

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5226009号
(P5226009)

(45) 発行日 平成25年7月3日 (2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日 (2013.3.22)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 2 C 13/22 (2006.01)	A 6 2 C 13/22
F 4 2 B 3/04 (2006.01)	F 4 2 B 3/04
A 6 2 C 3/00 (2006.01)	A 6 2 C 3/00 D

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-545211 (P2009-545211)	(73) 特許権者	506100082
(86) (22) 出願日	平成20年1月8日 (2008.1.8)		エスエムウー
(65) 公表番号	特表2010-515507 (P2010-515507A)		SME
(43) 公表日	平成22年5月13日 (2010.5.13)		フランス 75015 パリ ブウルヴァ
(86) 国際出願番号	PCT/FR2008/050030		ール デュジェネラル マルシャル ヴァ
(87) 国際公開番号	W02008/107579		リン 2
(87) 国際公開日	平成20年9月12日 (2008.9.12)		2, boulevard du Gene
審査請求日	平成22年9月15日 (2010.9.15)		ral Martial, Valin 7
(31) 優先権主張番号	0752609		5015 Paris, FRANCE
(32) 優先日	平成19年1月10日 (2007.1.10)	(74) 代理人	100089196
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 梶 良之
		(74) 代理人	100104226
			弁理士 須原 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体を注入するための自律的な火薬式の方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬の熱開始および燃焼と、

前記少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬の前記燃焼によって生じるものからなる、または、前記少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬の前記燃焼と前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬によって燃焼が開始される少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の燃焼とによって生じるものからなる、燃焼ガスの発生と、

前記燃焼ガスの作用による流体の加圧と、

加圧された前記流体の送出とを含み、

前記流体が安全防護用、保護用または暫定的な予防保守用の流体であり、過熱状態のシステムに送出され、

前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬の前記燃焼が、好適な熱伝導率を有する少なくとも1つのハウジング内で行われ、前記少なくとも1つのハウジングが過熱状態の前記システムに接触しているまたは少なくとも部分的に前記システムに組み込まれていることを特徴とする、流体の自律的注入方法。

【請求項 2】

前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬の前記燃焼が、80℃と270℃の間の所定の温度で開始されることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の前記燃焼が、少なくとも1つの付加的な火薬

10

20

を介して前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬によって開始されることを特徴とする、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

外部制御による少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の着火を含むことを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

潤滑剤または保護用添加剤または冷却剤を機械に注入するため、あるいは、冷却剤または反応抑制剤を反応器に注入するため、あるいは、保護用添加剤または冷却剤を電子システムに注入するために、実施されることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

10

【請求項6】

流体の自律的注入用装置であって、前記装置の構成が、好適な熱伝導率を有し、燃焼ガスを発生させる少なくとも1つの熱開始可能な火薬を収容可能であり、機械的な、電気的な、または放射式の点火の制御部を含まずまた前記制御部に接続もされていない、少なくとも1つのハウジングと、加圧されていない前記流体を貯留可能であり、加圧された前記流体を前記燃焼ガスの作用によって直接的にまたは前記少なくとも1つのハウジングとリザーバの間にある可動分離部材を介して送出する少なくとも1つの手段を備える、リザーバとを含み、過熱状態になりやすいシステムに接触するまたは少なくとも部分的に組み込む、またはそのための適応手段を含む、装置。

20

【請求項7】

前記少なくとも1つのハウジングと前記リザーバの間に配置され前記少なくとも1つのハウジングおよび前記リザーバと連通し、燃焼によって燃焼ガスを発生させる少なくとも1つの燃焼被開始型火薬が内部で燃焼可能、燃焼室をさらに含むことを特徴とする、請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記燃焼室が、前記少なくとも1つの燃焼被開始型火薬を点火するための機械的な、電気的な、または放射式の制御部を含まず、また前記制御部に接続もされていないことを特徴とする、請求項7に記載の装置。

【請求項9】

前記燃焼室が、前記少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の点火を制御する手段を含むことを特徴とする、請求項7に記載の装置。

30

【請求項10】

構成がシリンジの構成であることを特徴とする、請求項6から9のいずれか1項に記載の装置。

【請求項11】

少なくとも1つの請求項6から10に記載の装置が関連付けられていることを特徴とする、過熱状態になりやすいシステム。

【請求項12】

過熱状態になりやすい前記システム内の少なくとも1つの場所で、少なくとも2つの異なる過熱温度での熱開始によって少なくとも2つの注入が行われることを可能にする少なくとも2つの請求項6から10に記載の装置が関連付けられていることを特徴とする、請求項11に記載のシステム。

40

【請求項13】

少なくとも1つの装置が、点火制御によって着火することができる燃焼被開始型火薬を含む燃焼室を備えていることを特徴とする、請求項11または12に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、火薬式 (pyrotechnic) 手段が関与する、流体の自律的注入の方

50

法および装置に関する。より詳細には、過熱状態において、安全防護用、保護用または暫定的な予防保守用の流体を自律的に注入する、方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、熱開始反応の使用は、自動車の安全対策や危険物輸送の安全対策に関する分野に、さらには電気の安全対策や消火に関する分野にも広がっている。自動車の安全対策の分野および危険物輸送の安全対策の分野では、熱開始反応は、不慮の事態になった装置を爆発前または予期しない影響が出る前に無力化するために使用される（仏国特許出願公開第2870234号および米国特許第5253895号）。電気の安全対策の分野および消火の分野では、火薬式ヒューズを使用して、過熱回路の電流を遮断する（米国特許第6515570号）、または圧縮ガスの容器を開ける（米国特許第5881819号）、などの事象を引き起こすことが一般に行われている。

10

【0003】

さらに、火薬式装置は、アクチュエータまたはシリンジを動作させることで、または、リザーバを加圧することで知られている。このような装置は、特に、自動車の安全対策の分野（欧州特許出願公開第1486697号）、消火の分野（欧州特許出願公開第0956883号、欧州特許出願公開第1609507号）、および医療分野（仏国特許出願公開第2852516号）に適用されている。このような装置内では、火薬の点火が、機械的な、電氣的な、または放射式の制御によって引き起こされる。

20

【0004】

過熱状態のシステムに冷却剤、潤滑剤、または他の安全防護用の流体を注入するための様々な装置が開発されている。こういった装置は、

- ・たとえば電子回路やコンピュータに冷却噴霧液を注入するという状況では手動により動作し、または、

- ・反応検出器（欧州特許出願公開第1376720号）、あるいは、温度センサおよび／または圧力センサ（仏国特許出願公開第2857693号）が介入することによって、動作する。この場合の装置は比較的複雑な構成になっている。

- ・あるいは、自律的に動作する。安全防護用の流体の自律的注入用装置は、水銀など、加熱されると膨張して、過熱状態のシステムに安全防護用の流体を押し込む、流体の膨張する性質に基づいている（米国特許第1570873号）。この種の装置では、システムの過熱が検出される時点と安全防護用の流体が注入される時点との間の応答時間が不満足なものである。

30

【0005】

最後に、本発明の装置（下記参照）を機械分野で利用されている自動保守補給式ルブリケータと区別する必要がある。このようなルブリケータは、電気化学的電池によってガスの発生がプログラムされ、このガス発生によってシリンジのピストンが徐々に押されるという原理に基づいて動作する。このようなルブリケータは、1ヶ月から12ヶ月の期間にわたって継続的または定期的に潤滑を行うように設計されている。こういったルブリケータでは、動作の遅れが最長で1週間になることもある。

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような状況に鑑み、本発明は、実施が容易である流体の自律的注入方法と、前記方法を実施するのに適しており簡素な設計の、流体の自律的注入用装置とを提供する。より詳細には、本発明は、その広範な範囲内において、システムで過熱が起きた場合に安全防護用、保護用または暫定的な予防保守用の流体をシステムに迅速に注入する方法と、前記方法に関連する装置とを提供する。本発明による方法および装置には、工業規模で安全かつ確実に、自動車の安全用エアバッグの用途として使用することができるという利点がある。さらに、これらは、調整の自由度と宇宙火工品分野で獲得したノウハウの恩恵を受けている。要求されることに応じて、注入時間を数ミリ秒から数秒に調整することができる

50

。

【課題を解決するための手段】

【0007】

したがって本発明は、その第1の主題によると、流体の自律的注入方法に関し、前記方法が、

少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬の熱開始および燃焼と、

前記少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬の前記燃焼によって生じるものからなる、または、前記少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬の前記燃焼と前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬によって燃焼が開始される少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の燃焼とによって生じるものからなる、燃焼ガスの発生と、

前記燃焼ガスの作用による前記流体の加圧と、

加圧された前記流体の送出とを含む。

【0008】

この新規な注入方法は、実施が簡単である。これは、エネルギー源と、または、システムを保護する状況（後述参照）で保護されるシステムの外部の機械的要素と関連せずに、自律的に動作する火薬式の方法である。より詳細には、この方法は、機械的な、電気的な、または放射式の外部の制御を伴わない。特徴としては、特許請求の範囲で請求されている方法の範囲において、熱開始を使用して、火薬式発生器の通常の動作時に発生するパイロテクニクガスの作用によって流体を注入する。したがって、前述の流体は、所定の温度で、すなわち、当該少なくとも1つの熱開始可能な火薬の燃焼が引き起こされる温度で注入される。

【0009】

注入される流体は、特には、液体、エマルジョン、ゲル、グリース、またはペーストなどでよく、任意選択的に粉末など固体物を充填してもよい。前記流体はまた、異なる性質の複数の流体の混合物でもよく、特には、上に列挙したものから選択された少なくとも2つの流体の混合物でもよい。

【0010】

当業者は、このような方法に使用できる熱開始可能な火薬の性質および熱開始が起こりうる温度範囲を認識している。熱開始可能なガス発生火薬は、単独では、特に、米国特許第6221187号、米国特許第6101947号、米国特許第5959242号、米国特許第5739460号、米国特許第5866842号、および仏国特許第2870234号の特許文献に記載されている。他の熱開始可能な「テルミット」とよばれる火薬は、ガスを発生させずに熱だけを発生するものであるが、ガスを発生させる少なくとも1つの火薬の燃焼を開始するのに使用してもよい。このような材料（テルミット火薬）は、特に特許文献米国特許第5035756号に記載されている。したがって、本明細書および添付の特許請求の範囲において、「熱開始可能なガス発生火薬」という表現は、熱開始可能なガス発生火薬単独、または、ガス発生火薬と組み合わせた熱開始可能なテルミット火薬を意味するものと理解されよう。

【0011】

有利には、熱開始可能な火薬の燃焼が80℃と270℃の間の所定の温度で開始される。すなわち、本発明の方法は特に、火災状況下で遭遇する温度に比べると、低い温度で動作するという要件を満たすことができる。

【0012】

主に2つの実施の変形形態によって、燃焼ガスの発生が起こり得る。第1変形形態によると、ガスの発生は、少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬（熱開始可能なガス発生火薬＝上述のようなガス発生火薬単独またはテルミット火薬とガス発生火薬の組み合わせ）の燃焼だけによって誘発される。第2変形形態によると、ガスの発生は、少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬（熱開始可能なガス発生火薬＝上述のようなガス発生火薬単独またはテルミット火薬とガス発生火薬の組み合わせ）の燃焼と、前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬によって燃焼が開始される少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の燃

焼とによって、誘発される。この第2変形形態は、前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬と前記少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の間に配置された少なくとも1つの付加的な火薬を含んでもよい。この場合は、前記少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の燃焼が、点火リレーとして働く前記少なくとも1つの付加的な火薬を介して、前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬によって開始される。

【0013】

存在する全ての火薬の燃焼に次いで発生するガスは、その作用によって流体を送出することができるような圧力に達するまで、注入されるべき流体を加圧する。加圧された流体は通常、送出手段の機能を提供する少なくとも1つの（圧力上昇を許容する）封止要素が破れた後に送出手段から送られる。実際には、前記流体は通常、少なくとも1つの壊れやすい膜、すなわちプラスチックまたは金属の膜が有利にも断片化せずに破れて加圧に屈した時に、送出手段から送られる。

10

【0014】

注入（その始動および実行）の制御のために、いくつかのパラメータ、特に以下のものを最適化してもよい。

（1）使用される（一または複数の）火薬材料がとる形状。熱開始可能な火薬（＝ガス発生火薬単独またはガス発生火薬と組み合わせられたテルミット火薬）および／または付加的な火薬（含まれる場合）および／または燃焼被開始型火薬（含まれる場合）は、粉末状、および／または顆粒状、および／または粒子状、および／またはブロック状でもよい。

（2）使用される（一または複数の）火薬材料の組成物。熱開始可能な火薬の組成物は、主に、所望の開始温度に応じて選択される。前記熱開始可能な火薬および／または付加的な火薬（含まれる場合）および／または燃焼被開始型火薬（含まれる場合）は、一般に危険区分1.1または1.3の一または複数の組成物に、特に一または複数の発炎燃焼性（live combustion）の火薬組成物に対応する。好ましい発炎燃焼性の火薬組成物は、筒型火器の分野または自動車の安全対策の分野で使用されるものである。しかし、他の種類の火薬組成物を採用してもよい。本発明の方法を実施するための好ましい変形形態によると、熱開始可能な火薬および／または付加的な火薬（含まれる場合）および／または燃焼被開始型火薬（含まれる場合）の組成物は、酸性化合物を発生させない。有利には、前記熱開始可能な火薬および／または前記付加的な火薬（含まれる場合）および／または前記燃焼被開始型火薬（含まれる場合）の組成物は、

20

45～55重量%の硝酸グアニジンと、

40～50重量%の塩基性硝酸銅と、

0～5%の添加剤とから構成される。

（3）含まれる（一または複数の）火薬の量。

30

【0015】

これらのパラメータを適宜調節することで、

- ・熱開始温度を設定すること、

- ・発生するガスの量および注入前の前記ガスの圧力を（数バールから数百バールまで）制御すること、

- ・存在する火薬の燃焼時間（数ミリ秒から数秒まで）、および流体の送出期間を制御すること、が可能になる。

40

【0016】

有利な一変形形態によると、本発明の方法は、（たとえば機械的または電気的な過負荷、短絡、過度の摩擦、冷却剤漏れ、潤滑剤漏れ、あるいは、化学的または電気化学的反応の暴走によって）過熱状態になりやすいシステムの安全防護、保護、または暫定的な予防保守という状況下で実施される。注入される流体は、所定の温度で送出される。すなわち、少なくとも1つの熱開始可能な火薬の燃焼がその所定の温度で開始されたときに送出される。この自律的に注入される流体は、安全防護用または非常用の流体（システムの破壊を防ぐ目的のもの）、保護用の流体（システムを動作可能に保持する目的のもの）、または暫定的な予防保守用の流体（仕様限界での動作という状況において）であり、過熱状態

50

のシステムに送出される。実際には、前記システムの過熱の結果、前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬の着火または点火が引き起こされる。その後発生したガスによって、流体が加圧され送出されることが可能になる。前記システムと前記熱開始可能な火薬とを結びつけるものは、熱的性質だけである。点火を実施するために、有利には、前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬が、好適な（所望の点火時間に適合した）熱伝導率を有する少なくとも1つのハウジング内に配置され、前記少なくとも1つのハウジングが過熱状態の前記システムに接触しているまたは少なくとも部分的に前記システムに組み込まれている。当業者は、存在する（一または複数の）火薬の物理的特性および化学的特性を変更することによってだけでなく、前記ハウジングの配置および／またはその熱伝導率を変更することによっても、そのシステムの感度を調整することができるということを認識している。前記ハウジングは、銅および／またはアルミニウムなど熱伝導率の高い材料から作製されることが好ましい。

10

【0017】

少なくとも1つの燃焼被開始型火薬が前記少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬（＝ガス発生火薬単体またはガス発生火薬と関連付けられたテルミット）と関連付けられている、本発明の方法の変形形態では、前記少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の燃焼が外部制御によって開始されることが除外されない。本発明の方法をこのように実施することは先験的（*a priori*）には最も一般的なものではないが、たとえば以下のような特別な状況ではふさわしいことが分かるであろう。すなわち、

- ・熱開始可能な火薬の自動着火温度に到達する前、
- ・流体の注入が必要であるが過熱になっていないシステムの不具合の際、
- ・システムの経年変化後の保守作業の際、
- ・注入装置の寿命が終わり破壊される際、などである。

20

【0018】

したがって、このような特別な実施には、外部制御によって燃焼被開始型火薬の燃焼が開始され、その直後に少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬の熱開始および燃焼が起こることが、含まれる。

【0019】

本発明の方法は（燃焼被開始型火薬が介在する場合もしない場合も）、特に、

- ・潤滑剤または保護用添加剤または冷却剤を機械に注入するため、あるいは、
- ・冷却剤または反応抑制剤を反応器に注入するため、あるいは、
- ・保護用添加剤または冷却剤を電子システムに注入するために、実施してもよい。

30

【0020】

本発明に係る機械は、特には回転機械であり、より詳細には、メカニカルベアリングである。

【0021】

メカニカルベアリングに潤滑剤を注入する分野、特には自動車両の変速機の変速機のベアリングの緊急潤滑の分野を参照しつつ、詳細な説明を以下に少し行うが、これに限定されるものではない。自動車の変速機の標準的な動作温度範囲は、30℃と150℃の間である。しかし、極端な動作条件下では、この温度範囲が限られた時間で−50℃から+170℃の範囲に拡大する可能性がある。過負荷、速度超過、温度超過、低温始動、極端な動作条件下での長時間の経過、または給油停止（*a brake in the oil feed*）などの危機的な状況の場合に、有利にも、自動車の変速機の緊急潤滑を作動させることができる。現在、こういった非常事態に対処するためのいかなる方法および／またはシステムも提案されていない。本発明はまさに、ベアリングの潤滑レベルの低下または潤滑の不具合に相関する、非常事態に対処することを可能にする。具体的には、こういった非常事態はベアリングの温度上昇を伴い、これによって前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬の燃焼を自然発生的に開始することができる。したがって、有利には、前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬が、変速機の動作温度範囲よりも高い170℃と210℃の間の温度で自動着火するように選択される。有利には、20mm×40mm（下記参照）の

40

50

寸法の装置の場合、数百ミリグラムから数グラムの火薬材料があれば5 gから20 gの潤滑剤を過熱したメカニカルベアリングに注入するのに十分である。

【0022】

メカニカルベアリングへの潤滑剤注入という用途は、鉄道分野、航空、特にはヘリコプターの分野、および産業機械（回転機械、工作機械、建設現場用機械など）の分野に広げてもよい。

【0023】

本発明の第2の主題によると、本発明は、（上述の方法を実施するのに適した）流体の自律的注入用装置に関し、この装置は、

好適な熱伝導率を有し、燃焼ガスを発生させる少なくとも1つの熱開始可能な火薬（ガス発生火薬単体、またはテルミット火薬＋ガス発生火薬）を収容可能であり、点火、特に機械的な、電気的な、または放射式の点火の制御部を含まずまた前記制御部に接続もされていない、少なくとも1つのハウジングと、

加圧されていない前記流体を貯留するのに適しており、加圧された前記流体を燃焼ガスの作用によって直接的にまたは前記少なくとも1つのハウジングとリザーバの間にある可動分離部材を介して送出する少なくとも1つの手段を備える、リザーバとを含む。

【0024】

この火薬式装置の新規な点は、点火制御部がないことである。したがって、確実に点火をするために、少なくとも1つの熱開始可能なガス発生火薬が少なくとも1つのハウジング内にある。前記少なくとも1つの熱伝導ハウジングを正確に配置することおよび／または（構成材料の熱伝導率が高いまたは低いという、）前記少なくとも1つのハウジングの性質により、異常な過熱を検出した時点と前記流体を注入する時点との間に経過する応答時間を制御することが可能になる。有利には、これらのパラメータは、温度が意図していない事態で最高に達したことで流体が時期尚早に注入されることを防ぐように、最適化される。また、前記パラメータおよび（一または複数の）火薬の総量は、前記流体の注入の運動学に影響を及ぼし得る。

【0025】

本発明の装置の好ましい一実施形態によると、流体を貯留するのに適しているリザーバが、前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬を収容する前記少なくとも1つのハウジングよりも熱伝導率が低い材料で作製される。すなわち、その目的は、注入されるべき流体（特には安全防護用、保護用または暫定的な予防保守用の流体）を「保護されるべき」システムの過熱から生じ得るいかなる過熱の影響も受けない（過熱から守られる）ようにしておくことである。この点において、前記リザーバが、プラスチックなどの軽い材料で作製されることが有利である。

【0026】

前記リザーバは、（封止要素として働く）少なくとも1つの送出手段を備える。通常、この送出手段は、壊れやすいプラスチックまたは金属の膜で作製された少なくとも1つの膜を備える。有利には、前記少なくとも1つの膜は、加圧力を受けて断片化せずに破れる。

【0027】

本発明の装置の特定の一実施形態によると、ハウジングとリザーバの間に可動分離部材が配置される。この可動部材は、厳密には、燃焼ガスと注入流体の混合に問題がある場合および／または燃焼ガスと注入流体の混合物が注入されると問題が生じる場合のみ必要である。この可動部材は、特に、摺動ピストンまたは変形可能なダイヤフラムから構成されてよい。

【0028】

有利には、本発明の装置の構成が、過熱状態になりやすいシステムに接触するまたは少なくとも部分的に組み込むのに適している、またはそのための適応手段を含む。この構成により、加熱の際に装置が迅速に介入すること、前記装置の応答時間を最適化すること、過熱状態になりやすいシステムの外装（jacke t）に圧力および温度の負荷がかかり

10

20

30

40

50

続ける時間を制限することが可能になる。

【0029】

さらに、本発明の装置のこの構成によって、システムが封止されることが可能になり、また、流体の自律的注入用装置と過熱状態になりやすい保護されるべきシステムの間に熱的な関係だけが関与することにより、システムを振動応力に対して強くする。装置をシステムに組み込むという状況では、前記装置は、特に液状媒体に浸漬されていてもよい。たとえば、装置が化学反応器内で浸漬されている場合は、この化学反応器が過熱状態になると、前記装置が熱伝導流体または反応抑制剤を自律的に注入してもよい。

【0030】

一実施形態によると、この装置は、前記少なくとも1つのハウジングと前記リザーバの間に配置され（直接的または可動分離部材を介して）これらと連通している燃焼室をさらに備え、前記燃焼室は、燃焼ガスを発生させる少なくとも1つの燃焼被開始型火薬がその内部で燃焼するのに適している。前記燃焼室は、前記燃焼被開始型火薬の点火を促進する付加的な火薬も含んでもよい。可動（ハウジング／リザーバ）分離部材がある場合は、当然ながら前記部材は前記燃焼室とリザーバの間に配置される。

10

【0031】

通常、この燃焼室は、前記少なくとも1つの燃焼被開始型火薬を点火するための点火の制御部、特に機械的な、電氣的な、または放射式の、点火の制御部を含まず、また前記制御部に接続もされていない。前記燃焼被開始型火薬の点火を誘発するのは、前記熱開始可能なガス発生火薬から生じる燃焼ガスであり、任意選択的に付加的な火薬にも起因する。前記燃焼被開始型火薬によって発生した燃焼ガスは、流体を加圧し注入することに寄与する。

20

【0032】

しかし、特定の形態では、燃焼室が前記少なくとも1つの燃焼被開始型火薬の点火を制御する手段を含むことが除外されない。この点火制御は、たとえば、熱開始可能な火薬を開始させるような過熱を起こさない異常事態において流体を注入するため、または、保守の関連で流体を注入するために使用してもよい（上述の方法の対応する変形形態を参照）。

【0033】

特定の形態によると、本発明の装置の構成が、シリンジの構成である。このようなシリンジのリザーバは、（流体を送出するための）複数のオリフィスを有していることが有利である。

30

【0034】

本発明の第3の主題によると、本発明は、少なくとも1つの上述の本発明の装置（流体の自律的注入用装置）が関連付けられている、過熱状態になりやすいシステムに関する。このシステムは、特に、回転機械型の機械、より詳細にはメカニカルベアリング、あるいは反応器または電子システムであってもよい。このシステムは、特に、過熱状態になりやすい前記システム内の少なくとも1つの場所で、少なくとも2つの異なる過熱温度での熱開始によって複数の注入が行われることを可能にする複数の独立した（本発明の）装置が関連付けられていてもよい。

40

【0035】

一代替実施形態によると、少なくとも1つの装置（システムの単一の装置またはシステムの複数の装置のうちの少なくとも1つの装置）が、点火制御によって着火することができる燃焼被開始型火薬を含む燃焼室を備える。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の第1実施形態による流体の自律的注入用装置の概略縦断面図である。

【図2】過熱状態になりやすいシステムに取り付けられた、第2実施形態による流体の自律的注入用装置の概略縦断面図である。

【図3】過熱状態になりやすいシステムに取り付けられた、本発明の第3実施形態による

50

流体の自律的注入用装置の概略縦断面図である。

【図４】過熱状態になりやすいシステムに取り付けられた、本発明の第４実施形態による流体の自律的注入用装置の概略縦断面図である。

【図５】メカニカルベアリングシステムに取り付けられた、本発明の第５実施形態による流体の自律的注入用装置の縦断面斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００３７】

図１から図５は、本発明による流体の自律的注入用装置の実施形態を示す。

【００３８】

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明をその２つの態様、すなわち方法と装置について説明するが、これに限定されない。

【００３９】

図示されている装置１０；１０ａ；１０ｂ；１０ｃ；１０ｄのそれぞれが、

好適な熱伝導率を有し、燃焼ガスを発生させる少なくとも１つの熱開始可能な火薬１；１ａ；１ｂ；１ｃ、１ｃ'；１ｄを収容可能であり、点火、特に機械的な、電気的な、または放射式の、点火の制御部を含まずまたこのような制御部に接続もされていない、少なくとも１つのハウジング４'；４'a；４'b；４'c、４'c'；４'dと、

加圧されていない流体Ｆを貯留するのに適しており、加圧された前記流体Ｆを送出する少なくとも１つの手段６；６ａ；６ｂ；６ｃ；６ｄ；を備えたりザーバ５；５ａ；５ｂ；５ｃ；５ｄと、

燃焼室４；４ａ；４ｂ；４ｃ（下記参照）またはハウジング４'dと前記リザーバ５；５ａ；５ｂ；５ｃ；５ｄとの間にあり、燃焼ガスの作用によって変位することで前記流体Ｆを加圧して送出的、可動分離部材７；７ａ；７ｂ；７ｃ；７ｄとを備える。

【００４０】

各装置１０；１０ａ；１０ｂ；１０ｃ；１０ｄは、熱開始によって動作開始される。すなわち、所定の温度を超えると前記少なくとも１つの熱開始可能なガス発生火薬１；１ａ；１ｂ；１ｃ、１ｃ'；１ｄの燃焼が開始される。

【００４１】

したがって、図１から図４に示す実施形態によると、燃焼室４；４ａ；４ｂ；４ｃは前記少なくとも１つのハウジング４'；４'a；４'b；４'c、４'c'と前記可動部材７；７ａ；７ｂ；７ｃの間でこれらに連通して配置され、燃焼によって燃焼ガスを発生させる少なくとも１つの燃焼被開始型火薬２；２ａ；２ｂ；２ｃ、２ｃ'がその内部で燃焼するのに適している。

【００４２】

上述の実施形態によると、燃焼室４；４ａ；４ｂ；４ｃは、前記少なくとも１つの燃焼被開始型火薬２＋３；２ａ＋３ａ；２ｂ＋３ｂ；２ｃ＋３ｃ、２ｃ'＋３ｃ'（符号３；３ａ；３ｂ；３ｃ、３ｃ'はリレー火薬を示す）を点火するための点火の制御部、特に機械的な、電気的な、または放射式の、点火の制御部を含まず、またこのような制御部に接続もされていない。

【００４３】

図示しない一実施形態では、燃焼室が前記少なくとも１つの燃焼被開始型火薬の点火を制御する手段を含む。この場合、装置は、（熱開始可能なガス発生火薬１；１ａ；１ｂ；１ｃ、１ｃ'の熱開始によって）自律的に動作してもよいし、たとえばセンサやタイマなどの指令に基づく点火制御によって動作開始されてもよい。

【００４４】

図１から図４では、ハウジング４'；４'a；４'b；４'c、４'c'内に配置された前記少なくとも１つの熱開始可能なガス発生火薬１；１ａ；１ｂ；１ｃ、１ｃ'の燃焼によって、燃焼室４；４ａ；４ｂ；４ｃ；４ｄ内で、点火リレーとして働く少なくとも１つの付加的な火薬３；３ａ；３ｂ；３ｃ、３ｃ'に点火することが可能になり、その結果少なくとも１つの燃焼被開始型火薬２；２ａ；２ｂ；２ｃ、２ｃ'の燃焼が引き起こされ

10

20

30

40

50

る。図5では、前記熱開始可能なガス発生火薬1dのみがそのハウジング4'd内で燃焼する。前記熱開始可能な火薬1dは（確実に）熱開始可能でガスを発生させる火薬である。

【0045】

前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬1; 1a; 1b; 1c、1c'; 1dの熱開始および燃焼は、したがって、燃焼ガスを発生させる。これらのガスは前記熱開始可能な火薬1dの燃焼によって生じるもののみからなる、または、前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬1; 1a; 1b; 1c、1c'の燃焼と、前記少なくとも1つの付加的な火薬3; 3a; 3b; 3c、3c'を介して前記少なくとも1つの熱開始可能な火薬1; 1a; 1b; 1c、1c'によって燃焼が開始される前記少なくとも1つの燃焼被開始型火薬2; 2a; 2b; 2c、2c'の燃焼とによって生じるものからなる。

10

【0046】

燃焼により生じるガスが、可動分離部材7; 7a; 7b; 7c; 7dに圧力を加え、それにより注入されるべき流体Fを加圧する。送出手段6; 6a; 6b; 6c; 6dが有利にも断片化せずに破れて加圧力に屈した時に前記流体が送出される。図1から図5では、リザーバ5; 5a; 5b; 5c; 5dはシリンジのリザーバであり、可動部材はピストン7; 7a; 7b; 7c; 7dに対応し、送出手段は膜6; 6a; 6b; 6c; 6dによって形成され、プラスチックまたは金属の膜で作製されている。

【0047】

図1から図5を参照する。ハウジング4'; 4'a; 4'b; 4'c、4'c'; 4'dは特に、その壁部のうち少なくとも1つの構成材料の材質（たとえば銅またはアルミニウム）によって、および／または、その壁部のうち少なくとも1つの厚みが薄いこと（たとえば10分の数ミリメートル）によって、高い熱伝導率を有していてもよい。

20

【0048】

図2から図5に示す装置10a; 10b; 10c; 10dは、過熱状態になりやすいシステム8a; 8b; 8c; 8d、特にメカニカルベアリングシステム8d（図5）に取り付けられる。これらの装置によって、流体、特に安全防護用、保護用または暫定的な予防保守用の流体Fが前記システム8a; 8b; 8c; 8dに送出または注入されることが可能になり、これらの装置は特に自動車の変速機のベアリングの緊急潤滑に適している。

【0049】

30

流体Fの自律的注入用の前記装置10a; 10b; 10c; 10dのそれぞれは、少なくとも、過熱状態になりやすいシステム8a; 8b; 8c; 8dに一体化され好適な熱伝導率を有する（一または複数の）ハウジング4'a; 4'b; 4'c、4'c'; 4'dを有する。さらに、前記装置10a; 10dのリザーバ5a; 5dは、膜6a; 6dにおいて、過熱状態になりやすい前記システム8a; 8dに直接接触している（図2および図5）。一方、リザーバ5b; 5cは前記システム8b; 8cに部分的に組み込まれている（図3および図4）。

【0050】

添付の図を考察すると、燃焼室は1つの燃焼被開始型火薬（図1、2、3および5に示す実施形態）または2つの燃焼被開始型火薬（図4に示す実施形態）を収容していることが分かり、また、発生したガスが流体Fを加圧し、流体Fを1箇所（図1、2、4および5に示す実施形態）または過熱状態になりやすいシステム内の異なる2箇所（図3に示す実施形態）で送出できることが分かる。

40

【0051】

以下の例によって本発明を説明するが、本発明はこれに限られるものではない。

【実施例】

【0052】

図5を参照しつつ、本発明の方法の実施の例を示す。上述の方法の種々のパラメータを以下の表に示す。

【0053】

50

【表 1】

使用装置	図 5
使用潤滑剤	自動車、製鋼、土木機器用のベアリング潤滑剤
温度範囲	-30℃から+110℃ ⁽¹⁾
粘度	105 cSt ($1.05 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$)
注入する潤滑剤の体積	~20 mL
注入する潤滑剤の質量	~20 g
注入オリフィスの直径	4~6 mm
燃焼室容積/潤滑剤体積	2
熱開始可能な火薬材料の量	180 mg
自然発火温度	147℃
組成 (重量%)	NTO ⁽²⁾ 50%、GuDN ⁽³⁾ 40%、 GN ⁽⁴⁾ 10%
注入時間	~0.3 s
最大注入圧力	4.3 bar
ハウジング (厚さ 2 mm の真鍮壁) の熱伝導率による遅延	4 s

⁽¹⁾ 最大温度 (T_{max}) 110℃は、潤滑剤の自然発火温度 ($T_{\text{spontaneous ignition}}$) (250℃以上) よりも低く、また、引火点 (200℃超) よりも低い。

⁽²⁾ NTO: 3-ニトロ-1, 2, 4-トリアゾール-5-オン

⁽³⁾ GuDN: グアニル尿素ジニトラミド

⁽⁴⁾ GN: 硝酸グアニジン

【0054】

ベアリングと比較すると4秒遅れて、真鍮のハウジング内で熱開始可能なガス発生火薬組成物の自然発火温度に達した。この遅延は、ハウジングの材料の選択によって、および前記ハウジングの配置によって調整可能であり、これにより、不具合の特徴ではない、ベアリングのある一点における過熱の場合は、組成物の自動着火は引き起こされずに済む。

【図 1】

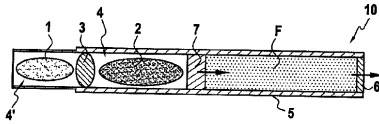


FIG.1

【図 2】

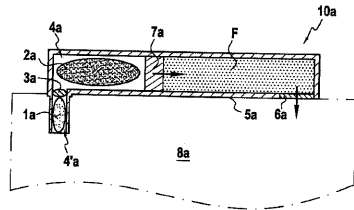


FIG.2

【図 3】

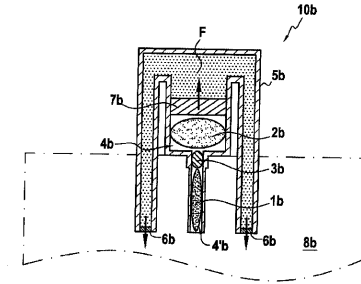


FIG.3

【図 4】

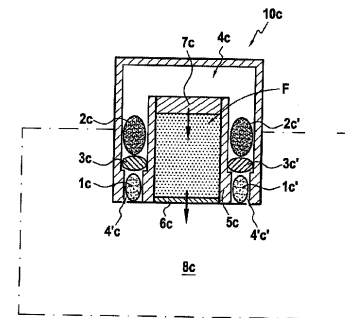


FIG.4

【図 5】

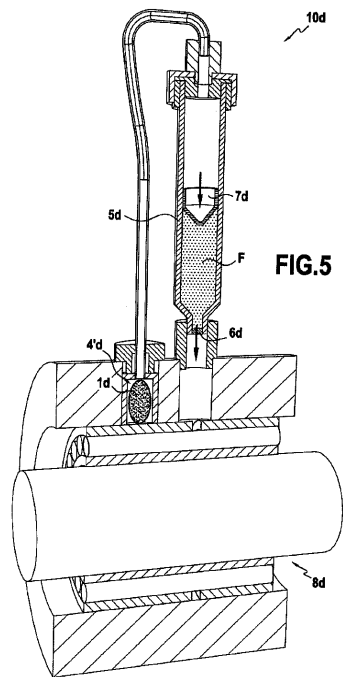


FIG.5

フロントページの続き

- (72)発明者 ゴチエ コリンヌ
 フランス フォントネ ル ヴィコント エフー９１５４０ テル リュ ドゥ ラ サル ３１
- (72)発明者 イヴァール ピエール
 フランス ヴェール ル プティ エフー９１７１０ アヴニュ リヨテ １８
- (72)発明者 ブララザン ローラン
 フランス ヴェレンヌ スュール セーヌ エフー７７８７０ リュ デ メゾンジュ ６

審査官 鹿角 剛二

- (56)参考文献 特開平０９－１９２２５２（ＪＰ，Ａ）
 米国特許第０５８８１８１９（ＵＳ，Ａ）
 特開平０８－２６６６６０（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 Ａ６２Ｃ １３／２２
 Ａ６２Ｃ ３／００
 Ｆ４２Ｂ ３／０４