

(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2010-38091

(P2010-38091A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 2 B 39/00 (2006.01)	F 0 2 B 39/00 T	3 G 0 0 5
F 0 2 B 37/00 (2006.01)	F 0 2 B 39/00 B	
	F 0 2 B 39/00 U	
	F 0 2 B 37/00 3 O 1 H	
	F 0 2 B 39/00 D	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)		

(21) 出願番号 特願2008-204080 (P2008-204080)
 (22) 出願日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100072604
 弁理士 有我 軍一郎
 (74) 代理人 100140501
 弁理士 有我 栄一郎
 (72) 発明者 砂田 洋尚
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 貞光 貴裕
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3G005 EA16 FA28 FA55 GB86 GB95 KA00

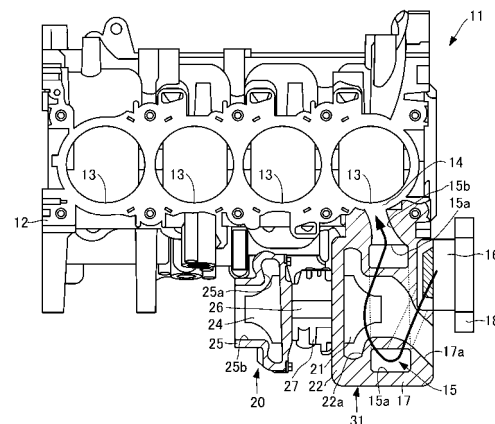
(54) 【発明の名称】 過給機付き内燃機関

(57) 【要約】

【課題】タービンハウジングの耐久性を向上させることのできる過給機付き内燃機関を提供すること。

【解決手段】アルミニウム合金からなるシリンダブロック12にターボチャージャ20のタービンロータ21が装着されるアルミニウム合金からなるタービンハウジング22を設け、このタービンハウジング22をシリンダブロック12に設けられたウォーターポンプハウジング17に隣接するようにウォーターポンプ16と一体化させる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ウォータジャケットを有するシリンダブロックと、ウォータポンプが着脱自在であるとともに、前記シリンダブロックに一体的に設けられ、前記ウォータジャケットに前記ウォータポンプから冷却水を供給するための冷却水通路が形成されたウォータポンプハウジングとを備えた内燃機関において、

前記シリンダブロックに、過給機のタービンロータが装着されるタービンハウジングを設け、前記タービンハウジングが前記ウォータポンプハウジングに隣接するように前記ウォータポンプハウジングと一体化されることを特徴とする過給機付き内燃機関。

【請求項 2】

10

前記シリンダブロックおよび前記タービンハウジングがアルミニウム合金からなることを特徴とする請求項 1 に記載の過給機付き内燃機関。

【請求項 3】

前記シリンダブロックおよび前記タービンハウジングが鋳鉄からなることを特徴とする請求項 1 に記載の過給機付き内燃機関。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、過給機付き内燃機関に関し、特に、過給機が一体的に設けられた過給機付き内燃機関に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

一般に、自動車等の車両に搭載された内燃機関にあっては、排気ガスの流体エネルギーを利用して吸入空気を圧縮して空気密度を高め、これによって内燃機関の出力の増大を図る過給機（以下、ターボチャージャと呼ぶ）が設けられたものがある。

【0003】

このターボチャージャは、排気通路の途中に設けられ、タービンハウジング内に配設されたタービンロータと、吸気通路の途中に設けられ、コンプレッサハウジング内に配設されたコンプレッサロータとがタービンシャフトによって連結されて構成されている。

30

【0004】

そして、排気ガスの圧力によってタービンロータが回転すると、その回転力がタービンシャフトを介してコンプレッサロータに伝達され、このコンプレッサロータの回転によって吸入空気が燃焼室に向けて過給される。

【0005】

このような構成を有するターボチャージャにあっては、低温の吸入空気に曝されるコンプレッサハウジングは、アルミニウム合金が使用されているが、タービンハウジングは、高温の排気ガスに曝されるため、ニッケルやクロム等を含んだ耐熱鋳鋼、若しくは、耐熱鋳鉄が使用されている。したがって、ターボチャージャは、大型、高重量化してしまうとともに、製造コストが高くなってしまふ。

40

【0006】

また、ターボチャージャは、排気系において排気ガスの通路上に設けられているため、タービンハウジングは、エキゾーストマニホールドに接続されている。このため、タービンハウジングをエキゾーストマニホールドに気密的に取付けるために、エキゾーストマニホールドにフランジを設け、このフランジにガスケットを介してタービンハウジングを取付ける必要があり、ターボチャージャを排気系に取付けるための部品点数が増大してしまうとともに、取付け作業が面倒なものとなってしまう。

【0007】

このような不具合を解消するために、ターボチャージャをシリンダヘッドに内蔵してタービンハウジングとシリンダヘッドとを共通化することにより、ターボチャージャの小型

50

、軽量化を図るとともに、ターボチャージャの部品点数を低減して取付け作業の作業性を向上させるようにしたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 8 】

また、シリンダヘッドでロータシャフトを軸支し、シリンダブロックの表面に形成したタービンスクロールにタービンロータを収容し、さらにヘッドカバーの表面に形成したコンプレッサスクロールにコンプレッサロータを収容したターボチャージャを備えた内燃機関があり、このターボチャージャ付き内燃機関は、シリンダブロックとタービンスクロールとを共通化するとともに、ヘッドカバーとコンプレッサスクロールとを共通化することにより、ターボチャージャの小型、軽量化を図るとともに、ターボチャージャの部品点数を低減して取付け作業の作業性を向上させることができる（例えば、特許文献 2 参照）。 10

【 0 0 0 9 】

一方、車両の排気系には、排気ガスの浄化を行うための触媒コンバータが備えられており、この触媒コンバータは、一般的には排気ガスの熱を利用して触媒（例えば、三元触媒等）を加熱し、この触媒を所定の活性温度まで上昇させることで排気ガス浄化機能を発揮するようになっている。

【 0 0 1 0 】

したがって、特に内燃機関の冷間始動時等にあつては、触媒温度が活性温度に達するまで排気ガス浄化機能が発揮されない状況となるため、この触媒温度を迅速に高める構成が求められている。

【 0 0 1 1 】

ところが、一般的なターボチャージャにあつては、高温の排気ガスに曝されるタービンハウジングの構成材料は、上述したように、耐熱鋳鋼、若しくは、耐熱鋳鉄が使用されており、その熱容量が大きいために、冷間始動時における排気ガスの熱の大部分がタービンハウジングによって奪われてしまうことになる。このため、触媒コンバータを通過する排気ガスの温度が低くなってしまつて、触媒を早期に活性化させることが困難となる。 20

【 0 0 1 2 】

上述したようなターボチャージャ付き内燃機関にあつては、タービンハウジングをシリンダヘッドやシリンダブロックと共通化してターボチャージャの小型化を図ることができると、冷間始動時等に触媒温度を早期に活性温度に達する上で有効である。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 9 4 2 2 7 号公報 30

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 2 4 9 9 4 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

このような従来のターボチャージャ付き内燃機関にあつては、シリンダブロックやシリンダヘッドにタービンハウジングが一体化されているため、タービンハウジングが高温の排気ガスに晒されてしまう。

【 0 0 1 4 】

しかしながら、従来のターボチャージャ付き内燃機関にあつては、タービンハウジングを効率よく冷却する手段がなかったため、タービンハウジングの耐久性が悪化してしまうという問題があった。 40

【 0 0 1 5 】

このため、内燃機関の小型、軽量化を図るために、シリンダブロックにアルミニウム合金を使用したものにあつては、シリンダブロックにアルミニウム合金からなるタービンハウジングを一体化した場合には、高温の排気ガスによってタービンハウジングの耐久性がより一層悪化してしまうことになる。

【 0 0 1 6 】

特に、車両の排気系には、排気ガスの浄化を行うための触媒コンバータが備えられており、この触媒コンバータは、一般的には排気ガスの熱を利用して触媒（例えば、三元触媒等）を加熱し、この触媒を所定の活性温度まで上昇させることで排気ガス浄化機能を発揮 50

するようになっている。

【 0 0 1 7 】

したがって、特に内燃機関の冷間始動時等にあつては、触媒温度が活性温度に達するまで排気ガス浄化機能が発揮されない状況となるため、この触媒温度を迅速に高める構成が求められている。

【 0 0 1 8 】

ターボチャージャとシリンダブロックが別体の一般的なターボチャージャにあつては、高温の排気ガスに曝されるタービンハウジングの構成材料は、上述したように、耐熱鋳鋼、若しくは、耐熱鋳鉄が使用されており、その熱容量が大きいために、冷間始動時における排気ガスの熱の大部分がタービンハウジングによって奪われてしまうことになる。このため、触媒コンバータを通過する排気ガスの温度が低くなってしまい、触媒を早期に活性化させることが困難となる。

10

これに対して、タービンハウジングとシリンダブロックが一体化した過給機付き内燃機関にあつては、タービンハウジングの小型化を図ることができるため、熱容量を小さくして冷間始動時における排気ガスの熱がタービンハウジングによって奪われ難くして、触媒を早期に活性化させることが可能となる。

【 0 0 1 9 】

また、耐熱鋳鋼、若しくは、耐熱鋳鉄よりも比熱の低いアルミニウム合金によってタービンハウジングを構成し、その熱容量の低減化を図っている。これにより、内燃機関の冷間始動時においてタービンハウジングにより奪われる熱量の削減を図り、触媒温度の迅速な上昇に伴う触媒の早期活性化を実現することも考えられる。

20

【 0 0 2 0 】

しかしながら、タービンハウジングをアルミニウム合金によって構成した場合には、タービンハウジングが高温の排気ガスに曝されるため、タービンハウジングの耐久性が悪化してしまうという問題が発生してしまった。

また、耐熱鋳鋼、若しくは、耐熱鋳鉄によってタービンハウジングを構成した場合でも、タービンハウジングが高温の排気ガスに曝されるため、タービンハウジングの耐久性が悪化してしまうという問題が発生してしまう。

【 0 0 2 1 】

本発明は、上述のような従来の問題を解決するためになされたもので、タービンハウジングの耐久性を向上させることができる過給機付き内燃機関を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 2 】

本発明に係る過給機付き内燃機関は、上記目的を達成するため、(1) ウォータジャケットを有するシリンダブロックと、ウォータポンプが着脱自在であるとともに、前記シリンダブロックに一体的に設けられ、前記ウォータジャケットに前記ウォータポンプから冷却水を供給するための冷却水通路が形成されたウォータポンプハウジングとを備えた内燃機関において、前記シリンダブロックに、過給機のタービンロータが装着されるタービンハウジングを設け、前記タービンハウジングが前記ウォータポンプハウジングに隣接するように前記ウォータポンプハウジングと一体化されたものから構成されている。

40

【 0 0 2 3 】

この構成により、シリンダブロックに過給機のタービンロータが装着されるタービンハウジングを設け、このタービンハウジングをシリンダブロックに設けられたウォータポンプハウジングに隣接するようにウォータポンプと一体化させたので、ウォータポンプから吐出された直後にウォータポンプハウジング内の冷却水通路に流れる冷却水によってタービンハウジングを効率よく冷却することができる。このため、タービンハウジングの耐久性を向上させることができる。

【 0 0 2 4 】

また、ウォータポンプハウジング内の冷却水通路に流れる冷却水によってタービンハウ

50

ジングを冷却することができるため、タービンハウジングに冷却水を供給するための配管等を設けるのを不要にできる。このため、タービンハウジングが大型化することを防止することができ、結果的に過給機が大型化してしまうのを防止することができる。

【 0 0 2 5 】

上記（１）の過給機付き内燃機関において、（２）前記シリンダブロックおよび前記タービンハウジングがアルミニウム合金から構成されている。

この構成により、シリンダブロックおよびタービンハウジングの軽量化を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

また、耐熱鋳鋼や耐熱鋳鉄鋼よりも比熱の低いアルミニウム合金によってタービンハウジングを構成することにより、タービンハウジングの熱容量を低減することができるため、内燃機関の冷間始動時等に触媒温度を早期に活性温度にすることができ、排気ガス浄化機能を発揮させることができる。

【 0 0 2 7 】

そして、熱容量が小さいアルミニウム合金からなるタービンハウジングが高温の排気ガスに晒されることになっても、タービンハウジングをウォータポンプハウジングに隣接させているので、ウォータポンプから吐出された直後にウォータポンプハウジング内の冷却水通路に流れる冷却水によってタービンハウジングを効率よく冷却することができ、タービンハウジングの耐久性を向上させることができる。

上記（１）の過給機付き内燃機関において、（３）前記シリンダブロックおよび前記タービンハウジングが鋳鉄から構成されている。

この構成により、ウォータポンプから吐出された直後にウォータポンプハウジング内の冷却水通路に流れる冷却水によってタービンハウジングを効率よく冷却することができ、タービンハウジングの耐久性を向上させることができる。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、タービンハウジングの耐久性を向上させることができる過給機付き内燃機関を提供することができる。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態 】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明に係る過給機付き内燃機関の実施の形態について、図面を用いて説明する。

図１、図２は、本発明に係る過給機付き内燃機関の一実施の形態を示す図である。なお、図１は、過給機付き内燃機関のシリンダブロックの斜視図であり、図２は、過給機が取り付けられるタービンハウジングとウォータポンプハウジングを断面で示すシリンダブロックの上面図である。

【 0 0 3 0 】

まず、構成を説明する。

図１、図２において、内燃機関としてのエンジン１１は、アルミニウム合金からなるシリンダブロック１２を備えており、このシリンダブロック１２には図示しないピストンが摺動自在に収納された４つのシリンダ１３が設けられている。

【 0 0 3 1 】

シリンダブロック１２は、図示しないガスケットを介して図示しないシリンダヘッドが取り付けられており、このシリンダヘッドにはシリンダ１３毎に分岐する排気ポートを有する排気マニホールド部と、シリンダ１３毎に分岐する吸気ポートを有する吸気マニホールド部とが取り付けられている。

【 0 0 3 2 】

また、シリンダ１３の周囲にはウォータジャケット１４が設けられており、このウォータジャケット１４は、図２に示すように冷却水通路１５を介してウォータポンプ１６に連通され、ウォータポンプ１６から冷却水通路１５を介して冷却水が供給されることにより

10

20

30

40

50

、シリンダ１３の内壁面やピストンが冷却されるようになっている。

【００３３】

シリンダブロック１２には一体ハウジング３１が設けられており、この一体ハウジング３１は、ウォータポンプハウジング１７とタービンハウジング２２とから構成されている。

ウォータポンプハウジング１７の側部下方にはウォータポンプ１６が取付けられており、このウォータポンプ１６は、ウォータポンプハウジング１７に対して着脱自在となっている。

【００３４】

このウォータポンプ１６にはウォータポンププーリ１８が設けられており、このウォータポンププーリ１８は、図示しないタイミングベルトを介して図示しないクランクシャフトに接続されている。

【００３５】

また、ウォータポンプ１６は、クランクシャフトを介してウォータポンププーリ１８が回転することにより、図示しないラジエータとウォータジャケット１４の間で冷却水を循環させるようになっている。

【００３６】

また、ウォータポンプハウジング１７には、冷却水通路１５が設けられており、この冷却水通路１５は、ウォータポンプ１６からウォータジャケット１４まで延在している。すなわち、冷却水通路１５は、ウォータポンプ１６から上方に円環状に延在する通路１５aと、円環状に延在する通路１５aの途中からウォータジャケット１４に連通する通路１５bとを備えており、図２の矢印で示すように、ウォータポンプ１６から吐出される冷却水を円環状に延在する通路１５aから通路１５bを介してウォータジャケット１４に供給するようになっている。

【００３７】

また、タービンハウジング２２には過給機であるターボチャージャ２０のタービンロータ２１が装着されており、このタービンハウジング２２はウォータポンプハウジング１７に隣接するようにウォータポンプハウジング１７と一体化されてウォータポンプハウジング１７と共に一体ハウジング３１を構成している。

【００３８】

なお、本実施の形態のシリンダブロック１２、ウォータポンプハウジング１７およびタービンハウジング２２は、ダイカスト形成によって一体成形されている。ここで、ウォータポンプハウジング１７とタービンハウジング２２は、一体化されて一体ハウジング３１を構成しているが、冷却水通路１５が設けられている部分がウォータポンプハウジング１７に相当し、タービンロータ２１が装着される部分がタービンハウジング２２に相当することになる。

【００３９】

タービンハウジング２２には渦巻き状のスクロール部２２aが形成されており、このスクロール部２２aには、タービンハウジング２２と一体的に設けられた排気管部２３によって形成される排気通路が連通している。排気管部２３は、排気マニホールドに接続されており、スクロール部２２aには排気管部２３を通して排気ガスが導入されるようになっている。

【００４０】

また、ウォータポンプハウジング１７には排気通路１７aが形成されており、この排気通路１７aの周囲に円環状に延在する通路１５aが設けられている。この排気通路１７aは、図示しない排気管を介して触媒コンバータに接続されている。

【００４１】

したがって、シリンダ１３の燃焼室から排気された後に排気マニホールドからスクロール部２２aに導入された排気ガスは、排気通路１７aを通して排気管に排気される。この排気ガスの流体エネルギーによってタービンロータ２１が回転する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

また、ターボチャージャ 2 0 は、コンプレッサロータ 2 4 を収容するコンプレッサハウジング 2 5 と、タービンロータ 2 1 とコンプレッサロータ 2 4 とを連結するロータシャフト 2 6 を収容するセンタハウジング 2 7 とを備えている。

【 0 0 4 3 】

コンプレッサハウジング 2 5 およびセンタハウジング 2 7 は、一体化されており、タービンハウジング 2 2 と別体に構成されている。このため、ターボチャージャ 2 0 をシリンダブロック 1 2 に取付ける前の状態においては、タービンロータ 2 1 が露出した状態となる。

【 0 0 4 4 】

また、センタハウジング 2 7 は、タービンハウジング 2 2 にボルト等によって固定されており、ターボチャージャ 2 0 は、タービンハウジング 2 2 を介してシリンダブロック 1 2 に取付けられている。

【 0 0 4 5 】

コンプレッサハウジング 2 5 には渦巻き状のスクロール部 2 5 a が形成されており、このスクロール部 2 5 a は、コンプレッサハウジング 2 5 と一体的に設けられた吸気管部 2 8 によって形成される吸気通路が連通している。吸気管部 2 8 は、吸気マニホールドに接続されており、スクロール部 2 5 a は、吸気管部 2 8 を通して吸気マニホールドに連通している。

【 0 0 4 6 】

また、コンプレッサハウジング 2 5 には吸気通路 2 5 b が形成されており、この吸気通路 2 5 b は、図示しない吸気管に接続されている。このため、上述したように排気ガスの流体エネルギーによってタービンロータ 2 1 が回転すると、ロータシャフト 2 6 を介してコンプレッサロータ 2 4 が回転することにより、吸気管からスクロール部 2 5 a に導入された吸入空気を圧縮して空気密度を高め、圧縮空気を吸気マニホールドからシリンダ 1 3 内に供給することにより、内燃機関の出力の増大を図ることができる。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態では、アルミニウム合金からなるシリンダブロック 1 2 にターボチャージャ 2 0 のタービンロータ 2 1 が装着されるアルミニウム合金からなるタービンハウジング 2 2 を設け、このタービンハウジング 2 2 をシリンダブロック 1 2 に設けられたウォータポンプハウジング 1 7 に隣接するようにウォータポンプ 1 6 と一体化させたので、シリンダブロック 1 2 およびタービンハウジング 2 2 の軽量化を図ることができる。

【 0 0 4 8 】

また、耐熱鋳鋼や耐熱鋳鉄鋼よりも比熱の低いアルミニウム合金によってタービンハウジング 2 2 を構成することにより、タービンハウジング 2 2 の熱容量を低減することができるため、内燃機関の冷間始動時等に触媒温度を早期に活性温度にすることができ、排気ガス浄化機能を発揮させることができる。

【 0 0 4 9 】

そして、熱容量が小さいアルミニウム合金からなるタービンハウジング 2 2 が高温の排気ガスによって高温に晒されることになっても、ウォータポンプ 1 6 から吐出された直後にウォータポンプハウジング 1 7 内の冷却水通路 1 5 に流れる冷却水によってタービンハウジング 2 2 を効率よく冷却することができ、タービンハウジング 2 2 の耐久性を向上させることができる。

【 0 0 5 0 】

また、ウォータポンプ 1 6 から吐出された直後にウォータポンプハウジング 1 7 内の冷却水通路 1 5 に流れる冷却水によってタービンハウジング 2 2 を冷却することができるため、タービンハウジング 2 2 に冷却水を供給するための配管等を設けるのを不要にできる。このため、タービンハウジング 2 2 が大型化するのを防止することができ、結果的にターボチャージャ 2 0 が大型化してしまうのを防止することができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施の形態では、シリンダブロック 1 2 およびタービンハウジング 2 2 をアルミニウム合金から構成しているが、これに限らず、耐熱鋳鋼、若しくは、耐熱鋳鉄から構成してもよい。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態では、タービンハウジング 2 2 をシリンダブロック 1 2 と共通化してターボチャージャ 2 0 の小型化を図ることができるため、シリンダブロック 1 2 およびタービンハウジング 2 2 を耐熱鋳鋼、若しくは、耐熱鋳鉄から構成した場合であっても、冷間始動時等に触媒温度を早期に活性温度に達する上で有効であるため、タービンハウジング 2 2 が高温の排気ガスに晒された場合に、ウォータポンプ 1 6 から吐出された直後にウォータポンプハウジング 1 7 内の冷却水通路 1 5 に流れる冷却水によってタービンハウジング 2 2 を効率よく冷却することができ、タービンハウジング 2 2 の耐久性を向上させることができる。

10

【 0 0 5 3 】

また、今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であってこの実施の形態に制限されるものではない。本発明の範囲は、上記した実施の形態のみの説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【 0 0 5 4 】

以上のように、本発明に係る過給機付き内燃機関は、タービンハウジングの耐久性を向上させることができるという効果を有し、過給機が一体的に設けられた過給機付き内燃機関等として有用である。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 5 】

【図 1】本発明に係る過給機付き内燃機関の一実施の形態を示す図であり、過給機付き内燃機関のシリンダブロックの斜視図である。

【図 2】本発明に係る過給機付き内燃機関の一実施の形態を示す図であり、過給機が取付けられるタービンハウジングとウォータポンプハウジングを断面で示すシリンダブロックの上面図である。

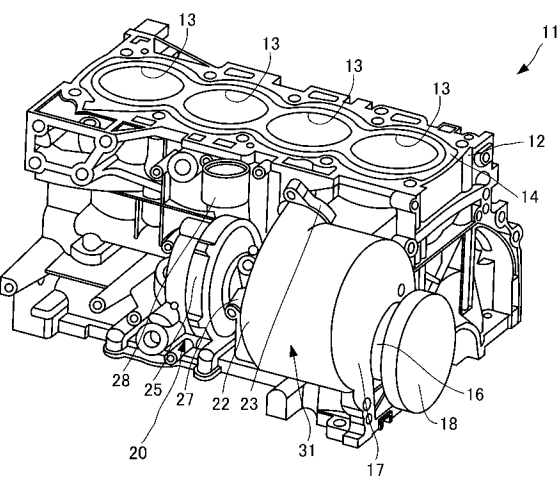
【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

- 1 1 エンジン（内燃機関）
- 1 2 シリンダブロック
- 1 4 ウォータジャケット
- 1 5 冷却水通路
- 1 6 ウォータポンプ
- 1 7 ウォータポンプハウジング
- 2 0 ターボチャージャ（過給機）
- 2 1 タービンロータ
- 2 2 タービンハウジング

30

【図 1】



【図 2】

