固定される膨張室と、エンジンの排気ポートから膨張室の開口部を接続するものであって側面から見て屈曲した接続管路と、膨張室は屈曲した接続管路の内側部分に配置されるものであって、膨張室の外形が隣接する接続管路の形状に沿った形状とされるマフラーが構成される。膨張室の外縁部に、2つの開口部を有する板状部材が形成され、板状部材の上側及び下側に開口部が設けられ、上側開口部を介して接続管路に一方が排気ポートに接続され、下側の開口部は膨張室の入口であって接続管路の他方が接続される。接続管路に分岐部が設けられ、分岐部に一方の端部が閉鎖されたブランチパイプが接続される。接続管路の両端の開口部にはフランジが設けられ、接続管路の一端のフランジは、エンジンとの間に板状部材を挟むようにしてネジ止めされる。接続管路は2分割された構成部材を、かしめ、溶接、または、ロウ付けすることにより形成される。また接続管路は、膨張室の外壁に通路構成板材を溶接または、ロウ付けすることにより形成される。ブランチパイプはU字状に形成され、接続管路の軸線とブランチパイプの軸線は略直交するように配置される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

請求項1の発明によれば接続管路は、一方の端部から前記排気ポートの軸線方向に伸びて排気ポートの軸線から離れる方向に曲がり、他方の端部が膨張室に接続され、膨張室はエンジンブロックと接続管路の内側部分に配置されるので、エンジンカッターの回転部とエンジン間の空間のように限られた高さ、横幅、奥行き空間のなかでも、常用回転数領域となる8,000rpm~9,000rpmで同調可能な接続管路の長さを十分確保することが可能である。また、接続管路は、排気ポートから出た排気ガスが、クランク室方向に向かって流れるように、シリンダ軸線下方向に湾曲し、さらに、クランク室側に向かって湾曲することで、マフラーの大幅な小型化が達成できる。

【 0 0 1 3 】

請求項2の発明によれば、接続管路は膨張室と接続される他方の端部がエンジンのクランクケース側に向くようにU字形状に形成されるので、簡単な構造で管の長さを長く確保することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項3の発明によれば、接続管路に閉端部を有するU字状のブランチパイプが接続されるので、排気の圧力脈動効果を確実に得ることができる。また、接続管路とブランチパ

10

20

30

40

50

イプの長さや断面積を変えるだけで、脈動の同調回転数や、エンジンの異なる排気量への適用が可能となり、膨張室の共通利用を促進することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 の発明によれば、接続管路の両端部に第 1 及び第 2 のフランジが固定され、第 1 のフランジが排気ポートに締結され、第 2 のフランジが膨張室に締結されるので、シリンダの排気ポート接続管路の締め付けるネジ又はボルトを用いて膨張室をエンジンにしっかり固定することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 の発明によれば、膨張室は接続管路の内周側形状に沿った壁面を有するので大きめの容積を確保できる。また、接続管路は排気ポートの軸線の延長線方向に伸びるように設けられ、上側の曲率半径 R_1 は、下側の曲率半径 R_2 よりも大きくなるように形成されるので、急激な湾曲が避けられ、排気抵抗を減らすことができる。さらに、接続管路の圧力脈動のエネルギー低下を防止できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 の発明によれば、膨張室の外縁部に外側に張り出す板状部材を形成し、シリンダと第 1 のフランジの間に板状部材を挟むことによって膨張室をエンジンに固定するので、接続管路と膨張室を共通のネジ又はボルトによって固定することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 7 の発明によれば、板状部材は、第 2 のフランジと螺合するためのネジ部を有するので、膨張室の入口開口の周囲において排気漏れを効果的に防止することができる。また、膨張室が接続管路とは別のネジ又はボルトでエンジンにしっかりと固定できるので、エンジンの振動による緩みを効果的に防止できる。

【 0 0 1 9 】

請求項 8 の発明によれば、接続管路は、長手方向と平行な切断面で分割された 2 つの部材で構成され、各部材は金属のプレス部材を接合することにより構成されるので、安価に製造することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 9 の発明によれば、膨張室の側部に排気口が設けられ、排気口にはエンジンの前方側下方に向かって排気ガスを排出する排気出口部が形成されるので、作業者に対して排気ガスがあたることを防止できる。

【 0 0 2 1 】

請求項 10 の発明によれば、屈曲した接続管路と、接続管路の内側部分に配置され外形が隣接する接続管路の形状に沿った形状の膨張室としたので、高さ、横幅、奥行き制限された空間のなかでも、接続管路の長さを十分確保することが可能なマフラーを実現できる。この結果、回転式のエンジンカッターとエンジンの間の狭い空間においても搭載可能なマフラーを実現できる。

【 0 0 2 2 】

請求項 11 の発明によれば、板状部材を形成したことにより接続管路と排気ポートとの接続と共に膨張室が固定されることで、部品点数を増加させることなくマフラーの取付強度を向上させることができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 12 の発明によれば、接続管路に分岐部が設けられ、分岐部に一方の端部が閉鎖されたブランチパイプが接続されるので、排気の圧力脈動効果を確実に得ることができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 13 の発明によれば、接続管路の両端の開口部にはフランジが設けられ、接続管路の一端のフランジは、エンジンとの間に板状部材を挟むようにしてネジ止めされるので、接続管路と膨張室を共通のネジ又はボルトによって固定することができる。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

請求項 14 の発明によれば、接続管路は、2 分割された構成部材を、かしめ、溶接、または、口付けすることにより形成されるので、気密性が向上し、脈動効果を確実に得ることができる。

【0026】

請求項 15 の発明によれば、接続管路は、膨張室の外壁に通路構成板材を溶接または、口付けすることにより形成されるので、少ない部品点数で実現できマフラーの製造コストの上昇を抑えることができる。

【0027】

請求項 16 の発明によれば、接続管路の軸線とブランチパイプの軸線は略直交するように配置されるので、限られたスペースにおいて効果的に接続配管やブランチパイプを配置することができる。

10

【0028】

本発明の上記及び他の目的ならびに新規な特徴は、以下の明細書の記載及び図面から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明の実施例に係るエンジン作業機 1 の側面図であり、一部を断面図で示す。

【図 2】本発明の実施例に係るエンジン作業機 1 の上面図である。

【図 3】図 1 のマフラー 20 の側面図である。

【図 4】図 1 のマフラー 20 の膨張室 40 の側面図である。

20

【図 5】図 1 のマフラー 20 の断面図である。

【図 6】図 1 のマフラー 20 の膨張室 40 の斜視図である。

【図 7】図 1 のマフラー 20 の膨張室 40 の別の角度からの斜視図である。

【図 8】図 1 のマフラー 20 の接続管路 21 及びブランチパイプ 30 の組立構造を示す展開図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施例に係る接続管路及びブランチパイプ 30 の組立構造を示す展開図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施例に係るマフラー 70 の膨張室の斜視図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施例に係るマフラー 70 の組立後の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

30

【実施例 1】

【0030】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、以下の図において、同一の部分には同一の符号を付し、繰り返しの説明は省略する。また、本明細書においては、前後、上下の方向は図 1 に示す方向であるとして説明する。

【0031】

本発明の実施例に係るエンジン作業機 1 の側面図であり、一部を断面図で示す。断面位置は 2 サイクルエンジンのシリンダ軸線方向に排気ポートを 2 分割した位置であり、ピストン位置が上死点の状態を示す。本実施例においてエンジン作業機 1 は、エンジンカバー 14 の内部に 2 サイクルのエンジン 2 を搭載したエンジンカッターであり、エンジンカバー 14 の前方側には作業者が片手（主に左手）で把持するためのハンドル 10 が設けられ、エンジンカバー 14 の後端付近には作業者が片手（主に右手）で把持するためのハンドル部 5 が設けられる。エンジン 2 はクランクケース 9 の上部に取付けられたシリンダ 3 の内部でピストン 4 が往復移動可能に配置され、ピストン 4 はコンロッドにより、クランク軸 16 に連結される。シリンダ 3 は例えばアルミ合金の一体成形により製造され、シリンダ 3 とピストン 4 によって形成される燃焼室 6 の周囲であって、ヘッド部分及び円筒部分外周側には複数の放熱用のフィンが設けられる。

40

【0032】

シリンダ 3 の上部には点火プラグ 7 が取り付けられる。シリンダ 3 の一部であって、ピストン 4 によってその開口が開閉される位置には排気ポート（排気口）8 が形成され、排

50

気ポート 8 の外側にマフラー 20 が取り付けられる。マフラー 20 は、主に、接続管路（メインパイプ）21 と膨張室 40 と排気出口部 47 によって構成される。排気出口部 47 からは、排気ガスが矢印で示す方向のように、前方斜め下方に排出される。シリンダ 3 には図示しない掃気口が形成され、図示しない掃気通路によりクランク室からシリンダ 3 への通路が形成される。シリンダ 3 にはさらに吸気ポート 17 が設けられ、吸気ポート 17 には吸気管を介して気化器 18 が取り付けられる。気化器 18 にはエアクリーナー（図示せず）が接続される。

【0033】

エンジン 2 の一連のサイクルとしては、ピストン 4 が上死点に向かって上昇し、新気（燃料と空気の混合気）が点火プラグ 7 により爆発すると、ピストン 4 が上死点から下降し、排気ポート 8 が燃焼室 6 と連通し、燃焼ガスが燃焼室 6 からエンジン 2 の外部に排出する。排気ポート 8 が開いた直後は、燃焼室 6 内の圧力が高いため排気ポートから燃焼ガスが、接続管路 21、ブランチパイプ 30 に分かれて流出する。この時、排気ポート 8 から正圧波が出ることになり、流出した燃焼ガスの大半は接続管路 21 を通ることになる。そして、正圧波が膨張室 40 と連通する接続管路 21 の遠い方の端部を通ると、膨張室から負圧波が排気ポート 8 に向かって伝播し、燃焼室 6 に新気を多く引き出す。排気ポート 8 が閉じられる直前には、膨張室 40 から正圧波が排気ポート 8 に向かって戻り、一部がブランチパイプ 30 に入り、遅れて正圧波が排気ポートに戻ることによって未燃焼の新気が燃焼室 6 から排出されないように押しとどめる。ここで、接続管路 21、ブランチパイプ 30 の長さ、体積、形状が適正に設計されていると、掃気開口直後に、接続管路の開端から反転した負圧波により、排気ポート 8 が負圧となり、クランクケース 9 にある新気を掃気ポートから燃焼室 6 に効果的に導入でき高出力化に繋げることが可能となる。

【0034】

掃気ポートと燃焼室 6 が連通すると、クランクケース 9 内から新気が燃焼室 6 に供給される。そして、ピストン 4 が下死点に到達し、次に、ピストン 4 が上死点に向かって上昇すると、掃気ポート、排気ポート 8 と燃焼室 6 との連通が解除され、吸気ポート 17 がクランクケース 9 内と連通し、吸気ポート 17 を通り、クランクケース 9 内に新気が流入する。掃気ポートが閉じ終わり、排気閉口付近では、膨張室 40 からの正圧波の伝播の一部が、排気ポート 8 付近の圧力を高め、遅れて接続管路 21 からブランチパイプ 30 に流入した正圧波の戻りによって、排気ポート 8 付近の高い圧力を持続させることができる。これにより、排気閉口付近で、排気ポート 8 から吹抜けようとする新気を燃焼室 6 に押し戻すことが可能となり、排気ガス低減と出力向上を狙うことができる。

【0035】

本実施例のエンジン作業機 1 においては、エンジン 2 はシリンダ 3 が鉛直方向（上下方向）に配置された、いわゆる直立エンジンであり、排気ポート 8 がエンジン 2 から前方側に向かって開口するように配置される。この前方側とはシリンダ軸線とクランク軸 16 を通る面よりも前側にあるという意味であり、作業部材たる回転ブレード 11 に向かう方向でもある。マフラー 20 は排気ポート 8 付近に直接取り付けられるので、エンジン 2 と回転ブレード 11 の間の空間に位置することになる。回転ブレード 11 の後方側外周部にはホイールガード 12 が設けられるが、排気出口部 47 から矢印の方向に排出される排気ガスは、ホイールガード 12 の接線方向であって前方側に流れるため、排気ガスが作業者にあたる恐れがない上に、排気ガスによって被削した塵埃等を前方側に吹き飛ばす作用を果たすことができる。

【0036】

エンジン作業機 1 のマフラー 20 の右側には、回転ブレード 11 を回すための機構を支持するためのアーム 13 が位置する。また、図 1 では図示していないがマフラー 20 の左側には点火プラグ 7 に高圧電流を供給するためのイグニッションコイルが設けられる。従って、マフラー 20 は左右方向の限られた空間内で、かつ、前後方向においても回転ブレード 11 とエンジン 2 との限られた空間内に配置されることになる。エンジン作業機 1 においては全長をコンパクトにすることが重要であり、特にエンジン 2 のシリンダ軸線と回

10

20

30

40

50

転ブレード 11 の中心の前後方向の間隔 S をできるだけ短くするのが望ましい。

【0037】

図 2 は本発明の実施例に係るエンジン作業機 1 の上面図である。マフラー 20 はエンジンカバー 14 とホイールガード 12 の間の空間に配置される。また、マフラー 20 の左側にはイグニッションコイルを保持するためのイグニッションコイル保持部 15 が配置される。このマフラー 20 の配置される空間位置はハンドル 10 の下側にあつて作業者が触れる恐れが低い部分であるのでマフラー 20 の遮熱対策上も好ましい。また、マフラー 20 の上側においては、エンジンカバー 14 とホイールガード 12 の間の間隔が狭くなっているため、作業者がマフラー 20 を触れてしまう可能性がさらに低くなる。

【0038】

図 3 は、図 1 のマフラー 20 の側面図である。マフラー 20 は、接続管路 21、ブランチパイプ 30、膨張室 40、排気出口部 47 から主に構成される。エンジン 2 の排気ポート 8 から排出される排気ガスは、側面から見た際に略 U 字状に形成された接続管路 21 に流入する。接続管路 21 は、エンジン 2 の排気ポート 8 と膨張室 40 の後述する入口開口の間を接続するものであり、接続管路 21 はエンジン 2 から離れて排気ポート 8 の軸線 8a の延長線から離れるように下方方向に伸び、膨張室 40 の後述する入口側にはフランジ 28 がクランクケース 9 等のエンジンブロック側に向くように設けられる。フランジ 27 (第 1 のフランジ) は 2 つのボルト (図示せず) によってエンジン 2 のシリンダ 3 に固定され、フランジ 28 (第 2 のフランジ) は 2 つのボルト (図示せず) によって膨張室 40 に固定される。

【0039】

膨張室 40 は、排気の音量低減効果を図るために所定の内部空間を設けたものであり、シリンダ 3、クランクケース 9 と接続管路 21 の間の限られた空間内に配置される。本実施例では 1 つの開口部 (入口) と 1 つの排出口 (出口) を有する 1 つの閉空間で膨張室 40 が形成される。入口たる開口部はフランジ 28 に配置され、出口たる排出口付近には排気ガスを所定方向に導く排気出口部 47 が接続される。膨張室 40 はベースとなる板状部材たる板材 41 の前方側と後方側に隆起した壁部を有し、前側室 44 と後側室 42 が形成されることにより膨張室 40 を画定するハウジングが形成される。後側室 42 はエンジン 2 のクランクケース 9 の外径に沿った形とされるので、下側部分 42b の厚さ (前後長) d2 は上側部分 42a の厚さ (前後長) d1 に対してより厚く (長く) 形成され、限られた空間内においてできるだけ多くの膨張室の容量を確保している。

【0040】

このように膨張室 40 は、高さ、横幅、奥行きを制限された空間のなかでも、接続管路 21 の長さを十分確保することが可能となり、図 1 及び図 2 で示したエンジン作業機 1 のように、ホイールガード 12 や回転ブレード 11 を回すための機構を支持するためのアーム 13 が、マフラー 20 の右側に張り出している場合でも、ホイールガード 12 とエンジン 2 の間の空間にマフラー 20 の搭載が可能である。また、接続管路 21 が膨張室 40 を囲むように、膨張室 40 の外側にあり、接続管路 21 は、図 3 のように横から見た際にクランクケース 9 方向に向かって開口端を有する U 字形状に湾曲させた。このように接続管路 21 の形状を配置して、膨張室 40 が、シリンダ 3、クランクケース 9 と接続管路 21 の間にあることで、マフラー 20 全体としての小型化が可能となった。

【0041】

排気出口部 47 は、後述する膨張室 40 の排出口付近に接続されて、排出される排気ガスを所定の方向に導く導風手段であつて、金属製の板をプレスすることによって形成される。排気出口部 47 は 2 つのネジ 49 によって膨張室 40 に固定される。接続管路 21 は、排気ポート 8 の軸線方向に伸びるように接続されるため、排気ガスへの流路抵抗を極力小さくすることができ、排気脈動効果を十分得ることができる。さらに、接続管路 21 の途中に、一方の端部が閉鎖され他方が開放端部となるブランチパイプ 30 を接続した。このため膨張室 40 の側面には、ブランチパイプ 30 の端部を固定する固定部材たる押さえ金具 31 が取り付けられる。このようにブランチパイプ 30 を設けたのは、常用回転数 8

10

20

30

40

50

, 0 0 0 r p m ~ 9 , 0 0 0 r p m で圧力波を同期させるためである。

【 0 0 4 2 】

図 4 はマフラー 2 0 の膨張室 4 0 の側面図である。本図において膨張室 4 0 の前側室 4 4 と後側室 4 2 の形状が理解できるであろう。膨張室 4 0 は、2 枚の金属製の板材をそれぞれプレスして前側室 4 4 と後側室 4 2 を形成し、それらの外縁部に残った前板材 4 1 b と後板材 4 1 a を合わせるようにして接合することによって閉空間を作成したものである。前側室 4 4 の形状は接続管路 2 1 の内周側の形状に沿った形とし、上側部分の厚さ（前後長） e_1 は下側部分の厚さ（前後長） e_2 に対してより厚く（長く）形成され、限られた空間内でできるだけ多くの容積を確保している。尚、前側室 4 4 の前側の壁は図 4 のようにみると斜めになっており角度 θ を有するように構成する。これは、先端工具たる回転ブレード 1 1 の外径形状に沿った形でもあり、回転ブレード 1 1 の後方にマフラー 2 0 を配置するのに好適な形状である。

10

【 0 0 4 3 】

図 5 はマフラー 2 0 の断面図である。本図では右側からみた断面図であるので、図 1 ~ 図 4 とは前後方向が逆になることに留意されたい。接続管路 2 1 は、膨張室 4 0 の前側の外周部に沿って延びる管路であり、管路の上側の端部には、シリンダ 3 と着脱可能なようにフランジ 2 7 が設けられる。管路の下側の端部には、膨張室 4 0 と着脱可能なようにフランジ 2 8 が設けられる。ここでフランジ 2 7 は図示しないボルトによってシリンダ 3 の排気ポート 8 の近傍に固定される。この際に膨張室 4 0 の板材 4 1 を挟み込むように固定される。一方、フランジ 2 8 は図示しないボルトによって後側室 4 2 に固定される。後側室 4 2 の内周壁には、ボルトと螺合する図示しないナットが内壁に溶接または口ウつけされる。一方、前側室 4 4 の内壁にはナット 4 4 c が溶接または口ウつけにより固定される。このナット 4 4 c はブランチパイプ 3 0 の一端を固定する押さえ金具 3 1（図 3 参照を固定するボルト）を固定するためのものである。

20

【 0 0 4 4 】

接続管路 2 1 は前方壁部 2 3 と後方壁部 2 4 の 2 つの部材によって排気ガスの流路 2 5 が形成される。接続管路 2 1 は、膨張室 4 0 の前側室 4 4 の外径形状に沿った形とされ、主に 2 つの曲率半径 R_1 と R_2 を有して形成される。曲率半径の関係は $R_1 > R_2$ となるように構成され、排気ポート 8 に近い側はなるべく曲率半径 R_1 を大きくして排気抵抗の増大を防止し、膨張室 4 0 に近い側の曲率半径 R_2 を大きく取るように構成してホイールガード 1 2 とエンジン 2 との間の空間を最大限に活用して、膨張室 4 0 の前側室 4 4 の容積を多く確保できるようにした。

30

【 0 0 4 5 】

本実施例における膨張室 4 0 の内部は、1 つの大きな空間となっており、膨張室 4 0 の入口となる開口 4 3 b と、出口となる開口 4 4 b が形成される。尚、膨張室 4 0 の内部形状は 1 つの部屋だけでなく、第 1 膨張室と第 2 膨張室の 2 つの区画に、あるいはそれ以上の区画に分けるようにしても良い。また、内部に触媒装置を配置しても良い。

【 0 0 4 6 】

図 6 はマフラー 2 0 の膨張室 4 0 の斜視図である。膨張室 4 0 は、前側室 4 4 と後側室 4 2 の間において外周縁に板材 4 1 が張り出されるように構成される。板材 4 1 は、略長方形の金属板をプレス加工することにより前側室 4 4 と後側室 4 2 と製造する際のプレスされない残余部分であるが、この残余部分を用いて前側室 4 4 と後側室 4 2 の接合を図るものである。図 6 の斜視図では板材 4 1 は 1 枚であるかのように見えるが、前側室 4 4 と一体に形成される前板材 4 1 b と、後側室 4 2 と一体に形成される後板材 4 1 a の 2 枚の金属板により形成される。後板材 4 1 a は前板材 4 1 b よりも外形が大きい板材を用いて製造され、後板材 4 1 a の外縁部を前方に曲げて、前板材 4 1 b の外周縁を挟み込むように折り曲げることによって前板材 4 1 b と後板材 4 1 a を接合する。

40

【 0 0 4 7 】

板材 4 1 の上部には、エンジン 2 の排気ポート 8 からの排気ガスを接続管路 2 1 の内部に送るための開口 4 3 a が設けられる。本実施例の開口 4 3 a の形状は、排気ポート 8 及

50

び接続管路 2 1 の内部形状の形に添って横方向に幅の広い略長方形の形状とされるが、これだけに限られずに正方形或いはその他の形状であっても良い。開口 4 3 a の左右両側には、フランジ 2 7 を固定するボルトを通過させる 2 つのネジ穴 4 3 c (第 1 のネジ穴) が形成される。フランジ 2 7 側から挿入される図示しないボルトは、2 つのネジ穴 4 3 c を貫通してエンジン 2 のシリンダ 3 に形成されたネジ穴に締め付けられる。

【 0 0 4 8 】

板材 4 1 の下部には、接続管路 2 1 から排出される排気ガスを膨張室 4 0 の内部に送るための開口 4 3 b が設けられる。開口 4 3 b の左右両側には、フランジ 2 8 を固定するボルトを通過させる 2 つのネジ穴 4 3 d (第 2 のネジ穴) が形成される。さらに、ネジ穴 4 3 e の両側には、膨張室 4 0 をクランクケース 9 に固定するボルトを貫通させるネジ穴 4 3 e (第 3 のネジ穴) が設けられる。フランジ 2 7 と違って、フランジ 2 8 においては図示しないボルトは膨張室 4 0 に固定される。ネジ穴 4 3 d の後側には図示していないがナットが溶接等により固定される。ここでフランジ 2 8 側において、ボルトを用いてフランジ 2 8 と板材 4 1 をクランクケース 9 等のエンジンブロックに直接固定しないのは、膨張室 4 0 がエンジン 2 の振動により緩まないようにして、開口 4 3 b の周囲においてガス漏れのおそれをできるだけ無くしたいためである。そしてフランジ 2 8 とは別の箇所にて膨張室 4 0 をクランクケース 9 とボルトにて固定することで、エンジン振動による脱落防止を一層効果的に行うことができ、エンジン 2 の高出力化にも一層耐えることが可能となる。尚、本明細書ではネジとボルトを区別して説明しておらず、締め付け部材としてみると両者はほぼ同意である。雄ねじと雌ねじを用いて螺合される締め付け手段であればネジでもボルトでもその他の手段でもどれでも良い。

【 0 0 4 9 】

前側室 4 4 の側部には、押さえ金具 3 1 を固定するためのネジ穴 4 4 a (第 4 のネジ穴) が形成される。このネジ穴 4 4 a の内壁側には、ナット 4 4 c (図 5 参照) が溶接等により前側室 4 4 に固定される。前側室 4 4 の側部には、さらに排気出口部 4 7 が設けられる。排気出口部 4 7 は、開口 4 4 b (図 5 参照) の周囲を覆うと共に排出される排気ガスを所定の方向に導く。

【 0 0 5 0 】

図 7 はマフラー 2 0 の膨張室 4 0 の別の角度からの斜視図である。後側室 4 2 のうち符号 4 8 a で示す付近は、エンジン 2 のクランクケース 9 が位置する付近であるため、前後長さ(厚さ)が比較的短く構成される。これは膨張室 4 0 がエンジン 2 の前方側に大きく突出することを防ぐためである。一方、符号 4 8 b の付近はクランクケース 9 の下側部分となり比較的空間が取れるために前後長さ(厚さ)を大きくして膨張室 4 0 の容量を確保している。尚、4 8 a の部分から 4 8 b の部分の中間付近である矢印 4 8 c で示す部分は、クランクケース 9 の形状に沿って斜めに形成される。

【 0 0 5 1 】

図 8 は接続管路 2 1 及びブランチパイプ 3 0 の組立構造を示す展開図である。接続管路 2 1 は前方壁部 2 3 と後方壁部 2 4 の 2 つの部材により構成される。前方壁部 2 3 と後方壁部 2 4 は、金属の板材をプレス加工することにより製造される。前方壁部 2 3 は、側面からみて略 U 字状の形状になるようにプレスされ、内周側の両側周縁には耳 2 3 b が形成される。一方、後方壁部 2 4 は前方壁部 2 3 の内周側周縁に沿った形に曲げられて、耳 2 3 b を挟むように折り曲げて固定する折り曲げ部 2 4 a、2 4 b、2 4 c が設けられる。後方壁部 2 4 の周縁部のすべてに折り曲げ部 2 4 a ~ 2 4 c を設けるのは難しく、特に曲面部の周縁には設けることができないので、折り曲げ部 2 4 a ~ 2 4 c が設けられない曲面部 2 4 d などは口ウ付けあるいは溶接にて前方壁部 2 3 と後方壁部 2 4 が固定される。前方壁部 2 3 と後方壁部 2 4 が固定されたら、上側開口にフランジ 2 7 を接合し、下側開口にフランジ 2 8 を接合する。これらの固定には、溶接、口ウ付け、接着等により固定すると良い。このようにフランジ 2 7、2 8 を設けることで、シリンダ 3、クランクケース 9 及び膨張室 4 0 の締めつけ固定が容易となり、エンジン 2 の振動による接続管路 2 1 の破損防止につなげることができる。

【 0 0 5 2 】

前方壁部 2 3 の一部にはブランチパイプ 3 0 を接続するための貫通穴 2 3 a が設けられ、U 字状に形成されたブランチパイプ 3 0 が接続される。ブランチパイプ 3 0 は、一方が開放端 3 0 a であり、他方が閉鎖された閉鎖端 3 0 b であり、開放端 3 0 a が貫通穴 2 3 a に接続される。貫通穴 2 3 a は、開放端 3 0 a の内部に延びるように管状に形成され、この管状の貫通穴 2 3 a にブランチパイプ 3 0 を差し込むことにより固定される。尚、エンジン 2 の運転中に接続管路 2 1 は常に振動に曝されるので、ブランチパイプ 3 0 と前方壁部 2 3 を溶接や口付け等によって固定するとよい。ブランチパイプ 3 0 の他方の端部、即ち閉鎖端 3 0 b には押さえ金具 3 1 の円筒窪み 3 1 a の内部に差し込まれ、押さえ金具 3 1 は前側室 4 4 の側面に固定される。

10

【 0 0 5 3 】

図 8 のように接続管路 2 1 を分割構成にしたのは、2 分割に分割された板材をかしめ、溶接、または、口付けにより形成されることで、接続管路 2 1 の通路を安価に形成できるだけでなく、通路としての気密性が向上し、圧力脈動効果を確実に得ることができるためである。また、膨張室 4 0 の共通化を行えば、接続管路 2 1、ブランチパイプ 3 0 の長さや断面積を変えるだけで、脈動の同調回転数や、異なる排気量への適用が可能となり、安価に膨張室を製造することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 5 4 】

次に図 9 を用いて本発明の第 2 の実施例を説明する。第 2 の実施例においては接続管路 5 1 の構成が第 1 の実施例と異なる。接続管路 5 1 は、排気ポート 8 の軸線方向で、かつ、クランク軸 1 6 と垂直な面（鉛直面）にて左右に 2 分割して、左側部 5 3 と右側部 5 4 を接合することにより構成される。左側部 5 3 と右側部 5 4 は、例えば、かしめ、溶接、または、口付けにより接合することができ、本実施例ではかしめによって製造される。そのため右側部の接合部付近の周縁には耳 5 4 a、5 4 b が形成され、左側部 5 3 の接合部付近の周縁には折り曲げ部 5 3 b が形成される。折り曲げ部 5 3 b は、間に耳 5 4 b を挟み込むように折り曲げられる。左側部 5 3 と右側部 5 4 は共に金属板のプレス加工によって製造できる上に、これらの接合もかしめることにより安価に製造できる。

20

【 0 0 5 5 】

その後、左側部 5 3 と右側部 5 4 が接合されたら、上側開口にフランジ 2 7 を接合し、下側開口にフランジ 2 8 を接合する。これらの固定には、溶接、口付け、接着等により固定すると良い。このようにフランジ 2 7、2 8 を設けることで、シリンダ 3、及び膨張室 4 0 の締めつけ固定が容易となり、エンジン 2 の振動による接続管路 5 1 の破損防止につながるができる。

30

【 0 0 5 6 】

左側部 5 3 と右側部 5 4 の上部付近であって接合面を通る箇所に半円筒形状の耳 5 4 a、5 4 b が形成され、これらにより形成される円筒状の部分にブランチパイプ 3 0 の開放端 3 0 a を差し込んで固定する。尚、エンジン 2 の運転中に接続管路 2 1 は常に振動に曝されるので、ブランチパイプ 3 0 と前方壁部 2 3 を溶接や口付け等によって固定するとよい。ブランチパイプ 3 0 の閉鎖端 3 0 b は押さえ金具 3 1 の円筒窪み 3 1 a の内部に差し込まれ、押さえ金具 3 1 は前側室 4 4 の側面に固定される。

40

【 実施例 3 】

【 0 0 5 7 】

次に図 1 0 ~ 図 1 1 を用いて本発明の第 3 の実施例を説明する。第 3 の実施例は、第 1 及び第 2 の実施例に比べてさらに安価にマフラーを製作することができる。接続管路 7 1 は、膨張室 8 0 の外壁と通路構成板材 7 3 により構成される。このため図 8 の後方壁部 2 4 に相当する部品が不要となる。通路構成板材 7 3 は外縁部に左右方向に広がる耳部 7 3 b 及び 7 3 c が設けられ、耳部 7 3 b 及び 7 3 c が、溶接または、口付けにより前側室 8 4 の外壁に接合される。通路構成板材 7 3 は金属の板材のプレスにより製造されるもので、その形状は第 1 の実施例の前方壁部 2 3 とほぼ同様の形状であり、側面視で略 U 字状

50

となる。

【 0 0 5 8 】

膨張室 8 0 の形状は基本的に第 1 の実施例の膨張室 4 0 とほぼ同じ形状である。しかしながら、前側室 8 4 の外壁の一部が接続管路を形成することになるため、前側室 8 4 の外壁には強度向上のためのリブなどの凹凸部は形成されない。通路構成板材 7 3 の一部には、ブランチパイプ 3 0 を接続するための貫通穴 7 3 a が設けられる。貫通穴 7 3 a には U 字状に形成されたブランチパイプ 3 0 が接続される。ブランチパイプ 3 0 は、一方が開放端 3 0 a であり、他方が閉鎖された閉鎖端 3 0 b であり、開放端 3 0 a が貫通穴 7 3 a に接続される点は第 1 の実施例と同じである。貫通穴 7 3 a は、開放端 3 0 a の内部に延びるように管状に形成され、この管状の貫通穴 7 3 a にブランチパイプ 3 0 を差し込むことにより固定される。ブランチパイプ 3 0 の閉鎖端 3 0 b は、押さえ金具 3 1 の円筒窪み 3 1 a の内部に差し込まれ、押さえ金具 3 1 は前側室 8 4 の側面（図 1 0 では固定部の記載を省略）に固定される。

10

【 0 0 5 9 】

第 3 の実施例においては、通路構成板材 7 3 と膨張室 8 0 は直接溶接又はロウ付けにより固定されるので、図 8 や図 9 で示したようなフランジ 2 7、2 8 は不要である。従って、図示しないボルトを板材 8 1 のネジ穴 8 3 c を貫通させてシリンダ 3 に設けられた雌ねじに螺合させることによりマフラー 7 0 をエンジン 2 のシリンダ 3 に固定することになる。尚、図 1 0 の膨張室 8 0 は、下部付近でエンジン 2 のクランクケース 9 に固定しない構造であるが、図 6 で示したネジ穴 4 3 e を形成して固定するような構造としても良い。

20

【 0 0 6 0 】

このように第 3 の実施例では通路構成板材 7 3 を膨張室 8 0 に固定することにより接続管路 7 1 が構成されるので、2 分割されるプレス部材により接続管路 2 1 又は 5 1 を形成するよりも型代及び材料代の製造コストを低減させることができ、安価なマフラーを実現できる。

【 0 0 6 1 】

以上、本発明の実施例によれば、コンクリートなどを切断するエンジンカッターなどでは、マフラー周辺にホイールガード、ブレードを回転させるための動力部を保持するためのアームがあり、膨張室の高さ、横幅、奥行きが制限されてしまうが、それにも拘わらずに膨張室を大きく確保することができ、排気ポートと膨張室との接続する管の長さも十分確保できるので、圧力脈動による低排気ガス、高出力の効果を得ることできる。さらに、圧力脈動の効果を抑えつつ小型化を実現する形状のマフラー及びそれを用いたエンジン作業機を提供することができる。

30

【 0 0 6 2 】

以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。例えば上述の実施例ではエンジン作業機の例としてコンクリートなどを切断するエンジンカッターの例を用いて説明したが、これだけに限られずに 2 サイクル及び 4 サイクルエンジンを動力源とするその他の作業機器に適用することも可能である。またエンジン作業機に装着される先端工具は、回転ブレードだけに限られずに公知の様々な工具や作動部材を用いることが可能である。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

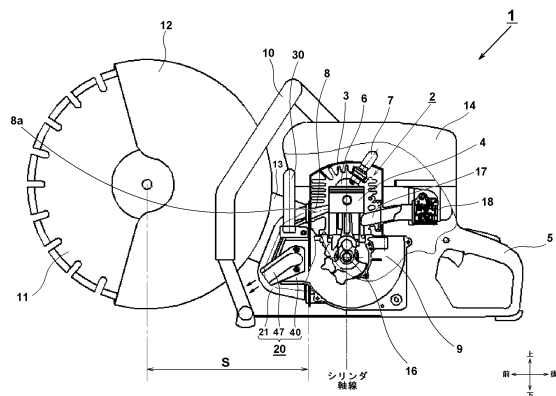
1 エンジン作業機	2 エンジン	3 シリンダ
4 ピストン	5 ハンドル部	6 燃焼室
7 点火プラグ	8 排気ポート	8 a 軸線
9 クランクケース	1 0 ハンドル	1 1 回転ブレード
1 2 ホイールガード	1 3 アーム	1 4 エンジンカバー
1 5 イグニッションコイル保持部	1 6 クランク軸	
1 7 吸気ポート	1 8 気化器	2 0 マフラー

50

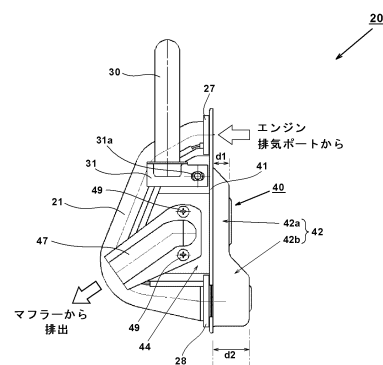
- | | | | | | | |
|-------------------|---------|-------------|------|-------------------|--------|-------|
| 2 1 | 接続管路 | 2 3 | 前方壁部 | 2 3 a | 貫通穴 | |
| 2 3 b | 耳 | 2 4 | 後方壁部 | 2 4 a、2 4 b、2 4 c | 折り曲げ部 | |
| 2 4 d | 曲面部 | 2 5 | 流路 | 2 7、2 8 | フランジ | |
| 3 0 | ブランチパイプ | 3 0 a | 開放端 | 3 0 b | 閉鎖端 | |
| 3 1 | 押さえ金具 | 4 0 | 膨張室 | 4 1 | 板材 | |
| 4 1 a | 後板材 | 4 1 b | 前板材 | 4 2 | 後側室 | |
| 4 2 a | 上側部分 | 4 2 b | 下側部分 | 4 3 a、4 3 b | 開口 | |
| 4 3 c、4 3 d、4 3 e | ネジ穴 | 4 4 | 前側室 | 4 4 a | ネジ穴 | |
| 4 4 b | 開口 | 4 4 c | ナット | 4 7 | 排気出口部 | |
| 4 9 | ネジ | 5 1 | 接続管路 | 5 3 | 左側部 | |
| 5 3 b | 折り曲げ部 | 5 4 | 右側部 | 5 4 a、5 4 b | 耳 | |
| 7 0 | マフラー | 7 1 | 接続管路 | 7 3 | 通路構成板材 | |
| 7 3 a | 貫通穴 | 7 3 b、7 3 c | 耳部 | 8 0 | 膨張室 | |
| 8 1 | 板材 | 8 2 | 後側室 | 8 3 a | 開口 | 8 3 c |
| 8 4 | 前側室 | R 1 | 曲率半径 | R 2 | 曲率半径 | |

10

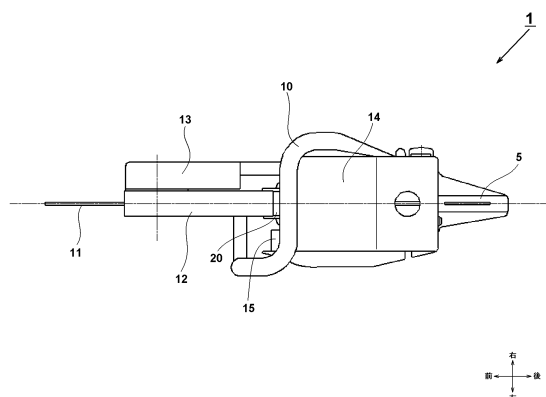
【 図 1 】



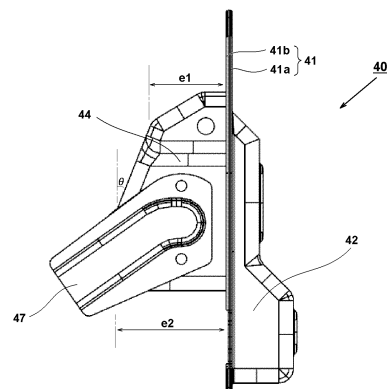
【 図 3 】



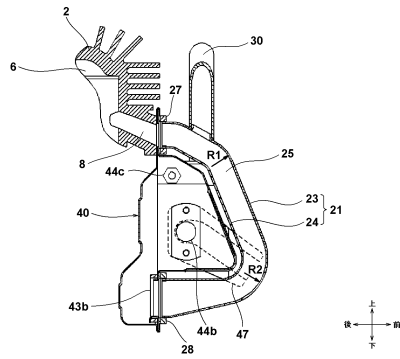
【圖 2】



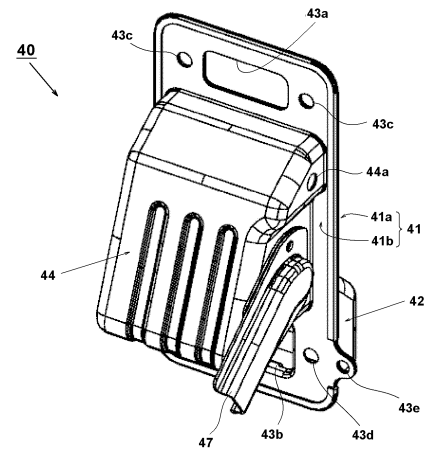
【圖 4】



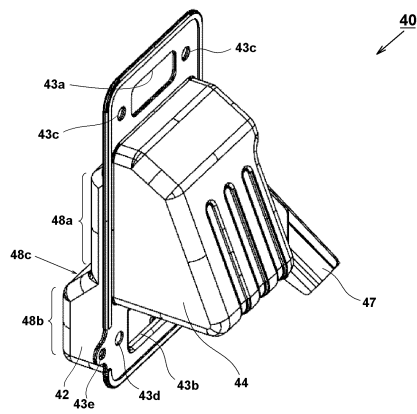
【図 5】



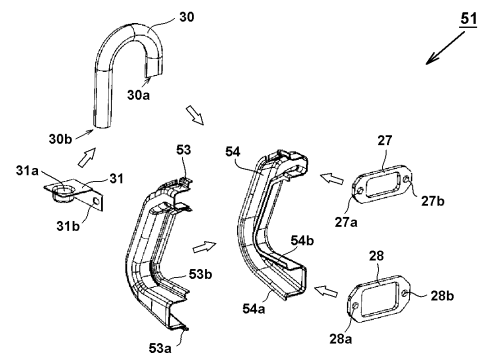
【図 6】



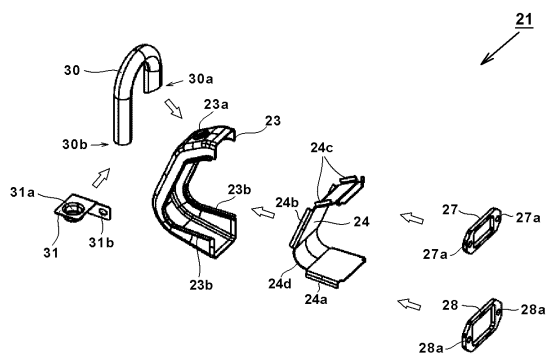
【図 7】



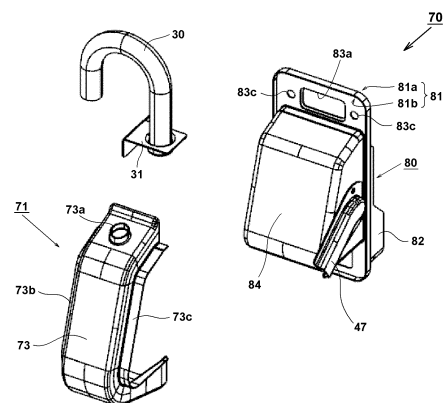
【図 9】



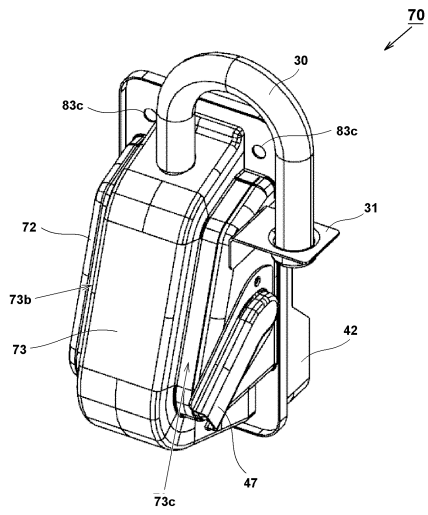
【図 8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第03665712(US,A)
実開昭51-067934(JP,U)
西独国特許出願公開第2643242(DE,A)
特開平11-210458(JP,A)
特開平01-155015(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01N 1/02