

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】平成 18 年 10 月 19 日 (2006.10.19)

【公表番号】特表 2003-517528 (P2003-517528A)

【公表日】平成 15 年 5 月 27 日 (2003.5.27)

【出願番号】特願 2001-512174 (P2001-512174)

【国際特許分類】

F 0 2 F 1/06 (2006.01)

F 0 1 M 5/00 (2006.01)

F 0 1 P 1/02 (2006.01)

F 0 1 P 3/18 (2006.01)

F 0 2 F 1/00 (2006.01)

F 0 2 F 1/24 (2006.01)

F 0 2 F 1/30 (2006.01)

F 2 8 D 1/03 (2006.01)

F 2 8 F 1/26 (2006.01)

【F I】

F 0 2 F 1/06

F 0 1 M 5/00 F

F 0 1 P 1/02 E

F 0 1 P 1/02 F

F 0 1 P 3/18 V

F 0 2 F 1/00 C

F 0 2 F 1/24 B

F 0 2 F 1/30

F 2 8 D 1/03

F 2 8 F 1/26 A

【誤訳訂正書】

【提出日】平成 18 年 8 月 28 日 (2006.8.28)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジンの冷却システムおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 面と、対向する第 2 面と、前記第 1 面および前記第 2 面に連なるエッジ面とを備えた少なくとも 1 つの熱伝導冷却フィン構造を有し、前記熱伝導冷却フィン構造の前記エッジ面には少なくとも 2 つの凹部からなる少なくとも 1 つの沈彫り領域を備え、前記エッジ面は長軸を形成し、前記沈彫り領域の 1 つは長軸を形成し、かつ該沈彫り領域の長軸は前記エッジ面の長軸に対して鋭い角度をなして位置決めされることを特徴とするエンジン部品。

【請求項 2】

前記凹部のうち少なくとも 1 つは、細長凹部である請求項 1 のエンジン部品。

【請求項 3】

前記沈彫り領域のうち少なくとも 1 つは、少なくとも 1 つの第 1 上方細長部と、少なく

とも１つの第２下方細長部とからなっている請求項１のエンジン部品。

【請求項４】

前記凹部のうちの少なくとも１つは、中央領域と、少なくとも１つの端部領域とを形成し、前記中央領域は前記エッジ面から測定して決定される深さを有し、該深さは前記エッジ面から測定して決定される前記端部領域の深さよりも大きく設定されている請求項３のエンジン部品。

【請求項５】

前記熱伝導冷却フィン構造のエッジ面の大部分は、さらに内部に凹部を形成してなっている請求項１のエンジン部品。

【請求項６】

前記エンジン部品は、エンジンケーシングと、シリンダと、シリンダヘッドと、エンジン部品カバーと、ロッカーアームカバーと、カムカバーと、検査カバーと、アクセスカバーと、オイルクーラーと、チューブおよびシェル型の熱交換器とからなるグループから選択される請求項１のエンジン部品。

【請求項７】

前記エンジン部品は、アルミニウム、アルミニウムベースの合金、鉄、チタニウム、タングステン、および鋼からなるグループから選択される請求項１のエンジン部品。

【請求項８】

第１面と、対向する第２面と、前記第１面および前記第２面とに連なるエッジ面とを備えた少なくとも１つの熱伝導冷却フィン構造を有し、前記熱伝導冷却フィン構造の前記エッジ面には少なくとも１つの沈彫り領域を備え、前記第１面と前記エッジ面との交差部がスカロープ形状をなしていることを特徴とするエンジン部品。

【請求項９】

前記エンジン部品は、シリンダ、カバー、クーラー、プレート、およびヘッドからなるグループから選択される請求項８のエンジン部品。

【請求項１０】

前記エンジン部品は、アルミニウム、アルミニウムベースの合金、鉄、チタニウム、タングステン、又は鋼からなるグループから選択される請求項８のエンジン部品。

【請求項１１】

少なくとも一つの露出部品を有する車両エンジン部品を設け、該車両エンジン部品に複数のフィンを設け、彫り込み具により該フィンのうちの少なくとも１つのエッジ部の表面に細長凹部を形成するように彫り込んで、該細長凹部の少なくとも１つが長軸を形成すると共に前記フィンのエッジ部が長軸を形成するようにし、かつ前記細長凹部の長軸が前記エッジ部の長軸に対して鋭い角度をなして位置決めされるように、エンジン部品に不規則面を設けることを特徴とするエンジン部品の製造方法。

【請求項１２】

前記フィンの前記エッジ部は、彫られた面、マルチファセット面、スカロープ面、凹面、重複構造のレリーフ、レリーフ面、切削面、丸い面、縦溝付きの面、不均等パターン若しくはテキスチャ面で形成される請求項１１のエンジン部品の製造方法。

【請求項１３】

前記エンジン部品は、シリンダ、カバー、クーラー、プレート、およびヘッドからなるグループから選択される請求項１１のエンジン部品の製造方法。

【請求項１４】

前記エンジン部品は、アルミニウム、アルミニウムベースの合金、鉄、チタニウム、タングステン、若しくは鋼からなるグループから選択される請求項１１のエンジン部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に、例えば、推進動力車両の動力源として使用される内燃機関を備えた

エンジンに関するが、これに限定されない。特に、本発明は、エンジンおよびその部品用の冷却システム、並びにシステムの製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

エンジン、特に内燃機関は、運転の過程で、多量の熱を産み出す。エンジンの連続運転は、運転中に産み出される熱を、高い割合でエンジンから取り除くことが必要である。高い周囲温度や、高い高度又は緯度で運転される車両に設けられるエンジンは、特にそうである。他の重要な要素として、冷却空気流の利用性と、この冷却空気流が存在しないことである。この目的のため、エンジンは、エンジンから熱を運ぶ種々の冷却システムを備えている。これらの冷却システムは、典型的には、エンジンから周囲への熱搬送手段として、エンジンケーシング又はエンジン部品の上方又は内部を通る流体の流れに依存する。エンジンから熱を搬送するのに失敗すると、エンジンの出力が減少し、厳しい条件では、エンジンの故障を招く。

【 0 0 0 3 】

多くのエンジンは、初期冷却剤として空気に依存し、このようなエンジンは、空冷エンジンである。このような空冷エンジンは、例えば、パワーモータサイクル、スノーモービル、軽飛行機、および他の車両に幅広く使用されるが、液体冷却エンジンの重量や付加的な複雑さは、好ましくない。また、空冷エンジンは、エンジン駆動の芝刈り機用、並びに、エンジン駆動のガーデニング、建築、木材切削機器に幅広く使用される。

【 0 0 0 4 】

対照的に、液冷エンジンは、典型的には、エンジンで発生した熱を除去するために、エンジンの内部通路若しくはジャケット内を循環する水、エタノール、他の液体を有する。液体冷却剤循環システムは、例えば、比較的少量の冷却液を連続的に再循環させる自動車のラジエータ冷却システムなどのクローズドシステムであり、又は、ボートが運転し、ボート用のエンジンを通じた後、船外に放水するだけの冷却システムで、水面から内部に水を導くボートエンジン用の冷却システムなどのオープンシステムである。

【 0 0 0 5 】

エンジンは、一次空冷、若しくは、一次液冷であるかどうかであり、典型的ではあるが、必ずしもエンジンケーシング、少なくとも1つのシリンダ、若しくは、少なくとも1つのレシプロピストンおよびシリンダヘッドを包むバレル構造から構成されるものではない。シリンダヘッドは、シリンダ頂部に設けられ、エンジンが、オーバーヘッド型エンジンである場合、給排気弁機構のために、燃焼室を設ける。もし、エンジンがオーバーヘッドカム型のエンジンである場合、シリンダヘッドには、典型的には、バルブ列、若しくは機構に加えて、少なくとも1つのカムシャフトを収容し、その中で、カムシャフトは、作動部材である。付言すると、エンジンがオーバーヘッドカム型のエンジンである場合、オーバーヘッドバルブ型のエンジン、若しくはその代わりとしてカムカバーである場合、エンジンは、しばしばバルブカバーを備える。もちろん、エンジンの他の型式と同様に、4サイクル型のエンジンの他の型式および変形がある。このようなエンジンは、2サイクル型のエンジンであり、該エンジンは、典型的には、エンジンケーシング、少なくとも1つのレシプロピストンを包むシリンダ、および内燃室を有するシリンダヘッドを備えている。4サイクル型のエンジンとは異なり、2サイクル型のエンジンのシリンダヘッドは、通常、シリンダヘッド自体のバルブ列の型若しくはカム駆動機構ではない。

【 0 0 0 6 】

空冷エンジンの特殊型であるか、何気筒のシリンダであるか、若しくは、各シリンダのうち、別のシリンダが、インライン、対向、若しくはV - 配列かどうかについて物理的に設置可能かどうか、エンジンの運転中、エンジンのサブ部品のすべてではないが、少なくともいくつかを、通常、エンジンの上方および周囲に空気を流れさせるような位置に、エンジンを設ける。

【 0 0 0 7 】

エンジン内の燃料や空気の燃焼によって発生する周囲空気への熱伝達率を増加させるた

め、若しくは、このような燃焼が起こるシリンダおよびシリンダヘッド，多シリンダエンジンの少なくともシリンダ，および各シリンダヘッド、若しくは、シリンダヘッド内で発生した熱を外部に取り除くために、エンジンには、しばしば、エンジンから外側に延びる多くの冷却フィンが備えられる。このような冷却フィンは、通常、シリンダ構造および空冷エンジンのシリンダヘッド部の上に幅広く設けられ、燃料および空気の燃焼によって発生した熱をエンジンから運び出すために、液冷エンジンに設けられることがある。付加的な冷却能力を出すのに、通常、エンジンで発生した熱を、周囲空気である回りの環境に運び出すために、エンジンケーシング上に、並びにエンジンのバルブカバー，若しくはカムカバー，他のサブ部品や補助部品の上に、冷却フィンを設けることは稀ではないが、条件は、技術分野で使用される更なる流体である。冷却フィンを使用する構造型エンジンの技術で幅広く認識され、冷却フィンは、エンジンおよび関連部品内から発生した熱を周囲に運ぶ有効表面積を増大させるのに役立つ。冷却フィンによって与えられる有効表面積を増大させるのに、周囲への熱放射かつ熱伝導率は、増大する。さらに、このような冷却能力の増大は、冷却フィンの数やサイズに影響され、該冷却フィンは、様々なエンジン部品に設けられ、エンジンの運転や条件の所期する範囲に対して、冷却後に、その結果を調べて、空気交換を良好に制御するのを助けるようになっている。

【0008】

当該技術は、広範囲で多様な冷却フィン装置を有する内燃機関で満ちているが、エンジンからの熱伝達の更なる有効なシステムを提供する技術に、ニーズがある。さらに、空冷，液冷，4サイクル型，2サイクル型，若しくは他タイプのエンジンに容易に適用でき、モータサイクル，飛行機，ボート，若しくは他の動力車両かどうか、あるエンジンを使用するのに特殊な用途で容易に適用でき、かつ、エンジンの運転で搬送熱エネルギー発生の使用に適したエンジンから、熱伝達のより有効なシステムを提供する必要性がある。

【0009】

また、新たに製造されたエンジンおよび関連部品の設計に容易に組み込まれ、若しくは、冷却フィンを有するエンジンおよび関連部品に容易に再設置されるエンジン冷却システムおよびその製造方法に対する技術に、ニーズがある。

【0010】

さらに、少なくとも1つの冷却フィン、若しくは、その類似構造をエンジンの特殊部品内に組み込むのに、特に適したエンジン冷却システムの技術および該システムの製造方法にニーズがある。このようなエンジンは、エンジンを形成し、取り付けられ、若しくは他のエンジンに関連するようなエンジンケーシング，シリンダ，シリンダヘッド，様々な検査/アクセスカバー，バルブ，若しくはロッカーアーム，カバー，カムカバー，および他の部品を備えるが、これに限定されない。

【0011】

また、必ずしも、エンジンの一部を直接に取り付け、若しくは、直接に形成されないオイルクーラーおよび液冷却剤のラジエータ、および他の部品などの熱交換器を備えるが、これに限定されないエンジンの補助部品内に組み込むのに、特に適したエンジンの冷却システムおよび該システムの製造方法に、ニーズがある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、期せずして、エンジン若しくはその部品から、周囲空気に僅かに増大した熱伝達率を有するエンジン冷却システムを提供する。本発明は、特に、第1面，第2面，および、この第1面と第2面に連なったエッジ面を備えた空冷の内燃機関に関連するが、これに限定されず、特に適した周辺又は最も外側のエッジ面を有するフィン付き構造を備えたエンジン若しくはその部品に関連して使用するのに、特に適している。

【0013】

エンジン又はその部品の従来の冷却フィンを対照すると、本発明の冷却システムは、フィンで熱を周囲に効率よく運び出すことができ、その結果、従来の冷却フィンに比べて高い冷却効果を与える窪みを形成するように、少なくとも1つ、好ましくは複数の予め選択

的に形成された凹部、若しくは鋭い空隙が設けられた少なくともフィンエッジ部分を備える。本発明は、好ましい実施例では、ロータリー式刻み道具又は切削道具で、エンジン又はその部品の少なくともフィンエッジ面を刻むことからなり、予め選択された繰返しパターンで良好に配された複数の予め選択された形状の凹部を提供する。

【0014】

本発明の実施例に従って、少なくとも1つのフィン状構造を有する少なくとも1つのエンジンケーシング、シリンダ、シリンダヘッド、カバー、若しくはエンジンの他の部品は、予め選択された繰返しパターンで配された複数の細長凹部を表示するために、刻まれ、切込まれ、窪むように形成された周辺のエッジ部を有する少なくとも1つのフィン状構造からなる。好ましくは、細長形状の凹部は、細長形状の凹部の少なくとも第1列を細長形状の凹部の少なくとも第2列の垂直上方の位置に有するフィンの水平若しくは主軸に対してある角度が付けられる。

【0015】

本発明の実施例に従って、エンジンに直接に設置され、若しくは、離れて設置されるかどうか、オイルクーラー、ラジエータ、若しくは、他の補助部品などのエンジンの補助部品は、部品から外側に延びる少なくとも1つのフィンを設け、予め選択された繰返しパターンで配され、正しく位置付けられた複数の細長形状の凹部を表わすために、刻まれ、切込まれ、他に凹状に形成された外部周辺にエッジ部を有する少なくとも1つのフィンからなる。好ましくは、少なくとも1つのフィンエッジ部に設けられた細長形状の凹部は、少なくとも1つの細長形状の凹部の第2列の上方に、垂直に位置付けられた少なくとも1つの細長形状の凹部の第1列で、フィンの水平軸に対してある角度が付けられる。

【0016】

本発明の他の利点および利益は、本発明の添付図面に照らして、以下の詳細な説明を精査しながら、適切な技術における通常の技術を有する者に明らかになる。

【0017】

【発明の実施の形態】

まず、図1について、モータサイクル10は影線で示され、これに設けられたエンジン12を備えている。エンジン12は、予め選択された角度、若しくはV状に対向する2つのシリンダを備えたツインVエンジンとして描かれる。さらに、エンジン12は、各シリンダ14の頂上に設けられ、かつ各シリンダヘッドの頂上に設けられたをシリンダヘッド備え、ロッカー若しくはバルブ、カバー16である。図1に示すツインVエンジンは、単なる例であり、本発明は、4サイクル若しくは2サイクルのエンジン、若しくはある数のシリンダ、シリンダヘッド、若しくはロッカーカバーを有するエンジンなど、特殊なタイプのエンジンに限定されないことを理解すべきである。さらに、本発明は、空冷若しくは液冷のエンジンに、容易に適用でき、単なるモータサイクルへの応用には限定されないことを理解すべきである。

【0018】

図2について、シリンダ14は、シリンダ14から外側に延びる複数の冷却フィン18を備え、より詳細に示される。他の部品と同じように、シリンダ14は、一般に、アルミニウムを含む材料、若しくはアルミニウムをベースとした合金、鉄、鋼、若しくは他の適当な材料から製造される。さらに、図2は、エンジン12を搭載した車両が移動する際に、典型的であるように、シリンダ14に衝突する空気流を示す。プレート状の冷却フィン18は、シリンダ14の全長から実質上外側に延びるように例示され、シリンダ14の全体の表面積を拡大し、各冷却フィン18から周囲空気までの効果的な熱伝達を促進する。

【0019】

図3は、より詳細で典型的なシリンダ14を示す斜視図である。シリンダ14は、実質的に垂直方向に積み重ねられた装置で示される複数の冷却フィン18を備え、その中に、各冷却フィン18は、一般に、これに隣接して配された冷却フィン18に実質上平行である。冷却フィン18は、互いに、多様な方法、スタイル、および配置で、形状を形成し、位置付け、正しく位置決めをすることができることを理解すべきである。図3に示すよう

に、各冷却フィン 18 は、第 1 面 28 , 対向する第 2 面 30 , および冷却フィン 18 の最遠の周辺に配された周辺エッジ面 32 から構成される。従って、エッジ面 32 は、典型的には、第 1 面 28 および第 2 面 30 に連なっている。エッジ面 32 は、相当の不規則性、若しくは起伏で表示され、これは、従来の冷却フィン的一般に円滑で平面的なエッジ面に鋭い対比をなしている。当該技術でよく理解されるように、穴 26 は、シリンダ 14 を貫通して縦方向に延び、図示しないレシプロピストンを収容する。

【0020】

図 4 は、シリンダ 14 の側面図であり、本発明の好ましい実施例に従って設けられる冷却フィン 18 のエッジ面 32 をハイレベルで詳細に描き、エッジ面 32 は、沈彫り状に細長凹部の繰返しパターンを呈し、エッジ面 32 を形成するように、刻まれ、削られ、若しくは形成される。このような面のエッジは、冷却フィン 18 から周囲空気までの熱伝達量の増大を促進し、エンジン 12 が運転する際に、シリンダ 14 との関係でしばしば移動する。

【0021】

図 5 は、各沈彫り部 40 が、好ましくは、上方細長凹部 34、下方細長凹部 36、および該上方細長凹部 34 と下方細長凹部 36 の中間に位置付けられた最深の向斜部又は沈彫り部 38を構成した状態で、個々に彫り込まれ、隣接して配置されたエッジ面 32 の沈彫り部 40 を詳細に示す冷却フィン 18 の孤立した部分の斜視図である。

【0022】

さらに、図 6 は、図 5 に示す冷却フィンの代表的な部分の拡大図を示す。図 6 に示すように、エッジ 32 面の各沈彫り部 40 は、沈彫り部 40 の最深領域である向斜部又は沈彫り部 38に対して一般に対称である。上方細長凹部 34 の外方境界 34' および 下方細長凹部 36 の外方境界 36' は、一般に、沈彫り部 40 の最浅領域にある。従って、沈彫り部 40 は、複数の各沈彫り部 40 が横方向に互いに隣接する場合、上方細長凹部 34 の上方の列と下方細長凹部 36 の下方の列を形成するように、内側の中間に位置付けられた線 38 の方向に湾曲する。好ましくは、沈彫り部 40 は、図示するように、複数のフットボール状の刻み部、切れ目、空隙、若しくは全体のエッジ面 32 を実質的に超えて延びる凹部を形成するように横方向に隣接する。沈彫り部 40 の代表的な部分の断面図は、沈彫り部 40 がエッジ面 32 から内側に引込んだ状態を示した図 6 a で示される。

【0023】

図 7 について、同図は、図 6 に示す冷却フィン 18 の拡大部の頂面図を示す。図 7 の頂面図は、上方細長凹部 34 のスカロ - プ状の幾何学形状を示し、特に、エッジ面 34 および冷却フィン面 28 上に、外側境界部 34' のスカロ - プ状の輪郭を示す。本質的に、図 7 に示す同じイメージは、冷却フィン 18 の反対側を眺めることができる場合、正確である。その結果、冷却フィン 18 の面 30 は可視であり、下方細長凹部 36 のスカロ - プ状の輪郭および外側境界部 36' は可視である。

【0024】

図面の図 8 について、典型的には、エンジンケースに配され、第 1 のドライブケース、および / または、トランスミッションケース上に典型的に配された円形検査カバー 42 の外部を示し、これは、エンジンの第 1 ドライブケースのクラッチ機構への接近に関連して使用される場合、ダービー (d e r b y) カバーと呼ばれることがある。図 8 に示す典型的な検査カバー 42 は、凹んだ溝 64 によって分断された複数の冷却フィン 18 を備える。冷却フィン 18 は、シリンダ 14 の冷却フィン 18 について記述される本発明の好ましい実施例に従って、沈彫り部 40 が設けられたエッジ面 32 を有する状態で示される。もちろん、検査カバー 42 は、図示された好ましい実施例の代わりに、若しくはこれに組み合わせて、本発明の代替的な実施例および変形例を容易に組み入れることができる。

【0025】

図面の図 9 には、凹んだ溝 64 によって分断された冷却フィン 18 を有する矩形状の検査カバー 44 が描かれる。検査カバー 44 には、本発明の好ましい実施例に従って 沈彫り部 40 が設けられる。矩形状の検査カバー 44 は、エンジンの第 1 ドライブケース内に配

された第1駆動チェーンにアクセスするのに、特に適しているが、これに限定されない。図8に示す検査カバー42について、検査カバー44は、好ましい実施例に追加し、若しくはこれに代えて、本発明の代替実施例および変形例を組み込んで、有用化するのに適している。

【0026】

図8および図9に示す検査カバー42, 44は、単なる例であり、エッジ面32全体やエッジ面32の一部でない場合、広範囲に適した材料、厚さ、幾何学形状、および輪郭から製造される検査カバーを含め、エンジン部品の冷却特性を改善するように、刻んだり凹んだりした部分を備えた少なくともエッジ面32を有する冷却フィン18を設けた本発明は、本発明の範囲内にある。

【0027】

さらに、本発明は、その冷却特性を高めるように、図面の図10および図11に示される典型的なオイルクーラー46, 48などの部品に関連する他のエンジンに容易に適用させることができる。円筒状のオイルクーラー46には、好ましくは、窪んだ溝64によって分断された複数の冷却フィン18が設けられている。冷却フィン18には、本発明に従って必ずしもエッジ面32全体でない場合、少なくとも部分的な沈彫り部40からなる少なくともエッジ面32を備える。典型的には、円筒状のオイルクーラー46は、エンジンケースに直接に設けられた端部を有する。付加的に、オイルフィルターは、オイルクーラーの対向する端部に付設され、その結果、オイルクーラー46を介して図示しない付属フィルターに通じるオイル通路は、オイルがろ過された後、最終的にオイルクーラー46を介してエンジンケースに戻る前に冷却される。

【0028】

図11に示す矩形状のオイルクーラー48は、表面から突出する冷却フィン18を有する他端部60を有するように表示される。また、冷却フィン18は、典型的には凹溝64によって分断される。中間の他端部60は、オイルクーラー本体、若しくはコア62であり、典型的には、各チューブ間に位置する起伏を伴う冷却フィン18を有する従来のマルチ通路の熱交換チューブとして機能する。より一般的には、オイルクーラー48は、当該技術で知られたシェル状およびチューブ状の熱交換器とみなされる。エンジン12などのエンジンで加熱されたオイルは、オイルクーラー48を回流して、少なくとも一つ、典型的にはいくつかのクーラーを通る通路を製造するのに、結果として、エンジンに直接に戻る場合は、オイルは、減少した温度で、エンジンに直接に、若しくはオイルタンクに戻る。本発明によると、少なくとも端部60、およびオプションとしてコア若しくは本体62の冷却フィン18のエッジ面32には、オイルクーラー48の冷却特性を改善するのに、沈彫り部40が設けられる。

【0029】

オイルクーラー46および48には、本発明が容易に適用され、内部に組み込まれたエンジン関連部品の単なる例であり、本発明は、エンジンを潤滑し、冷却し、若しくは冷却促進に使用される様々な流体の冷却に関連する技術範囲で使用される様々なオイルクーラー、ラジエータ、および熱交換器で理解すべきである。

【0030】

エッジ面32の刻みは、好ましくは、回転ダイヤモンド製のハンディヘッドカッター（図示しない）を使用する。特に、優れた結果を得るには、次の機器が使用される。すなわち、フォアドム（登録商標）

ミクロ モデル FM1000 切削機器、フォアドム（登録商標） ハンドピース モデル 0183、以下のサイズ120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 165、および180のいずれかのダイヤモンド製フライホイール、およびサイズ3mmのダイヤモンド製切削部材。また、ダイヤモンド製の切削部材は、穴ぐり器（burr）であり、ステム、若しくはシャフト56に取り付けたヘッド54の周辺に設けられるダイヤモンド製の切削部材52を有する典型的な切削部材50は、図面の図12に示される。好ましくは、上記穴ぐり器は、図12に示す120度のV-形状若しくは

プロフィールを呈する。典型的には、10000回転(rpm)を超える回転速度で、切削部材を回転させることができるハンドピースに設けられる切削部材50は、エッジ面32の水平軸に対してある角度が付けられた細長凹部34、36の垂直に重ねられた列を作るのに、冷却フィン18のエッジを刻むのに用いられる。隣接の若しくは隣接する切削若しくは切れ目は、エッジ面32に製造され、各刻みの中央部は、フィンエッジに近接した刻みの端部より深く、すなわち、刻みの深さは、フィンエッジでテーパ状に刻まれた中央部から減少する。従って、元のフィンエッジの僅かな部分は、そのまま残ることがある。好ましくは、切削部材50の軸33は、冷却フィン18の水平軸に対して45度の角度になされるが、実際、各沈彫り部40が、ある角度で刻まれる。隣接するダイヤモンド製の切削部材52に位置付けられて表示される斜面58は、ダイヤモンド製の切削部材52を保障するために、刻む時に冷却フィン18のエッジ面32を刻む場合、アプローチの隙間を多く有する。

【0031】

上述した本発明の好ましい特性を有するように、冷却フィン18上にエッジ面32を作るのに使用される多くの代替的な方法がある。すなわち、CNC機械というマシンセンターを数値制御する多軸コンピュータは、凹面エッジを3mm、若しくは他の適当な深さまで作れるように、プログラムすることができる。付加的に、エンジン部品のフィンには、凹面エッジおよび研磨面、化学的エッチング処理面、ショットピーニング面、好ましいレベル面の仕上げ、若しくは光沢をだすのに、技術分野で知られた適当な面処理に基づく面のエッジを形成するように鑄造される。その上、他の機械や、技術分野で知られた面の形成技法や修正技法が、本発明に従ってエッジ面32に冷却フィン18を設けるのに使用される。

【0032】

他の刻みの可能な実施例は、図13ないし図18に示される。図13は、実質上、冷却フィン18のエッジ面32を切削するマルキススタイル(Marquis-style)のダイヤモンドの形状であるオーバル20の組み合わせを示す。従って、図13は、オーバル20の縦に並んだ(又は水平の)組み合わせを示し、図14は、オーバル20の横に並んだ(又は垂直の)組み合わせを示し、図15は、オーバル20のある角度で横に並んだ(又は垂直で右側に角度を付した)組み合わせを示し、図16は、オーバル20のある角度で横に並んだ(又は垂直で左側に角度を付した)組み合わせを示し、図17は、オーバル20の複数のx形状の組み合わせを示し、そして、図18は、オーバル20の複数の逆v形状の組み合わせを示す。図13ないし図18に示すデザインの組み合わせは、エンジン12の特殊な部品や、エンジン12の異なる部品上で使用することができる。

【0033】

技術分野におけるブラクティスのように、エンジンや関連部品は、しばしば、多様な材料でペイントされコーティングされ、エンジンやその部分、および関連部品に、単調なブラックのような予め選択された色を施すようになっている。好ましくは、本発明に従って沈彫り部40を有するエッジ面32は、同様に、同じものをペイントし、コーティングし、さらに、冷却フィン18、および/又はその間の溝の残りの部分よりも異なる色が施される。好ましい実施例では、本発明に従って凹部を組み込んだエッジ面32は、ほとんどの部分で、冷却フィン18が、少なくともアルミニウムからなる材料でできている場合、刻まれた後、変更されない。従って、光に露出している場合、凹んだエッジ面32の最終的な仕上げは、典型的には、相当に明るく、光沢を有する。好ましくは、凹んだエッジ面32はさらに磨かれ、化学的に処理され、望まれる場合、さらに明るい面を提供することもできる。

【0034】

実施例670ccの各排気量を有するシリンダと、1340ccの全排気量を有するツインVのモータサイクルエンジンの付属シリンダヘッドが、試験された。図示シリンダヘッドの直立エッジと同様に、シリンダの直立エッジは、図19ないし図24に示す発明の好ましい実施例に従って形成され、すなわち、直立エッジは、複数の細長凹部を形成する

ように刻まれる。各凹部は、エッジ面の縦軸に対して鋭い角度で縦軸に正しく位置決めされている。エッジには、オメガ K 型 (Omega K - type) のサーモカップルが備えられる。サーモカップルは、高熱伝導性の接着剤でエッジに取り付けられる。サーモカップルは、シリンダおよびシリンダヘッド装置の後部に、中間スパンで 7 番フィンおよび 13 番フィンに取り付けられる。また、サーモカップルは、右側の中央領域で、装置の右側の 13 番フィンに取り付けられる。装置の左側には、サーモカップルが、また、そのサイドの中央領域で、7 番フィンおよび 13 番フィンに取り付けられる。シリンダおよびシリンダヘッドの前面には、サーモカップルを備えた 13 番フィンおよび 16 番フィンに取り付けられる。また、シリンダおよびシリンダヘッド装置の前面に取り付けられたサーモカップルは、各フィンの中央領域に取り付けられる。サーモカップルの配置は、図 19 で完全に示される。

【0035】

サーモカップルは、1300 モデルがテストで使用された状態で、ナショナルインストルメント (National Instrument) SL5I1000 シリーズのデータ取得モジュールに接続されていた。このデータ取得モジュールは、順に、ゲートウェイ PC がこのテストで使用され、デスクトップコンピュータに順次接続されるデータ取得ボード NN016 モデルに順次接続される。

【0036】

また、円滑なエッジ面を備えたフィンを有する 670 cc モータサイクルの付属シリンダヘッドを備えた従来のシリンダは、本発明に係るシリンダおよびシリンダヘッド装置の性能特性の違いを評価するために、制御例を提供するのに試験された。従来のシリンダおよびシリンダヘッド装置のサーモカップル装置は、上述した本発明に係るシリンダおよびシリンダヘッド装置のサーモカップル装置に相当する。

【0037】

最初の試験では、2つのシリンダおよびシリンダヘッド装置は、200 の温度までそれぞれ加熱される。その後、2つの装置は、冷却された。外側に生成した空気流は、最初のテストで、2つのシリンダおよびシリンダヘッド装置の表面には入らない。温度は、4 秒間隔で様々なサーモカップルによって読み取られた。この最初の試験結果は、図 20 および図 21 に図示される。

【0038】

図 20 は、従来の制御シリンダおよびシリンダヘッド装置の様々なフィンの冷却率を図示する。図 21 は、本発明に係るシリンダおよびシリンダヘッド装置の様々なフィンの対応する冷却率を図示する。2つの図の対比は、この2つの装置の各冷却率が、実質的に互いに類似していることを示す。この結果は、予測できないことはない。フィンのエッジ面の刻みから派生した有効表面の増大は、フィンの全有効表面積に比較して、必ずしも大きくない。有効表面積の増加は、本発明に係るフィンから熱伝達率の相当な増大を期待するには、必ずしも大きくなかった。

【0039】

第2の試験では、同じ2つのシリンダおよびシリンダヘッド装置は、200 の温度まで再加熱された。その後、2つの装置は、冷却ファンの空気流の通路に配される。空気流の速度は、秒速で 2.27 メートルが測定された。その後、4 秒間隔で、様々なサーモカップルから読み取られた。この第2の試験結果は、図 22 および図 23 の図で示される。図 22 は、従来の制御 (スムーズ) 装置の結果を図示し、一方、図 23 は、本発明に係る (ギザギザ) 装置の結果を図示する。2つの図を比較すると、前面フィンの熱伝達率は、制御前面フィンの熱伝達と比較して本発明に係る装置のフィンに対してかなり高い。図 22 および図 23 で提供された情報によると、従来の制御装置の 13 層の前面フィンは、200 から 60 まで冷却するのに 600 秒を要した。対照的に、本発明に係る装置の 13 層前面フィンは、同じ温度まで冷却するのに 220 秒だけを要した。本発明に係る装置は、従来の制御装置で必要な時間の約 1/3 で 60 の温度に到達したことがわかる。さらに、本発明に係るフィン形状は、制御フィンに対して秒当たり 0.58 度 F に比べると

、最初の１００秒の運転を経て秒当たり１．１６度Ｆの平均温度減少率が得られた。よって、本発明に係るフィンは、最初の１００秒の運転で制御フィンの２倍の温度減少率であった。

【００４０】

１６層の前面フィンのテスト結果に目を転ずると、制御装置は、８６０秒後に６０の読み取りが得られ、一方、本発明に係る装置の１６層の前面フィンは、たった５９０秒後に、この温度が得られた。本発明に係る１６層の前面フィンは、制御装置によって必要とされる時間の約２／３で、制御フィンと同じ温度の読み取りが得られた。このテストで番号付けされたフィンは、上から下に番号が付けられた。従って、層１は、テストされたシリンダヘッド／シリンダアセンブリのシリンダヘッドの最上端のフィンであり、層１６は、テストされたシリンダヘッド／シリンダアセンブリの基礎をなすシリンダの最下端のフィンである。１６層の制御フィンおよび対応する１６層の発明フィンを読み取る温度の比較は、図２４で明瞭に示される。

【００４１】

熱伝達率が、温度に直接に依存することがわかれば、本発明に係る装置は、この技術で知られた従来のフィン構造より、相当に高い熱伝達率を達成することが証明される。

【００４２】

本発明が、好ましくかつ代替的な実施例について特に示され、記述される一方、形状や詳細の前記および他の変化は、本願請求項に記載された発明の精神および範囲を逸脱することなく、製造できることが、当業者によって理解される。

【図面の簡単な説明】

【図１】

図１は、そこに設けられたエンジンを有する（影線で表示された）代表的なモータサイクルの側面図であり、エンジンは、シリンダ、シリンダヘッド、ローカーアームカバー、および検査カバーを備える。

【図２】

図２は、シリンダから外側に延び、空気流に露出する複数の冷却フィンを有するシリンダの部分側面図である。

【図３】

図３は、図２に示されたシリンダの斜視図である。

【図４】

図４は、図３に示されたシリンダの側面図である。

【図５】

図５は、冷却フィンの代表的な部分の上方斜視図である。

【図６】

図６は、図５に描かれた拡大孤立図である。図６aは、図６に示される断面図である。

【図７】

図７は、図５に示される拡大孤立図の頂面図である。

【図８】

図８は、代表的な円形の検査カバーの前面図である。

【図９】

図９は、代表的なオーバル状の検査カバーの前面図である。

【図１０】

図１０は、代表的な円筒状オイルクーラーの斜視図である。

【図１１】

図１１は、代表的な矩形状オイルクーラーの斜視図である。

【図１２】

図１２は、本発明の好ましい実施例に従う冷却フィンのエッジを刻むのに使用される刻み道具の側面図である。

【図１３】

図 1 3 は、外部のエンジン部品上に配され、本発明の方法を使用する縦に並んだオーバル状に凹んだデザインの前面図である。

【図 1 4】

図 1 4 は、外部のエンジン部品上に配され、本発明の方法を使用する横に並んだ垂直デザインの前面図である。

【図 1 5】

図 1 5 は、外部のエンジン部品上に配され、本発明の方法を使用するある角度で横に並んだオーバル状デザインの前面図である。

【図 1 6】

図 1 6 は、外部のエンジン部品上に配され、本発明の方法を使用する第 2 のある角度で横に並んだオーバル状デザインの前面図である。

【図 1 7】

図 1 7 は、外部のエンジン部品上に配され、本発明の方法を使用する一対のオーバル状の複数の X 状の組合わせからなるデザインの前面図である。

【図 1 8】

図 1 8 は、外部のエンジン部品上に配され、本発明の方法を使用する一対のオーバル状の複数の V 状の組合わせからなるデザインの前面図である。

【図 1 9】

図 1 9 は、上記テスト例のレイアウトを表示する概略図である。

【図 2 0】

図 2 0 は、上記テスト例を図で表示したテスト結果である。

【図 2 1】

図 2 1 は、上記テスト例を図で表示したテスト結果である。

【図 2 2】

図 2 2 は、上記テスト例を図で表示したテスト結果である。

【図 2 3】

図 2 3 は、上記テスト例を図で表示したテスト結果である。

【図 2 4】

図 2 4 は、上記テスト例を図で表示したテスト結果である。