

(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2007-85329

(P2007-85329A)

(43) 公開日 平成19年4月5日(2007.4.5)

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

F O 1 P 3/20 (2006.01)

F O 1 P 3/20

E

F O 2 N 17/06 (2006.01)

F O 2 N 17/06

Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-360405 (P2005-360405)
 (22) 出願日 平成17年12月14日 (2005.12.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-239944 (P2005-239944)
 (32) 優先日 平成17年8月22日 (2005.8.22)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 100075502
 弁理士 倉内 義朗
 (74) 代理人 100122024
 弁理士 國富 豪
 (72) 発明者 濱口 竜
 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 敷田 卓祐
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

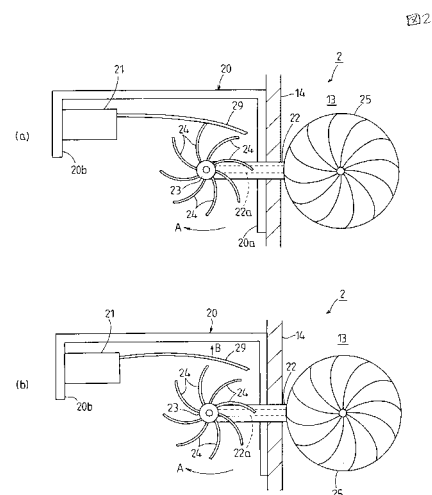
(54) 【発明の名称】 内燃機関の暖機装置

(57) 【要約】

【課題】 安価で簡単な構成の内燃機関の暖機装置を提供する。

【解決手段】 内燃機関のウォータージャケット13内に、潜熱型の蓄熱材Xを収容した蓄熱材収容容器14を配設する。この蓄熱材収容容器内に、過冷却状態にある蓄熱材の相変化を促すように稼動する発核装置2を設ける。この発核装置に、バイメタルよりなる板状部材29と、ウォータージャケット内に設けた水車25と、蓄熱材収容容器内に設けられ、水車の回転に伴い回転する回転体23と、回転体の中心より略放射線状に延びる複数の爪24とを設ける。そして、水車を内燃機関の始動に伴いウォータージャケット内に流通する冷却水によって水車を回転させるとともに回転体の各爪を回転させ、この回転する各爪で引っ掻いた板状部材表面の新生面を過冷却状態の蓄熱材に直に接触させて蓄熱材を発核させるように発核装置を稼動させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の内部に潜熱型の蓄熱材が収容され、
その蓄熱材の内部には、第 1 の摺動部材と第 2 の摺動部材との互いの摺動箇所を起点にして過冷却状態にある蓄熱材を発核させて相変化を促すように移動する発核装置が設けられていることを特徴とする内燃機関の暖機装置。

【請求項 2】

上記請求項 1 に記載の内燃機関の暖機装置において、
第 1 の摺動部材と第 2 の摺動部材とは、内燃機関の始動時に互いに摺動して蓄熱材を発核させるようにしていることを特徴とする内燃機関の暖機装置。

10

【請求項 3】

上記請求項 2 に記載の内燃機関の暖機装置において、
第 1 の摺動部材は、
内燃機関の停止時に弾性体により一側に付勢されている一方、
内燃機関の始動時に発生する流体の圧力により他側に付勢されて第 2 の摺動部材と摺動することによって蓄熱材を発核させるようにしていることを特徴とする内燃機関の暖機装置。

【請求項 4】

上記請求項 3 に記載の内燃機関の暖機装置において、
内燃機関の始動時に発生する流体の圧力としては、冷却水の圧力、潤滑油の圧力および吸気の負圧力のいずれかが適用されていることを特徴とする内燃機関の暖機装置。

20

【請求項 5】

上記請求項 2 に記載の内燃機関の暖機装置において、
第 1 の摺動部材としては、内燃機関の始動に伴って蓄熱材の内部で回転する回転体が適用されており、
第 2 の摺動部材は、上記回転体の先端が摺動するようにその先端の回転軌跡上に配されていることを特徴とする内燃機関の暖機装置。

【請求項 6】

上記請求項 2 に記載の内燃機関の暖機装置において、
第 1 の摺動部材としては、棒状物が適用されている一方、
第 2 の摺動部材としては、内燃機関の始動時に発する振動により上記棒状物に対し摺動するように移動する錘状物が適用されていることを特徴とする内燃機関の暖機装置。

30

【請求項 7】

上記請求項 2 に記載の内燃機関の暖機装置において、
第 1 の摺動部材としては、蓄熱材内において懸架部材により揺動自在に懸架された錘の揺動方向と略直行する面より突出する爪体が適用されている一方、
第 2 の摺動部材としては、上記爪体の先端に対し懸架装置による錘の均衡状態で接触する金属板が適用されており、
内燃機関の始動時に発する振動により錘を懸架部材による均衡状態から揺動させて金属板に対し爪体の先端を摺動させることによって蓄熱材を発核させるようにしていることを特徴とする内燃機関の暖機装置。

40

【請求項 8】

上記請求項 7 に記載の内燃機関の暖機装置において、
懸架装置としては、コイルスプリングが適用されていることを特徴とする内燃機関の暖機装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の始動時に内燃機関内部の温度を急速に上昇させて暖機する暖機装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

一般に、内燃機関の始動時に、内燃機関の内部温度、特にシリンダ壁温や燃焼室温度が低くなっていると、ピストンの運動に対するフリクションロスが増大する上、排気組成が悪くなる。

【0003】

そのため、従来より、内燃機関の内部に潜熱型の蓄熱材を収容し、内燃機関の運転により発生する熱を蓄熱材に蓄えておき、その蓄熱材に蓄えた熱を次の内燃機関の始動時に放熱させて内燃機関の暖機を促進するようにした暖機装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0004】

この暖機装置は、蓄熱材の内部に挿通された一对の電極を有する発核装置を備えており、この電極に対し外部から電圧を印加して発核装置を稼働させることによって、過冷却状態にある蓄熱材を発核させて蓄熱材の相変化を促し、蓄熱材からの放熱が行われるようにしている。

【0005】

また、その他の発核装置としては、蓄熱材の内部に反転変位可能な皿ばねと、この皿ばねを作動杆を介して連結された外部の加圧器とを備え、この加圧器により作動杆を往復運動させて皿ばねを反転変位させて発核装置を稼働させることによって、過冷却状態にある蓄熱材を発核させて蓄熱材の相変化を促し、蓄熱材からの放熱が行われるようにしたものもある（例えば、特許文献2参照）。

20

【特許文献1】特開平11-182393号公報

【特許文献2】特開平6-257973号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、上記従来のもものでは、電極に対し電圧を印加したり、皿ばねを作動杆の往復運動により反転変位させることによって、蓄熱材を発核させているため、発核装置の構成が非常に複雑なものとなる上、コストアップが余儀なくされることになる。

【0007】

30

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、安価で簡単な構成の内燃機関の暖機装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明では、内燃機関の暖機装置として、内燃機関の内部に潜熱型の蓄熱材を収容し、その蓄熱材の内部に、第1の摺動部材と第2の摺動部材との互いの摺動箇所を起点にして過冷却状態にある蓄熱材を発核させて相変化を促すように稼働する発核装置を設けている。

【0009】

この特定事項により、発核装置は、蓄熱材の内部において第1の摺動部材と第2の摺動部材との互いの摺動箇所を起点にして蓄熱材の相変化を促すように稼働するので、電極に対し電圧を印加したり、皿ばねを作動杆の往復運動により反転変位させることによって蓄熱材を発核させていたものに比べて、発核装置の構成が非常に簡素なものとなる上、コストの低廉化を図ることも可能となる。

40

【0010】

特に、蓄熱材の発核タイミングを特定するものとして、以下の構成が掲げられる。

【0011】

つまり、第1の摺動部材と第2の摺動部材とを、内燃機関の始動時に互いに摺動させて蓄熱材を発核させるようにしている。

【0012】

50

この特定事項により、内燃機関の始動時に第1の摺動部材と第2の摺動部材とを互いに摺動させて蓄熱材を発核させているので、内燃機関の始動時に蓄熱材からの放熱が行われ、内燃機関の暖機を円滑に行うことが可能となる。

【0013】

特に、第1の摺動部材を特定するものとして、以下の構成が掲げられる。

【0014】

つまり、第1の摺動部材を、内燃機関の停止時に弾性体により一側に付勢している一方、内燃機関の始動時に発生する流体の圧力、例えば、冷却水の圧力、潤滑油の圧力および吸気の負圧力のいずれかの適用により、他側に付勢して第2の摺動部材と摺動させることによって蓄熱材を発核させるようにしている。

10

【0015】

この特定事項により、第1の摺動部材は、内燃機関の始動時に発生する冷却水の圧力、潤滑油の圧力および吸気の負圧力のいずれかの流体の圧力により弾性体の付勢力に抗して第2の摺動部材に対し摺動することによって蓄熱材が発核するため、内燃機関の始動時に発生する流体の圧力を駆動源として第2の摺動部材に対する第1の摺動部材の摺動が行えることになり、内燃機関の始動時に蓄熱材を発核させて蓄熱材からの放熱による内燃機関の暖機を確実に行うことが可能となる。

【0016】

これに対し、第1の摺動部材として、内燃機関の始動に伴って蓄熱材の内部で回転する回転体を適用するとともに、上記回転体の先端が摺動するようにその先端の回転軌跡上に第2の摺動部材を配している場合には、内燃機関の始動に伴って回転する回転体の先端がその回転軌跡上に配した第2の摺動部材に摺動することによって蓄熱材が発核するため、蓄熱材からの放熱による内燃機関の暖機を確実に行うことが可能となる。

20

【0017】

また 第1の摺動部材として棒状物を適用している一方、第2の摺動部材として、内燃機関の始動時に発する振動により上記棒状物に対し摺動するように移動する錘状物を適用している場合には、内燃機関の始動時に発する振動により錘状物が移動することによって蓄熱材が発核するため、蓄熱材からの放熱による内燃機関の暖機を確実に行うことが可能となる。

【0018】

特に、第1の摺動部材および第2の摺動部材を特定するものとして、以下の構成が掲げられる。

30

【0019】

つまり、第1の摺動部材として、蓄熱材内において懸架部材により揺動自在に懸架された錘の揺動方向と略直行する面より突出する爪体を適用する一方、第2の摺動部材として、上記爪体の先端に対し懸架装置による錘の均衡状態で接触する金属板を適用する。そして、内燃機関の始動時に発する振動により錘を懸架部材による均衡状態から揺動させて金属板に対し爪体の先端を摺動させることによって蓄熱材を発核させるようにしている。

【0020】

この特定事項により、内燃機関の始動時に発する振動により錘が均衡状態から揺動した際に金属板に対し爪体の先端を摺動させることによって発核装置が稼働するので、発核装置が外部からの電気回路や加圧器などの動力源に依存することなく蓄熱材の内部にて独自の機構により単独で稼働することになり、金属板に対し爪体の先端を摺動させるように錘を揺動自在に懸架部材で懸架するといった非常に簡単な構成で効率の高い発核装置を提供することが可能となる。

40

【0021】

ここで、懸架部材としてコイルスプリングを適用した場合には、内燃機関の始動時に発する振動により錘が揺動した際にコイルスプリングの付勢力によって爪体の先端が金属板に対し確実に接触し、この爪体の先端が金属板を追従しながら確実に擦って発核装置の稼働チャンスが多くなり、過冷却状態にある蓄熱材に相変化が促され易く、錘をコイルスプ

50

リングで揺動自在に懸架するだけの非常に簡単な構成で蓄熱材からの放熱を確実に行うことが可能となる。しかも、コイルスプリングは、内燃機関の始動時に発する振動に応じたばね定数に設定し易く、錘に応じたチューニングを容易に行うことが可能となる。

【発明の効果】

【0022】

以上、要するに、蓄熱材の内部において第1の摺動部材と第2の摺動部材との互いの摺動箇所を起点にして蓄熱材を発核させることで、電極に対する電圧の印加や皿ばねの反転変位によって蓄熱材を発核させていたものに比べて、発核装置の構成を非常に簡素なものにすることができる上、コストの低廉化を図ることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0023】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

【0024】

図1は、本実施例1に係わる暖機装置を備えた内燃機関をクランク軸方向から見た断面図であって、この内燃機関1のシリンダブロック11には、シリンダ12を囲むようにウォータジャケット13が形成されている。このウォータジャケット13内には、例えば酢酸ナトリウム・3水和物($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)からなる潜熱型の蓄熱材Xを充填した蓄熱材収容容器14が収容されている。この蓄熱材収容容器14は、熱伝導率の高い合成樹脂により構成されている。蓄熱材Xとしての酢酸ナトリウム・3水和物は、融点(58°C)を越える温度状態から融点以下の温度状態に冷却しても液相から固相に相変化を起こさず、マイナス 20°C ～マイナス 30°C 程度まで潜熱を蓄えたまま過冷却状態となる特性を有している。また、図2の(a)および(b)に示すように、蓄熱材収容容器14の内部には、蓄熱材Xの相変化を促すように稼動する発核装置2が配設されている。そして、内燃機関1の温度が低下し、蓄熱材Xが過冷却状態にあるときに、内燃機関1の始動時に発する振動により発核装置2が稼動すると、蓄熱材Xの固相への相変化が促され、速やかに潜熱が放出されるようになっている。また、蓄熱材Xは、固相への相変化により潜熱の放出を終えてシリンダブロック11からの熱を受け、融点を越える温度状態から液相へ相変化して潜熱を蓄えるようになっている。

20

【0025】

30

発核装置2は、蓄熱材収容容器14内の側面に一側片20a(図2では右側の片)が固着された断面略コ字状の支持枠20と、この支持枠20の他側片20b(図2では左側の片)に固設された支持片21より支持枠20の一側片20aに向かって緩やかに湾曲して延びる第2の摺動部材としての板状部材29と、支持枠20の一側片20aの上下方向略中央位置およびこれと対応する蓄熱材収容容器14の側面を貫通して蓄熱材収容容器14内とウォータジャケット13内とに跨って配置され、内部に軸22aを回転自在に支持する略円筒形状の軸枠部材22と、その蓄熱材収容容器14内に位置する軸枠部材22の他側端に設けられ、その内部の軸22aの他端(図2では左端)に対し略直行する方向(図2では紙面手前奥方向)に回転可能に連結された回転体23と、この回転体23の周囲に所定間隔置きに設けられ、その中心より略放射線状に延びる第1の摺動部材としての複数の爪24、24、...と、上記ウォータジャケット13内に位置する軸枠部材22の一側端に設けられ、その内部の軸22aの一端(図2では右端)に対し略直行する方向に回転可能に連結された水車25とを備えている。

40

【0026】

上記水車25は、内燃機関1の始動に伴いウォータジャケット13内に流通する冷却水によって回転するようになっている。この水車25の回転力は、軸22aを介して蓄熱材収容容器14内の回転体23に伝達され、その回転体23に伝達された回転力によって各爪24が図2中の矢印A方向に回転するようになっている。

【0027】

上記板状部材29は、パイメタルよりなり、蓄熱材収容容器14内の蓄熱材Xが 40°

50

C未満の温度のときに回転体23の各爪24と摺動する摺動位置(図2の(a)に示す位置)まで変形する一方、蓄熱材Xが40°C以上の温度になったときに回転体23の各爪24と摺動不能な回避位置(図2の(b)に示す位置)まで図2の(b)中の矢印B方向に反るように変形している。

【0028】

そして、板状部材29と回転体23の各爪24とは、蓄熱材Xと直に接触しており、蓄熱材Xが40°C未満の温度、例えば過冷却状態まで冷却されている場合には、板状部材29は摺動位置まで変形しているために、内燃機関1の始動に伴いウォータジャケット13内に流通する冷却水によって水車25が回転すると、この水車25の回転力が軸22aを介して回転体23に伝達されて各爪24が回転し、この回転する爪24が板状部材29
10
に対し摺動してその板状部材29の表面が引っ掻かれ、その引っ掻かれた新生面を過冷却状態の蓄熱材Xに直に接触させることによって、蓄熱材Xを発核させるように発核装置2が稼動するようになっている。この発核装置2の稼動により、蓄熱材Xの固相への相変化が促され、速やかに潜熱がシリンダブロック11に対し放出されるようになっている。この場合、水車25は、内燃機関1の始動に伴いウォータジャケット13内に流通する冷却水によって回転し易い向きに配されている。

【0029】

したがって、上記実施例1では、発核装置2は、蓄熱材Xの内部において板状部材29と回転体23の各爪24との互いの摺動箇所を起点にして蓄熱材Xを発核させるように稼動するので、電極に対し電圧を印加したり、皿ばねを作動杆の往復運動により反転変位さ
20
せることによって、蓄熱材を発核させていたものに比べて、発核装置2の構成を非常に簡素なものにすることができ、コストの低廉化を図ることもできる。

【0030】

そして、板状部材29と回転体23の各爪24とは、内燃機関1の始動に伴いウォータジャケット13内に流通する冷却水によって回転する水車25の回転力を軸22aを介して回転体23に伝達することにより摺動し、その各爪24により引っ掻いた板状部材29表面の新生面を過冷却状態の蓄熱材Xに直に接触させることによって、蓄熱材Xを発核させるように発核装置2が稼動するので、内燃機関1の始動時に蓄熱材Xからの放熱が行われ、内燃機関1の暖機を円滑に行うことができる。

【0031】

しかも、内燃機関1の始動に伴って回転する回転体23の各爪24がその回転軌跡上に配した板状部材29に対し摺動して引っ掻くことによって蓄熱材Xが確実に発核するため、蓄熱材Xからの放熱により内燃機関1の暖機を行う上で非常に有利なものとなる。

【0032】

なお、上記実施例1では、内燃機関1の始動に伴いウォータジャケット13内に流通する冷却水によって水車23を回転させ、その回転力を軸22aを介して回転体23に伝達して各爪24を回転させたが、図3に示すように、ウォータジャケット13内に位置する軸枠部材22の一側端に従動プーリ26aを設け、この従動プーリ26aを、軸枠部材22の内部の軸22aの一端(図3では右端)に対し略直行する方向に回転可能に連結するとともに、この従動プーリ26a近傍のウォータジャケット13内に、クランクシャフト
40
の回転により回動する駆動プーリ26bを配置し、この駆動プーリ26bと従動プーリ26aとの間に架け渡されたベルト26cによって、駆動プーリ26bの回転力を従動プーリ26aに伝達し、この従動プーリ26aに伝達された回転力を軸22aを介して回転体23に伝達して各爪24を回転させるようにしてもよい。

【0033】

また、図4に示すように、ウォータジャケット13内に位置する軸枠部材22の一側端に従動ギヤ27aを設け、この従動ギヤ27aを、軸枠部材22の内部の軸22aの一端(図3では右端)に対し略直行する方向に回転可能に連結するとともに、この従動ギヤ27a近傍のウォータジャケット13内に、クランクシャフトの回転により回動する駆動ギヤ27bを配置し、この駆動ギヤ27bと従動ギヤ27aとを噛合させて、駆動ギヤ27
50

bの回転力を従動ギヤ27aに伝達し、この従動ギヤ27aに伝達された回転力を軸22aを介して回転体23に伝達して各爪24を回転させるようにしてもよい。

【0034】

更に、図5に示すように、軸枠部材22の一側端が位置するウォータージャケット13内に、クランクシャフトの回転により回転する回転体28aを配置するとともに、軸枠部材22を一側部分22bと他側部分22cとに分割し、この一側部分22bと他側部分22cとの間に、軸22aを介した回転力の伝達を遮断または接続する電磁クラッチ28bを設けてもよい。この場合には、各爪の回転が不要となったとき、つまり発核装置2の稼動により蓄熱材Xが40℃以上の温度となったときに、電磁クラッチ28bによる軸22aを介した回転力の伝達を遮断すれば、各爪の不要な回転による騒音の低減を図ることが可能となる。

【実施例2】

【0035】

次に、本発明の実施例2を図6に基づいて説明する。

【0036】

この実施例2では、発核装置の構成を変更している。なお、発核装置を除くその他の構成は、上記実施例1の場合と同じであり、同一部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0037】

すなわち、本例では、図6の(a)に示すように、発核装置3は、蓄熱材収容容器14内の側面に貫通し、かつその貫通孔14aに対し摺動自在に支持された第1の摺動部材としてのシャフト部材31と、このシャフト部材31の一側端(図6では右端)に一体的に取り付けられた円盤状板材31aと、ウォータージャケット13内において上記円盤状板材31aと蓄熱材収容容器14の側面との間に縮装され、上記シャフト部材31を反蓄熱材収容容器14側(図6では右側)に付勢する弾性体としての付勢スプリング32と、上記シャフト部材31の他側端(図6では左端)に取り付けられ、上記付勢スプリング32により付勢されたシャフト部材31の反蓄熱材収容容器14側へのそれ以上の移動を規制するストッパ31bと、蓄熱材収容容器14の貫通孔14a周縁に取り付けられ、シャフト部材31に対し密接して該シャフト部材31が軸線方向に摺動する際にそのシャフト部材31の表面を扱く第2の摺動部材としての円環形状のゴム製扱き部材33とを備えている。この場合、シャフト部材31は、内燃機関1の停止時に付勢スプリング32により反蓄熱材収容容器14側へ付勢されてストッパ31bによりそれ以上の移動が規制され、このとき、蓄熱材収容容器14の側面より外方に突出している部分はウォータージャケット13内の冷却水に触れている。

【0038】

そして、図6の(b)に示すように、上記シャフト部材31は、内燃機関1の始動時にウォータージャケット13内で発生する冷却水の圧力が円盤状板材31aに対し図6の(b)に示す矢印C方向から作用すると、付勢スプリング32の付勢力に抗して蓄熱材収容容器14側(図6では左側)に付勢されてゴム製扱き部材33と摺動し、このゴム製扱き部材33との摺動によってシャフト部材31の表面が扱かれて新生面を過冷却状態の蓄熱材Xに直に接触させることによって、蓄熱材Xを発核させるように発核装置3が稼動する。この発核装置3の稼動により、蓄熱材Xの固相への相変化が促され、速やかに潜熱がシリンダブロック11に対し放出されるようになっている。この場合、シャフト部材31一側端の円盤状板材31aは、内燃機関1の始動時にウォータージャケット13内で発生する冷却水の圧力が作用し易い向きに配されている。

【0039】

したがって、上記実施例2においても、発核装置3は、蓄熱材Xの内部においてシャフト部材31とゴム製扱き部材33との互いの摺動箇所を起点にして蓄熱材Xを発核させるように稼動するので、電極に対する電圧の印加や皿ばねの反転変位によって蓄熱材を発核させていたものに比べて、発核装置3の構成を非常に簡素なものにすることができる上、

10

20

30

40

50

コストの低廉化を図ることもできる。

【0040】

そして、シャフト部材31は、内燃機関1の始動時にウォータジャケット13内で発生する冷却水の圧力が円盤状板材31aに作用して蓄熱材収容容器14側に付勢された際にゴム製扱き部材33と摺動し、このゴム製扱き部材33との摺動によって扱かれたシャフト部材31表面の新生面を過冷却状態の蓄熱材Xに直に接触させることによって、蓄熱材Xを発核させるように発核装置3を稼動させているので、内燃機関1の始動時に発生する冷却水の圧力を駆動源としてゴム製扱き部材33に対するシャフト部材31の扱きが行えることになり、内燃機関1の始動時に発核装置3を稼動させて蓄熱材Xを発核させることによって蓄熱材Xからの放熱による内燃機関1の暖機を確実に行うことができる。

10

【0041】

なお、上記実施例2では、付勢スプリング32によりシャフト部材31を反蓄熱材収容容器14側に付勢したが、図7に示すように、ウォータジャケット13内において円盤状板材31aと蓄熱材収容容器14の側面との間に、弾性体としての板バネ部材35、35をシャフト部材の軸線回りに180°間隔でそれぞれ架装してシャフト部材31を反蓄熱材収容容器14側（図7では右側）に付勢するようにしてもよい。

【0042】

また、上記実施例2では、単一のシャフト部材31をゴム製扱き部材33に対して摺動させることによって扱いたが、図8に示すように、複数のピストン部材36、36、...（図8では3本）を径が拡大された円盤状板材36aに一体的に設け、蓄熱材収容容器14のそれぞれの貫通孔14a周縁に、各シャフト部材36に対しそれぞれ個別に密接して該各シャフト部材36の表面を扱く第2の摺動部材としての円環形状のゴム製扱き部材37が取り付けられていてもよい。この場合には、内燃機関1の始動時に発生する冷却水の圧力により各ゴム製扱き部材37に対する各シャフト部材36の扱きがそれぞれ個々に行え、蓄熱材Xの発核を確実に行う上で非常に有利なものとなる。

20

【0043】

そして、上記実施例2では、蓄熱材収容容器14側面の貫通孔14aに対しシャフト部材31を単に摺動自在に支持したが、蓄熱材収容容器14側面の貫通孔14aのウォータジャケット13側に円環状のシール材38を設け、このシール材38によってシャフト部材31がウォータジャケット13側からシールされるようにしてもよい。この場合には、ウォータジャケット13側からのシール性能が向上し、蓄熱材収容容器14内への冷却水の侵入を効果的に防止することが可能となる。

30

【0044】

更に、上記実施例2では、内燃機関1の停止時に蓄熱材収容容器14の側面より外方に突出しているシャフト部材31部分をウォータジャケット13内の冷却水に触れさせたが、図10の（a）および（b）に示すように、円盤状板材31aの外縁部と蓄熱材収容容器14の側面との間をブーツ39によって囲むようにし、蓄熱材収容容器14の側面より外方に突出しているシャフト部材31部分が、冷却水の圧力が円盤状板材31aに対し作用する前の状態（図10の（a）に示す状態）と、冷却水の圧力が円盤状板材31aに対し作用している状態（図10の（b）に示す状態）とのいずれの状態においてもウォータジャケット13内の冷却水に触れないようにしてもよい。

40

【実施例3】

【0045】

次に、本発明の実施例3を図11に基づいて説明する。

【0046】

この実施例3では、発核装置の構成を変更している。なお、発核装置を除くその他の構成は、上記実施例1の場合と同じであり、同一部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0047】

すなわち、本例では、図11の（a）に示すように、発核装置4は、蓄熱材収容容器1

50

4内に設けられた金属よりなる第1の摺動部材としての円柱形状のシャフト部材41(棒状物)と、このシャフト部材41の両端に取り付けられたストッパ部材42a, 42bと、このストッパ部材42a, 42b間においてシャフト部材41の外周面上に空隙を存してシャフト部材41の軸線m方向に移動可能に支持された円筒形状のカラ一部材43と、このカラ一部材43をシャフト部材41上においてストッパ部材42a, 42b間の略中央に位置させるように均衡状態に付勢する付勢スプリング44a, 44bと、上記シャフト部材41との間の空隙を埋めるようにカラ一部材43の内周面の一側端(図11では左端)および他側端(図11では右端)にそれぞれ取り付けられ、内燃機関1の始動時に発する振動により付勢スプリング44a, 44bによる均衡状態を解除させてシャフト部材41上を上記カラ一部材43が移動する際にシャフト部材41の外周面に対し密接状態で摺動して扱う第2の摺動部材としての円環形状の金属製扱き部材45, 45(錘状物)とを備えている。この各金属製扱き部材45は、シャフト部材41の外周面に対し鋭角な頂点を接触させるように断面三角形形状に形成されている。

10

【0048】

上記一方の付勢スプリング44a(図11では左側のもの)は、一方のストッパ部材42a(図11では左側のもの)とカラ一部材43の一側端面(図11では左側端面)との間に縮装されている。一方、他方の付勢スプリング44b(図11では右側のもの)は、他方のストッパ部材42b(図11では右側のもの)とカラ一部材43の他側端(図11では右側端面)との間に縮装されている。

【0049】

そして、図11の(b)に示すように、上記カラ一部材43は、内燃機関1の始動時に発する振動により付勢スプリング44a, 44bによる均衡状態を解除させてシャフト部材41上を摺動する際に金属製扱き部材45, 45がシャフト部材41の外周面を扱い新生面を過冷却状態の蓄熱材Xに直に接触させることによって、蓄熱材Xを発核させるように発核装置4を稼働させている。この発核装置4の稼働により、蓄熱材Xの固相への相変化が促され、速やかに潜熱がシリンダブロック11に対し放出されるようになっている。この場合、発核装置4は、内燃機関1の始動時に発する振動により付勢スプリング44a, 44bによる均衡状態が解除されてカラ一部材43がシャフト部材41の軸線m方向に移動し易い向きとなるように、シャフト部材41の軸線mを略上下方向に延ばして取り付けられている。

20

30

【0050】

したがって、上記実施例3においても、発核装置4は、蓄熱材Xの内部においてシャフト部材41と金属製扱き部材45, 45との互いの摺動箇所を起点にして蓄熱材Xを発核させるように稼働するので、電極に対する電圧の印加や皿ばねの反転変位によって蓄熱材を発核させていたものに比べて、発核装置4の構成を非常に簡素なものにすることができる上、コストの低廉化を図ることもできる。

【0051】

そして、内燃機関1の始動時に発する振動により付勢スプリング44a, 44bによる均衡状態が解除されてカラ一部材43がシャフト部材41上を摺動する際に金属製扱き部材45, 45がシャフト部材41の外周面を扱い新生面を過冷却状態の蓄熱材Xに直に接触させることによって、蓄熱材Xを発核させるように発核装置4を稼働させているので、内燃機関1の始動時に発生する振動を駆動源としてシャフト部材41に対する金属製扱き部材45, 45の扱きが行えることになり、内燃機関1の始動時に蓄熱材Xを発核させて蓄熱材Xからの放熱による内燃機関1の暖機を確実に行うことができる。

40

【実施例4】

【0052】

次に、本発明の実施例4を図12に基づいて説明する。

【0053】

この実施例4では、発核装置の構成を変更している。なお、発核装置を除くその他の構成は、上記実施例1の場合と同じであり、同一部分については同じ符号を付してその詳細

50

な説明は省略する。

【0054】

すなわち、本例では、図12に示すように、発核装置5は、蓄熱材収容容器14内の底面に固着された断面略コ字状の金属部材50と、この金属部材50の一側縦面50a（図12では左側縦面）に一端が取り付けられ、略サイコロ状の錘51を他端に取り付けて懸架する懸架部材としてのコイルスプリング52と、このコイルスプリング52の一端を支点とする錘51の揺動方向（図12では上下方向）と略直行する他側面（図12では右側面）より突出する第1の摺動部材としての略円錐形状の爪体53とを備えている。また、上記金属部材50の他側縦面50b（図12では右側縦面）は、爪体53の先端に対し錘51の均衡状態で接触する第2の摺動部材（金属板）として機能するようになっている。そして、コイルスプリング52は、内燃機関1の始動時に発する振動により金属部材50の一側縦面50aに取り付けた一端を支点にして錘51を均衡状態（図12に示す状態）から上下方向に揺動させると、爪体53の先端が金属部材50の他側縦面50bを摺動して新生面を蓄熱材Xに対し露出させるように発核装置5が稼働し、この発核装置5の稼働によって蓄熱材Xの固相への相変化が促され、速やかに潜熱がシリンダブロック11に対し放出されるようにしている。一方、コイルスプリング52は、内燃機関1の始動時に発する振動が収まった際に錘51の上下方向への揺動が収束し、錘51を均衡状態に保つようにしている。

10

【0055】

したがって、上記実施例4では、内燃機関1の始動時に発する振動により錘51が均衡状態からコイルスプリング52の一端を支点にして上下方向に揺動した際に爪体53の先端が金属部材50の他側縦面50bを摺動して新生面を蓄熱材Xに対し露出させるように発核装置5が稼働するので、電極に対する電圧の印加や皿ばねの反転変位によって蓄熱材を発核させていたものに比べて、発核装置5の構成を非常に簡素なものにすることができ、コストの低廉化を図ることもできる。

20

【0056】

しかも、錘51を均衡状態に保っているコイルスプリング52は、内燃機関1の始動時に発する振動により一端を支点にして錘51を上下方向に揺動させた際に爪体53の先端を金属部材50の他側縦面50bに押し付けて確実に接触させ、この爪体53の先端が金属部材50の他側縦面20bを追従しながら確実に摺動して発核装置5の稼働チャンスが多くなり、過冷却状態にある蓄熱材Xに相変化が促され易く、蓄熱材Xからの放熱を確実に行うことができる。

30

【0057】

更に、コイルスプリング52は、内燃機関1の始動時に発する振動に応じたばね定数に設定し易く、錘51に応じたチューニングを容易に行うことができる。

【実施例5】

【0058】

次に、本発明の実施例5を図13に基づいて説明する。

【0059】

この実施例5では、発核装置の構成を変更している。なお、発核装置を除くその他の構成は、上記実施例1の場合と同じであり、同一部分については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

40

【0060】

すなわち、本実施例では、図13に示すように、発核装置6は、蓄熱材収容容器14内の底面に固着された略平板状の第1支持部材60と、この第1支持部材60の上方に対峙するように蓄熱材収容容器14内の上面に固着された略平板状の第2支持部材61と、この第1および第2支持部材60、61に下端および上端が取り付けられた第2の摺動部材としての略平板状の金属板62と、上記第1および第2支持部材60、61の間で略サイコロ状の錘63を上下方向に揺動自在に懸架する懸架部材としての上下一対のコイルスプリング64、65と、上記錘63の揺動方向と略直行する面（図13では右側面）より金

50

属板 6 2 に向かって突設され、先端が金属板 6 2 に対し接触する第 1 の摺動部材としての略円錐形状の爪体 6 6 とを備えている。

【 0 0 6 1 】

そして、各コイルスプリング 6 4 , 6 5 は、内燃機関 1 の始動時に発する振動により錘 6 3 を均衡状態から上下方向に揺動させるように伸縮すると、金属板 6 2 に対し接触する爪体 6 6 の先端が金属板 3 2 の表面を摺動して新生面を蓄熱材 X に対し露出させるように発核装置 6 が稼動し、この発核装置 6 の稼動により、蓄熱材 X の固相への相変化が促され、速やかに潜熱がシリンダブロック 1 1 に対し放出されるようにしている。一方、各コイルスプリング 6 4 , 6 5 は、内燃機関 1 の始動時に発する振動が収まった際に錘 6 3 の上下方向への揺動が収束し、錘 6 3 を均衡状態 (図 1 3 に示す状態) に保つようにしている

10

【 0 0 6 2 】

したがって、上記実施例 6 では、内燃機関 1 の始動時に発する振動により錘 6 3 を均衡状態から上下方向に揺動させるように各コイルスプリング 6 4 , 6 5 が伸縮した際に爪体 6 6 の先端が金属板 6 2 を摺動して新生面を蓄熱材 X に対し露出させるように発核装置 6 が稼働するので、電極に対する電圧の印加や皿ばねの反転変位によって蓄熱材を発核させていたものに比べて、発核装置 6 の構成を非常に簡素なものにすることができる上、コストの低廉化を図ることもできる。

【 0 0 6 3 】

そして、錘 6 3 を均衡状態に保っているコイルスプリング 6 4 , 6 5 は、内燃機関 1 の始動時に発する振動により均衡状態が解除された錘 6 3 を上下方向に揺動させるように伸縮した際にその伸縮が収まるまでの間、爪体 6 6 の先端が金属板 6 2 の表面を頻繁に摺動して発核装置 6 の稼動チャンスが多くなり、過冷却状態にある蓄熱材 X に相変化が促され易くなって蓄熱材 X からの放熱を確実に行うことができる。

20

【 0 0 6 4 】

なお、上記各実施例では、蓄熱材収容容器 1 4 をウォータージャケット 1 3 内に配設したが、シリンダブロックに専用の収容室を形成し、その収容室に蓄熱材収容容器が配設されるようにしてもよい。

【 0 0 6 5 】

また、上記実施例 4 および 5 では、懸架部材としてコイルスプリング 5 2 , 6 4 , 6 5 を適用したが、複数の板パネなどの線状部材をパンタグラフ状に組み付けた懸架部材であってもよく、要するに、内燃機関の始動時に発する振動により錘を上下方向に揺動させるように相隣なる線状部材同士が接触または離間した際に過冷却状態にある蓄熱材に衝撃を与えて相変化を促すことができる懸架部材であればなんでもよい。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 6 】

【 図 1 】本発明の実施例 1 に係わる暖機装置を備えた内燃機関をクランクシャフト方向から見た断面図である。

【 図 2 】同じく暖機装置の発核装置の図であって、図 2 (a) は回転体の各爪との摺動位置まで板状部材が変形した状態を示す断面図であり、図 2 (b) は回転体の各爪との回避位置まで板状部材が変形した状態を示す断面図である。

40

【 図 3 】実施例 1 の変形例に係わる発核装置の断面図である。

【 図 4 】実施例 1 のその他の変形例に係わる発核装置の断面図である。

【 図 5 】実施例 1 のその他の変形例に係わる発核装置の断面図である。

【 図 6 】本発明の実施例 2 に係わる暖機装置の発核装置の図であって、図 6 (a) は冷却水の圧力が円盤状板材に対し作用する前の状態を示す断面図であり、図 6 (b) は冷却水の圧力が円盤状板材に対し作用している状態を示す断面図である。

【 図 7 】実施例 2 の変形例に係わる発核装置の断面図である。

【 図 8 】実施例 2 のその他の変形例に係わる発核装置の断面図である。

【 図 9 】実施例 2 のその他の変形例に係わる発核装置の断面図である。

50

【図 1 0】実施例 2 のその他の変形例に係わる発核装置の図であって、図 1 0 (a) は冷却水の圧力が円盤状板材に対し作用する前の状態を示す断面図であり、図 1 0 の (b) は冷却水の圧力が円盤状板材に対し作用している状態を示す断面図である。

【図 1 1】本発明の実施例 3 に係わる暖機装置の発核装置の図であって、図 1 1 (a) は付勢スプリングによるカラー部材の均衡状態を示す断面図であり、図 1 1 (b) は付勢スプリングによるカラー部材の均衡状態が解除された状態を示す断面図である。

【図 1 2】本発明の実施例 4 に係わる暖機装置の発核装置の側面図である。

【図 1 3】本発明の実施例 5 に係わる暖機装置の発核装置の側面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

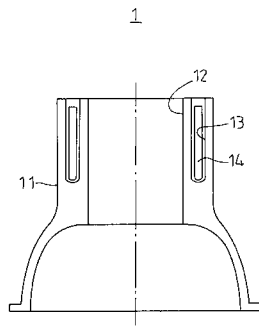
10

1	内燃機関
2	発核装置
2 3	回転体 (第 1 の摺動部材)
2 9	板状部材 (第 2 の摺動部材)
3	発核装置
3 1	シャフト部材 (第 1 の摺動部材)
3 2	付勢スプリング (弾性体)
3 3	ゴム製抜き部材 (第 2 の摺動部材)
3 6	シャフト部材 (第 1 の摺動部材)
3 7	ゴム製抜き部材 (第 2 の摺動部材)
4	発核装置
4 1	シャフト部材 (第 1 の摺動部材、棒状物)
4 5	金属製抜き部材 (第 2 の摺動部材、錘状物)
5	発核装置
5 0 b	金属部材の他側縦面 (第 2 の摺動部材、金属板)
5 1	錘
5 2	コイルスプリング (懸架部材)
5 3	爪体 (第 1 の摺動部材)
6	発核装置
6 2	金属板 (第 2 の摺動部材)
6 3	錘
6 4 , 6 5	コイルスプリング (懸架部材)
6 6	爪体 (第 1 の摺動部材)
X	蓄熱材

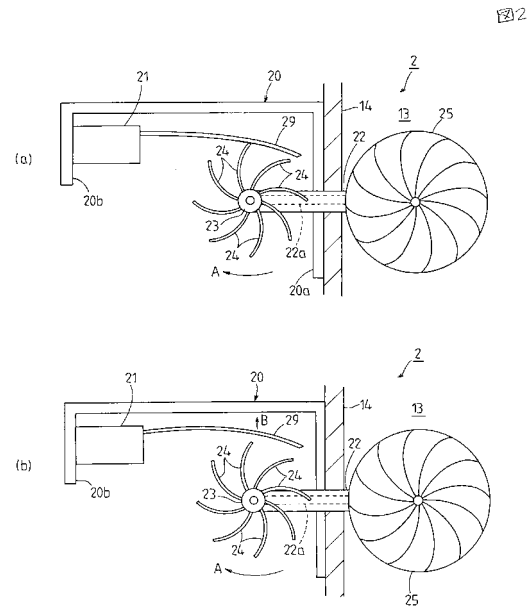
20

30

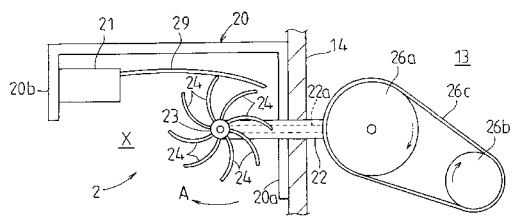
【 図 1 】



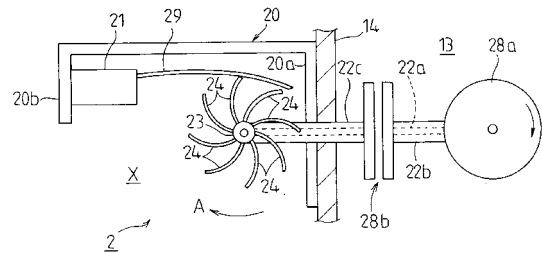
【 図 2 】



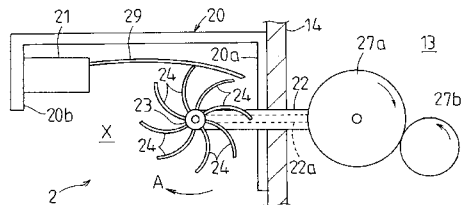
【 図 3 】



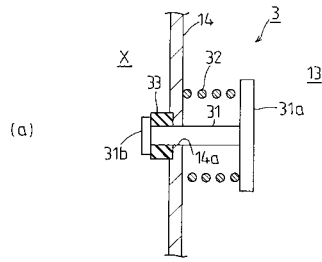
【 図 5 】



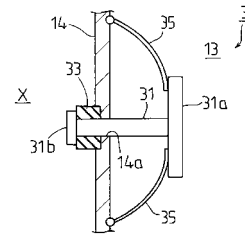
【 図 4 】



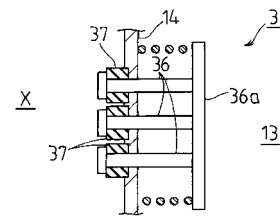
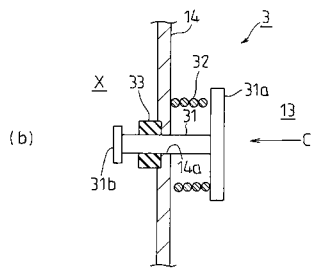
【 図 6 】



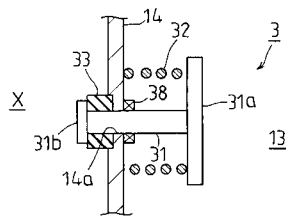
【 図 7 】



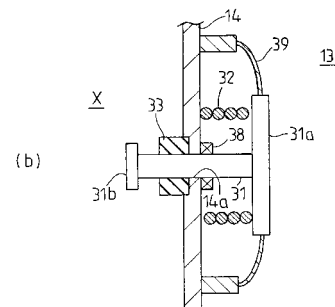
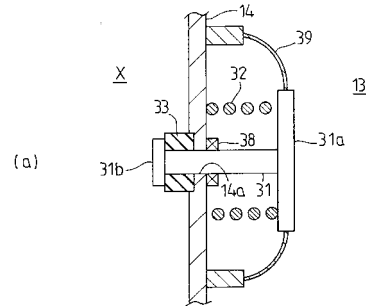
【 図 8 】



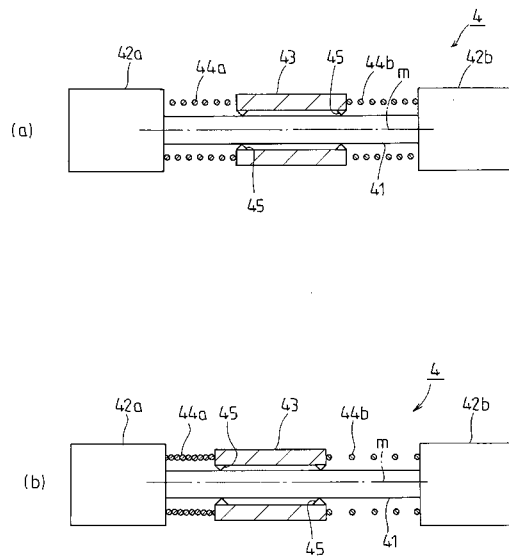
【 図 9 】



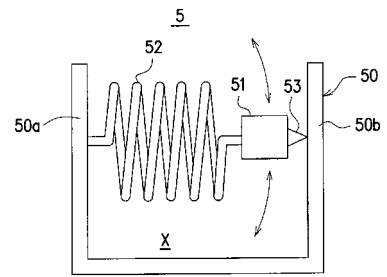
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

