

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号
特表2017-520802
(P2017-520802A)

(43) 公表日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 O K 15/04 (2006.01)	G 1 O K 15/04 3 O 2 J	3 D O 3 8
F O 1 N 1/00 (2006.01)	F O 1 N 1/00 A	3 G O O 4
G 1 O K 15/00 (2006.01)	G 1 O K 15/00 M	
B 6 O K 13/04 (2006.01)	B 6 O K 13/04 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-503070 (P2017-503070)	(71) 出願人 512221337 フォルシア エミッションズ コントロー ル テクノロジーズ, ジャーマニー ゲー ムペーハー Faurecia Emissions Control Technologie s, Germany GmbH ドイツ連邦共和国・アウグスバーグ 86 154・ビベルバッフストラッセ 9 Biberbachstrasse 9, 86154 Augsburg (DE)
(86) (22) 出願日 平成27年4月7日 (2015.4.7)	(74) 代理人 100101454 弁理士 山田 卓二
(85) 翻訳文提出日 平成28年12月2日 (2016.12.2)	(74) 代理人 100081422 弁理士 田中 光雄
(86) 国際出願番号 PCT/EP2015/057479	
(87) 国際公開番号 W02015/150572	
(87) 国際公開日 平成27年10月8日 (2015.10.8)	
(31) 優先権主張番号 102014104850.4	
(32) 優先日 平成26年4月4日 (2014.4.4)	
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の排気ノイズに影響を及ぼす方法および自動車の排気システム

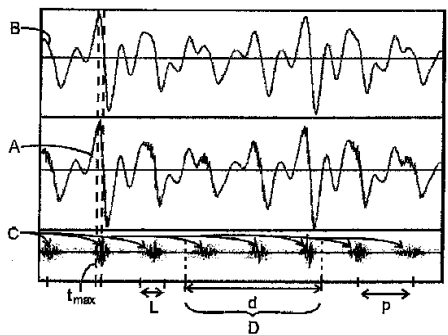
(57) 【要約】

【課題】自動車の排気ノイズに影響を及ぼす方法、および、自然および／またはスポーティな排気ノイズの印象をより強調する自動車のための排気システムを提供する。

【解決手段】自動車の排気ノイズに影響を及ぼす方法において、制御ユニットはノイズパッケージ信号（C）を生成し、前記制御ユニットは、個々に、または、基本信号（B）を重ね合わせるように、自動車の排気枝管と関連付けられたラウドスピーカーに、前記ノイズパッケージ信号を送信し、前記ラウドスピーカーは、個別のノイズパッケージ信号（C）またはノイズパッケージ信号（C）と重ね合わされた前記基本信号（B）を音波に変換し、個別のノイズパッケージ信号（C）は、時間的に限られた音波パッケージ、いわゆるノイズパッケージとして、前記ラウドスピーカーにより発せられる。更に、排気システムが示される。

【選択図】図4

Fig. 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自動車の排気ノイズに影響を及ぼす方法であって、

(a) 制御ユニット(22)はノイズパッケージ信号(C)を生成し、

(b) 前記制御ユニット(22)は、個々に、または、基本信号(B)と重ね合わせるように、自動車の排気枝管(12)と関連付けられたラウドスピーカー(14)に、前記ノイズパッケージ信号を送信し、

(c) 前記ラウドスピーカー(14)は、個別のノイズパッケージ信号(C)またはノイズパッケージ信号(C)と重ね合わされた前記基本信号(B)を音波に変換し、

個別のノイズパッケージ信号(C)は、時間的に限られた音波パッケージとして、前記ラウドスピーカー(14)により発せられる、

ことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法において、

前記ノイズパッケージ信号は、特にそれらの周期(P)、時間的なそれらの長さ(L)、それらの包絡線の形状、それらの包絡線の振幅、およびそれらの周波数スペクトルの少なくとも一つは、車両の現在の操作状況に応じて、特に、エンジン負荷、エンジン速度、および排気枝管におけるガスの温度の少なくとも一つに応じて選択される、

ことを特徴とする方法。

20

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の方法において、

ノイズパッケージ信号(C)の周期(P)は、5 Hz 以上であり、特に、5 Hz から 500 Hz の範囲にある。

ことを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の方法において、

合成的に生成されたノイズ、特にカラードノイズ、または制御ユニットに記憶された記録ノイズの部分および記憶されたノイズパッケージの部分は、ノイズパッケージ信号を生成するために用いられる、

ことを特徴とする方法。

30

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の方法において、

少なくとも 7 つの連続したノイズパッケージ信号(C)は、ノイズパッケージパターン(D)を構成し、ノイズパッケージパターン(D)の期間は 1 秒より長く、ノイズパッケージ(D)自体が繰り返す時には、好ましくは 20 秒以上である、

ことを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の方法において、

制御ユニット(22)は、基本信号(B)を、特に、合成的に、エンジンの回転周波数の半分およびその高次の周波数に対応する調和振動の重ね合わせを備える基本信号(B)を生成する、

ことを特徴とする方法。

40

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の方法において、

ノイズパッケージ信号(C)は、特に、基本信号(B)の一または複数の調和振動に基づいて、特に基本信号(B)の振幅または基本信号(B)の一または複数の選択された調和振動の振幅を有するノイズの振幅変調によって、基本信号(B)に応じて生成される、

ことを特徴する方法。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の方法において、

50

ノイズパッケージ信号 (C) は、また、あるいはもっぱら、ラウドスピーカー (14) によって効果的に生成され得ない低い周波数の調和振動に基づいて生成される、
ことを特徴する方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法において、

ノイズパッケージ信号 (C) が、ラウドスピーカー (14) によっては効果的に生成され得ない低周波数の調和振動に基づいて生成された場合には、制御ユニット (22) は、ノイズパッケージ信号 (C) をラウドスピーカー (14) に個々に送信する、
ことを特徴とする方法。

【請求項 10】

10

請求項 6 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の方法において、

ノイズパッケージ信号 (C) の周期 (P) は、ノイズパッケージ信号 (C) の発生の基礎となる最小調和振動の周波数に同期している、
ことを特徴する方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法において、

ノイズパッケージ信号 (C) の包絡線の振幅が、ノイズパッケージ信号 (C) の周期 (P) が調整された調和振動の振幅に応じて選択される、
ことを特徴する方法。

【請求項 12】

20

請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか 1 項に記載の方法において、

ノイズパッケージ信号 (C) は、基本信号 (B) における、ラウドスピーカー (14) の振動板の最大変位に対応する基本信号 (B) の時点に関連してオフセットされるように、基本信号 (B) に重ね合わされる、
ことを特徴とする方法。

【請求項 13】

排気枝管 (12)、排気枝管 (12) に関連付けられるラウドスピーカー (14)、およびラウドスピーカーの音響放射を制御する制御ユニット (22) を含む自動車の排気システムであって、

前記制御ユニット (22) が、ノイズパッケージ信号 (C) を生成し、

30

ノイズパッケージ信号 (C) を個々に、または、基本信号 (B) に重ね合わせるように前記ラウドスピーカー (14) に送信するのに適しており、

ラウドスピーカー (14) は、個々のノイズパッケージ信号 (C) に対応する、または、ノイズパッケージ信号 (C) と重ね合わされた基本信号 (B) に対応する音波を、排気枝管 (12) に放射する、

ことを特徴とする排気システム。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の排気システムにおいて、

制御ユニット (22) は、ノイズパッケージ (C)、特に、周期 (P)、時間的な長さ (L)、包絡線の形状、包絡線の振幅、および周波数スペクトルの少なくとも一つを、車両の現在の操作状況に応じて、特に、エンジン負荷、エンジン回転速度、および排気枝管内のガスの温度の少なくとも一つに応じて生成するのに適している、

40

ことを特徴する排気システム。

【請求項 15】

請求項 13 または請求項 14 に記載の排気システムにおいて、

制御ユニット (22) は、最初に基本信号 (B) を生成し、次に、基本信号の一以上の選択された調和振動に基づいてノイズパッケージ (C) を生成する、

ことを特徴する排気システム。

【請求項 16】

請求項 13 ないし請求項 15 のいずれか 1 項に記載の排気システムにおいて、

50

制御ユニット（２２）は、ラウドスピーカー（１４）によって効果的に音波に変換され得ない調和振動に基づいて、ノイズパッケージ信号（Ｃ）を生成するのに適しているので、ラウドスピーカー（１４）は、単に、これらの調和振動のノイズパッケージを放射するだけである、

ことを特徴する排気システム。

【請求項１７】

請求項１３ないし請求項１６のいずれか１項に記載の排気システムにおいて、

ラウドスピーカー（１４）は、ノイズパッケージ信号（Ｃ）に対応する周期（Ｐ）であって、制御ユニット（２２）がノイズパッケージ信号（Ｃ）を生成する基礎とした最小調和振動の周波数に同期した周期（Ｐ）を有するノイズパッケージを放射するのに適している、

10

ことを特徴する排気システム。

【請求項１８】

請求項１３ないし請求項１７のいずれか１項に記載の排気システムにおいて、

制御ユニット（２２）は、ラウドスピーカー（１４）の振動板の最大変位に対応する、基本信号（Ｂ）の時点に関係付けてオフセットされるように、ノイズパッケージ信号（Ｃ）を基本信号（Ｂ）に重ね合わせるのに適している、

ことを特徴する排気システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【０００１】

本発明は、自動車の排気ノイズに影響を及ぼす方法および自動車の排気システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

自動車の音響上の印象は、大部分が、排気ノイズ、つまり、排気システムの出口から出てくる音波によって決定される。現代の自動車においては、特に、ディーゼルエンジンを備えた自動車においては、もともとエンジンによって生成され、排気システムに向けられたノイズと振動は、触媒コンバーターや微粒子フィルターのようない排気ガス浄化システムによって影響を受け、減衰する。したがって、排気ノイズは、もはや自然な減衰していないエンジンノイズに対応しておらず、むしろ、減衰され、かつ、あまりスポーティではないように聞こえる。また、４気筒エンジンのような、より小さなエンジンの場合は、排気ノイズはあまり魅力的には聞こえない。

30

【０００３】

改善策を提供し、そのような車両によりスポーティな音を与えるため、ラウドスピーカーが排気枝管と流体連結され、排気枝管に音波を発することのできる排気システムが知られている。これは、排気ノイズが、ラウドスピーカーの選択的な制御により影響されるようにすることを可能にする。

【０００４】

通常は、二つの構成部分からなる排気ノイズを生成する試みがなされる。

40

【０００５】

排気ノイズの第１の構成部分は、エンジンにより生成される調和振動からなる。調和振動の基本的な次数の振動は、エンジンの回転周波数の半分の周波数を有しており、より高い次数の振動はその倍数である。したがって、これらの調和振動の周波数は、エンジンの速さに依存している。

【０００６】

図１において、典型的な４シリンダーエンジンについて、三つの次数の周波数が、異なるスピードで模式的にプロットされている。三つの次数のみが、通常の排気システムの終端、つまり、テールパイプの環境への出口に存在している。これらは、図１において実線で示されている。これらの三つの調和振動の音は、不自然であり、あまりスポーティでは

50

ない。

【 0 0 0 7 】

この理由のため、更に高次、特に、中間の次数に対応する調和振動を、ラウドスピーカーを通して排気枝管に挿入することが知られている。これらは、図 1 に点線で示されている。このように生成される排気ノイズは、相当に、より魅力的であり、より高品質である。

【 0 0 0 8 】

排気ノイズの第2の構成部分は、いわゆる静的ノイズである。静的ノイズは、排気ガスの流速の定常成分によるものである。高い流速は、排気枝管内に渦を発生させ、次に、ノイズとして認識される。流速の定常成分は、エンジンによって生成される排気ガスの量、故にエンジン速度の増加につれて増加し、特定の速度の時点で認識されるであろう。この速度は、図 1 において垂直な点線によって示されている。静的ノイズは、また、可能な限り自然な音響パターンを得るように、ラウドスピーカーによって生成または増加され得る。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特に低いエンジン速度では、このように影響される排気ノイズでさえ、エンジンの自然な排気ノイズ、または、その音のシミュレートが試みられる、よりスポーティなエンジンの音に未だ対応していない。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、自動車の排気ノイズに影響を及ぼす方法、および、自然および/またはスポーティな排気ノイズの印象をより強調する自動車のための排気システムを提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

前記目的は、自動車の排気ノイズに影響を及ぼす以下の方法により達成される。

(a) 制御ユニットはノイズパッケージ信号を生成し、

(b) 前記制御ユニットは、個々に、または、基本信号と重ね合わせるように、自動車の排気枝管と関連付けられたラウドスピーカーに前記ノイズパッケージ信号を送信し、

(c) 前記ラウドスピーカーは、個別のノイズパッケージ信号またはノイズパッケージ信号と重ね合わされた前記基本信号を音波に変換し、

個別のノイズパッケージ信号は、時間的に限られた音波パッケージ、いわゆるノイズパッケージとして、前記ラウドスピーカーにより発せられる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、既に上述した二つの構成部分に加えて、車両の自然な排気ノイズが第三の構成部分を備えているという事実を利用している。第三の構成部分は、また、動的ノイズとよばれ、流速における一時的なピークにより引き起こされる。

【 0 0 1 3 】

実証のため、図 2 は、極めて簡単な方法で、定常的な流速の総量として、流速の時間上の進展、および、エンジン速度の機能として理想的な次数についての粒子速度を示している。特に、低速の場合は、流速の振幅が非常に大きいことがわかる。この大きな振動は、低速範囲における流速を支配する大きく振動する粒子速度によって引き起こされる。

【 0 0 1 4 】

しかしながら、速度が増加するほど、および、したがって次数の周波数が増加するほど、粒子速度の振幅は減少する。しかし、平均の流速が大きく増加すると、全体の流速が増加する。

【 0 0 1 5 】

既に上述したように、認知できるノイズは、高い流速時に排気枝管において渦によって生成される。水平の点線は、ノイズの人的知覚の想像上の閾値として描かれている。実際

10

20

30

40

50

には、しかしながら、この閾値は流動的である。

【0016】

明示されているように、流速は、音響的粒子速度の高い振幅のため、繰り返し、一時的に、認知の閾値を超える。ノイズは、認知の閾値を超えるこれらの一時的なピークにおいて短時間に認知される。このノイズは、時間的に限られたものであり、ある周期的で、すなわち、調和振動の周波数に同期した、認知可能なノイズの出現の時間間隔で出現する。この文脈では、同期とは、ノイズが瞬間的に発生する周期が、調和振動の周波数と共に変化し、特に、速度増加時に増加することを意味する。

【0017】

より高い速度においては、流速は、いつでも認知の閾値を超え、上述した静的ノイズが支配的となる。

10

【0018】

本発明は、排気ノイズにノイズパッケージを付加する。その結果として、ノイズパッケージが動的ノイズに対応する時間的に限られたノイズとして認知されるので、排気ノイズの自然な印象が大きく強調される。

【0019】

説明を通じて、ノイズパッケージにより生成されるノイズは、非常に速く操作され、音を発生させない手動空気ポンプの空気ノイズであると考えられる。ノイズパッケージは、また、いかなる可聴音または倍音を発生せず、そのようなものとして認知されない。

【0020】

20

ノイズパッケージの振幅機能の時間依存性は、基本信号の元来の一定平均振幅を有するノイズ信号の振幅変調として理解し得る。

【0021】

双方の信号は、単純な加算によって重ね合わされ、それによって本発明の方法は、できる限り単純さを保つ。

【0022】

制御ユニットは、エンジン制御部自体でもよく、また、それに結合されていてもよい。

【0023】

好ましくは、ノイズパッケージ信号は、特にそれらの周期、それらの時間的長さ、それらの包絡線の形状、それらの包絡線の振幅、およびそれらの周波数スペクトルの少なくとも一つは、車両の現在の操作状況、特に、エンジン負荷、エンジン速度、および排気枝管におけるガスの温度の少なくとも一つに応じて選択される。このように、ノイズパッケージが生成され、生成されたノイズパッケージが、できるだけ自然な音を再生し、かつエンジンが作り出す実際のノイズに調和的に補完するように、選択される。

30

【0024】

エンジン制御部は、車両の操作状況についての情報、特に、エンジン負荷、エンジン速度、および/または排気枝管の温度についての情報を、制御ユニットに送信できる。

【0025】

代替案として、制御ユニットは、エンジン制御部に集積されていてもよい。

【0026】

40

例えば、ノイズパッケージ信号の周期は、5 Hz 以上であり、より具体的には、その範囲は5 Hz から500 Hz である。その結果として、ノイズパッケージは、5 Hz から500 Hz の周波数の調和振動について生成され得る。

【0027】

ノイズパッケージ信号の周波数スペクトルは100 Hz から4000 Hz の間の周波数を含んでいてもよい。

【0028】

異なる実施形態においては、合成的に生成されたノイズ、特にカラードノイズ、または制御ユニットに記憶された記録ノイズの部分および記憶されたノイズパッケージの部分は、ノイズパッケージ信号を生成するために用いられる。これは、ノイズパッケージの音を

50

、所望の音に変化させることを可能とし、自然な動的ノイズに適合させることを可能とする。

【0029】

ノイズパッケージ信号は、また、複数の記録されたノイズパッケージの重ね合わせから生成される。

【0030】

好ましくは、少なくとも7つの連続したノイズパッケージ信号は、ノイズパッケージパターンを構成し、ノイズパッケージパターンの期間は、1秒よりも長く、ノイズパッケージ自体が繰り返す時には、音色の振動がノイズパッケージの付加により生成されることを防ぐために、好ましくは20秒以上である。

10

【0031】

音色の振動は、個々のノイズパッケージ信号が、人間の耳の可聴範囲における繰り返し周波数で規則的に繰り返される時に発現する。これらの音色の振動は、人工的なものとして、または不安を起こさせるものとして知覚され得る。予め定められ、相対的に長いノイズパッケージの最小期間のため、個々のノイズパッケージが、不安を起こさせる繰り返し周波数で規則的に繰り返されることは、防止され得る。

【0032】

しかし、音色の振動のこれらの問題は、ノイズパッケージ信号のそれぞれに新たに生成されるランダムなノイズよりも、記録されたノイズがノイズパッケージ信号を生成するために用いられる時にのみ現れる。

20

【0033】

これに関連して、二つのそれぞれのノイズパッケージ信号は、およびより具体的には、すべてのノイズパッケージ信号は、異なる周波数スペクトルを示してもよい。

【0034】

例えば、制御ユニットは、基本信号を、特に、合成的に、エンジンの回転周波数の半分およびその高次の周波数に対応する調和振動の重ね合わせを備える基本信号を生成する。このように、エンジンによって元来生成されたすべての調和振動は、シミュレーション可能である。

【0035】

特に、高いエンジン速度の場合は、基本信号は、ラウドスピーカーに静的ノイズを生成させるために、連続的ノイズを備えていてもよい。

30

【0036】

本発明の一つの構成においては、ノイズパッケージ信号は、特に、基本信号の一または複数の調和振動に基づいて、特に基本信号の振幅または基本信号の一または複数の選択された調和振動の振幅を有するノイズの振幅変調によって、基本信号に応じて生成される。これは、ノイズパッケージ信号が基本信号に一致して生成されることを可能とする。

【0037】

異なる実施形態においては、ノイズパッケージ信号は、また、あるいはもっぱら、ラウドスピーカーによって効果的に生成され得ない低い周波数の調和振動に基づいて生成され、これらの調和振動が排気ノイズに存在するような印象を作り出す。自動車製造業で一般に用いられるラウドスピーカーは、排気ノイズに影響を及ぼすシステムのためには、50 Hz以下の周波数を効果的に表現することができない。その結果として、低いエンジン回転速度の場合でも、この閾値以下の周波数の調和振動を生成するエンジンの次数は、有益な方法では排気枝管に発せられ得ない。しかしながら、効果的には発生され得ない調和振動の周波数の周期で、ノイズパッケージがラウドスピーカーによって発せられるので、低い次数の印象が生成され得ることがわかった。このように、これらの低い周波数の振動が実際に排気ノイズに存在するという印象が作られる。より高い周波数が人間の耳に知覚され易いので、実際の低周波の振動の不存在は、特に気づかれることはないであろう。

40

【0038】

ノイズパッケージ信号が、ラウドスピーカーによっては効果的に生成され得ない低周波

50

数の調和振動に基づいて生成された場合には、制御ユニットは、ノイズパッケージ信号をラウドスピーカーに個々に送信するようにしてもよい。その結果として、ラウドスピーカーは、もっぱらノイズパッケージ信号を発し、そして、このように低周波数の調和振動の印象を作り出す。

【 0 0 3 9 】

効果的に生成され得ない低周波数の調和振動を示唆するノイズパッケージ信号の生成においてはまた、最初に基本信号を生成することができ、それに基づいてノイズパッケージ信号が生成される。

【 0 0 4 0 】

ノイズパッケージ信号の形成後、基本信号の周波数スペクトルは、ラウドスピーカーが効果的に表現できる周波数に抑えられる。したがって、ノイズパッケージ信号が、効果的には生成し得ない調和振動に関連して生成された場合には、基本信号からは何も残らない。

10

【 0 0 4 1 】

本発明の一実施形態においては、ノイズパッケージ信号の周期は、ノイズパッケージ信号の発生の基礎となる最小調和振動の周波数に同期しているので、最小周波数の調和振動が排気ノイズに存在するという印象が作られる。

【 0 0 4 2 】

本発明の一つの構成においては、ノイズパッケージ信号の包絡線の振幅が、ノイズパッケージ信号の周期が調整された調和振動の振幅に応じて選択される。これは、また、ノイズパッケージのラウドネスが、関連する調和振動の実際の、または、シミュレートされたラウドネスに調整されることを可能にする。

20

【 0 0 4 3 】

一つの異なる実施形態においては、ノイズパッケージ信号は、基本信号における、ラウドスピーカーの振動板の最大変位に対応する時点に関連してオフセットされるように、基本信号に重ね合わされる。通常は、ラウドスピーカーの振動板の全変位は、既に調和振動を生成するために使用される。もし、ノイズパッケージが、最大変位の時点の調和振動に加えて生成されるならば、ラウドスピーカーの振動板の最大変位を増加させるか、あるいは、調和振動の力を減少させるかのいずれかが必要になるだろう。結局は、いずれも、よりパワフルで高価なラウドスピーカーの使用が必要になるだろう。これを避けるために、ノイズパッケージ信号は、オフセットが人間の耳には認識されないので、時間的にオフセットされて生成される得ることがわかった。

30

【 0 0 4 4 】

本発明の目的は、更に、排気枝管、排気枝管に関連付けられるラウドスピーカー、およびラウドスピーカーの音響放射を制御する制御ユニットを含む自動車の排気システムであって、前記制御ユニットが、ノイズパッケージ信号を生成し、ノイズパッケージ信号を個々に、または、基本信号に重ね合わせるように前記ラウドスピーカーに送信するのに適しており、ラウドスピーカーは、ノイズパッケージと呼ばれる、個々のノイズパッケージ信号に対応する、または、ノイズパッケージ信号と重ね合わされた基本信号に対応する音波を、排気枝管に放射する、自動車の排気システムによって達成される。上述したようなノイズパッケージの放射の利点は、等しく適用可能である。

40

【 0 0 4 5 】

また、制御ユニットは、ノイズパッケージ、特に、周期、時間的な長さ、包絡線の形状、包絡線の振幅、および周波数スペクトルの少なくとも一つを、車両の現在の操作状況に応じて、特に、エンジン負荷、エンジン回転速度、および排気枝管内のガスの温度の少なくとも一つに応じて生成する。

【 0 0 4 6 】

好ましくは、制御ユニットは、最初に基本信号を生成し、次に、基本信号の一以上の選択された調和振動に基づいてノイズパッケージを生成する。

【 0 0 4 7 】

50

例えば、制御ユニットは、ラウドスピーカーによって効果的に音波に変換され得ない調和振動に基づいて、ノイズパッケージ信号を生成するので、ラウドスピーカーは、単に、これらの調和振動のノイズパッケージを放射するだけである。既に上述したように、これは、これらの調和振動が存在するという印象を作り出す。

【 0 0 4 8 】

本発明の一つの構成では、ラウドスピーカーは、ノイズパッケージ信号に対応する周期であって、制御ユニットがノイズパッケージ信号を生成する基礎とした最小調和振動の周波数に同期した周期を有するノイズパッケージを放射するのに適している。

【 0 0 4 9 】

好ましくは、制御ユニットは、ラウドスピーカーの振動板の最大変位に対応する、基本信号の時点に関係付けてオフセットされるように、ノイズパッケージ信号を基本信号に重ね合わせるのに適している。

【 0 0 5 0 】

方法に関して上述した利点は、相応して排気システムに適用される。方法だけに関係して説明された更なる望ましい特徴は、それぞれの利点を有して、排気システムにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 1 】

本発明の更なる特徴および利点は、以下の説明および参照される以下の添付図面から明らかになるであろう。

【図 1】図 1 は、存在する周波数、および、エンジン回転速度に応じて公知の方法により付加的に生成される周波数を示す図である。

【図 2】図 2 は、エンジン回転速度に応じた現在の流速を極めて単純化した図である。

【図 3】図 3 は、本発明による排気システムを模式的に示す図である。

【図 4】図 4 は、本発明による方法が実行された際に、図 3 による排気システムのラウドスピーカーによって生成される音圧レベル、およびその構成部分を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 5 2 】

図 3 は、排気枝管 1 2 およびラウドスピーカー 1 4 を有する車両の排気システム 1 0 (点線で示される)を模式的に示している。

【 0 0 5 3 】

排気枝管 1 2 は、出口 1 8 で、車両の周囲に排気ガスを放出するテールパイプ 1 6 に続いている。

【 0 0 5 4 】

ラウドスピーカー 1 4 は、導管 2 0 を介して、排気枝管 1 2 に流体的に接続されており、排気枝管 1 2 に関連付けられている。

【 0 0 5 5 】

ラウドスピーカー 1 4 は、電氣的に接続された制御ユニット 2 2 によって操作され、かつ、制御される。

【 0 0 5 6 】

次に、制御ユニット 2 2 は、エンジン制御部 (図示せず) に接続されていてもよく、その一部を形成してもよい。

【 0 0 5 7 】

制御ユニット 2 2 は、ラウドスピーカー 1 4 への送信のためのノイズパッケージ信号および / または基本信号を生成するのに適している。ラウドスピーカー 1 4 は、制御ユニット 2 2 から受信する信号を、音波に変換することができる。

【 0 0 5 8 】

排気ガスの流れは、エンジン (図示せず) から排気枝管 1 2 を通ってテールパイプ 1 6 に至り、出口 1 8 を介して自然環境に至る。流れの方向は矢印で示される。

【 0 0 5 9 】

図 4 は、ラウドスピーカー 14 およびその構成部分によって生成される音圧レベルを示している。ラウドスピーカー 14 によって生成される音圧レベルは、制御ユニット 22 によって生成される信号に正比例し、ラウドスピーカー 14 に適用されるので、図 4 は、この信号を示すためにも用いられる。簡単のために、符号は以下の信号についてのみ付されており、音圧レベルには付されていない。

【0060】

A で示される真ん中のグラフは、制御ユニット 22 によってラウドスピーカー 14 に送信される全体の信号を示している。信号は、二つの部分、より詳しくは、基本信号 B (上) およびノイズパッケージ信号 C からなり、時間的な順序は、図 4 の一番下に示されている。

10

【0061】

信号 A は、基本信号 B のノイズパッケージ信号 C との重ね合わせにより生成し得る。制御ユニット 22 による信号 A の生成は、以下のように行われる。

【0062】

まず、制御ユニット 22 は、基本信号 B を生成する。より具体的には、生成は、合成であつてもよい。

【0063】

基本信号 B は、エンジンの回転周波数の半分、基本的な次数、および高次の次数に対応する調和振動の重ね合わせを備えている。

【0064】

20

更に、特に高いエンジン回転速度の場合には、基本信号 B は、自然なエンジン信号の静的ノイズに対応する、継続するノイズの性質を示してもよい。

【0065】

更に、ノイズパッケージ信号 C は、制御ユニット 22 により、基本信号 B の振幅と共に、一定平均振幅を有するノイズの振幅変調によって生成される。全体の基本信号 B または基本信号 B の単一調和振動は、この目的のために用いられてもよい。

【0066】

そのようにすることで、基本信号 B の振幅のもっぱら正の部分のみが、ノイズの振幅の変調のために用いられ、ノイズ信号 C は、基本信号 B が負の間に生成される。

【0067】

30

代替案として、基本信号 B は、振幅変調に先立って整流可能であり、全体の信号は、ノイズの振幅の変調のために用いられることが可能である。

【0068】

ノイズパッケージ信号 C は、周期 P、つまり、特定時間間隔で生成される、個々の所定期間の波のパッケージである。

【0069】

ノイズパッケージ信号 C の周期 P は、5 Hz 以上であり、より詳しくは、5 Hz から 500 Hz の範囲である。

【0070】

波パッケージ、つまり、ノイズパッケージ信号 C の周波数は、例えば、100 Hz と 4000 Hz の間である。

40

【0071】

個々のノイズパッケージ信号 C の基礎を生成するために、合成的に生成されたノイズ、特に、カラードノイズ、およびノまたは制御ユニットに記憶された記録ノイズからの部分が用いられる。記録ノイズは、記録されたノイズパッケージ、および短い部分が抽出される連続的なノイズでもよく、これらはノイズパッケージ信号 C の基礎を構成する。

【0072】

ノイズパッケージ信号 C は、また、複数の記録されたノイズパッケージが重ね合わされることで生成され、このようにして、生成されるべきノイズパッケージ信号 C の基礎を形成する。

50

【 0 0 7 3 】

複数の、少なくとも七つの連続するノイズパッケージ信号 C は、ノイズパッケージパターン D を形成し得る。

【 0 0 7 4 】

そのようなノイズパッケージパターン D は、好ましくは、それ自体を繰り返さない。

【 0 0 7 5 】

しかし、ノイズパッケージパターン D の繰り返し避けられない場合には、ノイズパッケージパターン D の期間は少なくとも 1 秒、好ましくは 5 秒であり、特に好ましくは、少なくとも 20 秒である。ノイズパッケージパターン D の期間は、ノイズパッケージパターン D における、最初のノイズパッケージ信号 C の始まりと、最後のノイズパッケージ信号 C の終わりの間の時間間隔である。

10

【 0 0 7 6 】

例えば、ノイズパッケージパターン D がその終わりから 10 秒以内に再び始まる時には、繰り返し認識される。このように、ノイズパッケージ信号 C が、たとえあったとしても、非常に低い繰り返し周波数で規則的に繰り返えされるだけなので、音色の振動が発達することは効果的に防止され得る。

【 0 0 7 7 】

ノイズパッケージ信号 C の基礎を生成した後は、周期 P、それらの時間的長さ L、包絡線の形状、それらの包絡線の振幅および / またはそれらの周波数スペクトルは、制御ユニット 22 によって調整され得る。調整は、車両の操作状況、特に、エンジン負荷、エンジン回転速度、および / または排気枝管の温度、に応じて選択され得る。

20

【 0 0 7 8 】

制御ユニット 22 は、車両の運転状況、特に、エンジン負荷、エンジン回転速度、および / または排気枝管の温度、について、エンジン制御部から情報を得ることが可能である。

【 0 0 7 9 】

ノイズパッケージ信号 C の調整、特に、周期 P、時間的長さ L、包絡線の形状、包絡線の振幅、および / または周波数スペクトルの調整は、一以上の基本信号 B に応じて、制御ユニット 22 によっても影響され得る。

【 0 0 8 0 】

ノイズパッケージ信号 C の包絡線の振幅は、ノイズパッケージ信号 C が生成される調和振動の振幅に応じて選択されてもよい。

30

【 0 0 8 1 】

特に、周期 P は、基本信号 B の選択された調和振動から生じ、周期 P は、ノイズパッケージ信号 C が生成される最小の調和振動の周期に同期している。

【 0 0 8 2 】

ノイズパッケージ信号 C の生成の後、基本信号 B の周波数スペクトルは、ラウドスピーカー 14 によって効果的に生成し得る周波数に削減し得る。一般に、排気システム用のラウドスピーカーは、50 Hz 以下の周波数を効果的に生成することができない。

【 0 0 8 3 】

ノイズパッケージ信号 C の形状は、基本信号 B の振幅変調により生成され、簡単な付加によってそこに重ね合わされる。

40

【 0 0 8 4 】

基本信号 B とのノイズパッケージ信号 C の重ね合わせは、ラウドスピーカー 14 の振動板の最大変位に対応する基本信号 B の最大の時点 t_{max} に、ノイズパッケージ信号 C が重畳されないようにオフセットされて行われてもよい。この時間上のオフセットは、図 4 において見ることができ、人間の耳には認識されない。

【 0 0 8 5 】

例えば、ノイズパッケージ信号 C は、ノイズパッケージの振幅の最大が、基本信号 B のゼロクロスの付近に位置するように、基本信号に関連して、時間的にオフセットされる。

50

【 0 0 8 6 】

ノイズパッケージ信号 C との基本信号 B の重ね合わせの後、制御ユニット 2 2 は、ラウドスピーカー 1 4 に信号 A を送信する。ラウドスピーカー 1 4 は、信号 A に対応する音波、つまり、ノイズパッケージ信号 C が重ね合わされた基本信号 B に対応する音波を、排気枝管 1 2 に放射する。

【 0 0 8 7 】

信号の発生とラウドスピーカー 1 4 への放射において、制御ユニット 2 2 は、エンジンからの音波への望ましくない干渉を避けるために、導管 2 0 を通して音波が伝わる時間を考慮して、送信時間をとることができる。

【 0 0 8 8 】

全ての基本信号 B が、ラウドスピーカー 1 4 によって効果的に生成され得ない低い周波数、特に、5 0 H z 以下の周波数で構成されている場合には、ノイズパッケージ信号 C は、制御ユニット 2 2 によって、ラウドスピーカー 1 4 に個々に、つまり、基本信号 B なしで、送信される。この場合には、ラウドスピーカー 1 4 は、単に、ノイズパッケージ信号 C に対応するノイズパッケージを生成するだけである。

【 0 0 8 9 】

エンジンの低い次数の調和振動の周波数は、低いエンジン回転速度では 5 0 H z 以下なので、この場合は、特に低いエンジン回転速度で起こる。すなわち、ノイズパッケージ信号 C は、ラウドスピーカー 1 4 によって効果的に生成され得ない調和振動に基づいて生成される。

【 0 0 9 0 】

導管 2 0 は、排気枝管 1 2 それ自身の中よりも、排気枝管 1 2 の出口 1 8 の領域において、車両の周囲に開放されることも考えられる。そのような構成では、エンジンによって生成され、排気枝管 1 2 に向かう音波は、ラウドスピーカー 1 4 によって生成された音波に重ね合わされ、ラウドスピーカー 1 4 は排気枝管 1 2 に関連付けられる。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

- 1 0 ... 排気システム
- 1 2 ... 排気枝管
- 1 4 ... ラウドスピーカー
- 1 6 ... テールパイプ
- 1 8 ... 出口
- 2 0 ... 導管
- 2 2 ... 制御ユニット

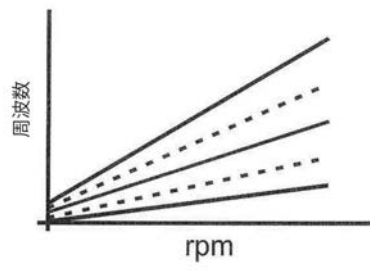
10

20

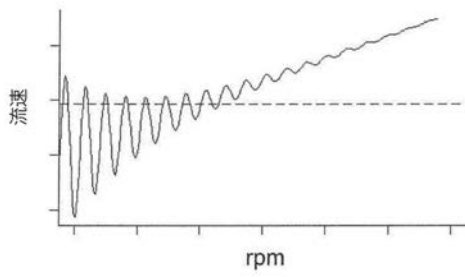
30

【 図 1 】

先行技術

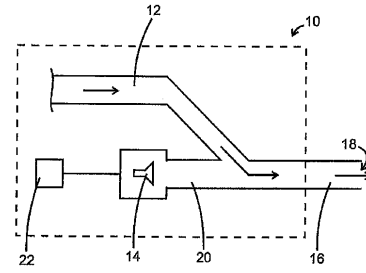


【 図 2 】



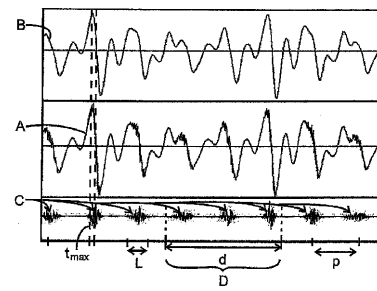
【 図 3 】

Fig. 3



【 図 4 】

Fig. 4



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01N1/06 G10K11/175
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N G10K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 692 052 A (TANAKA KATSUYUKI [JP] ET AL) 25 November 1997 (1997-11-25) claim 1; figures 15-17 column 2, lines 24-32 column 9, line 24 - column 10, line 65 -----	1-18
X	EP 0 470 656 A1 (GEN MOTORS CORP [US]) 12 February 1992 (1992-02-12) claims 1,2,8; figures 1,4 page 5, lines 35-54 -----	1,2,4,7, 13
A	US 2007/071250 A1 (GARABEDIAN CHRISTIAN [FR]) 29 March 2007 (2007-03-29) claims 1,4; figures 1,2 -----	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 June 2015

Date of mailing of the international search report

01/07/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Harf, Julien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/057479

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5692052	A	25-11-1997	NONE	

EP 0470656	A1	12-02-1992	NONE	

US 2007071250	A1	29-03-2007	DE 112004001021 T5	14-06-2006
			FR 2856107 A1	17-12-2004
			KR 20060023144 A	13-03-2006
			US 2007071250 A1	29-03-2007
			WO 2004111397 A1	23-12-2004

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100131808

弁理士 柳橋 泰雄

(72)発明者 ゲルハルト・ツィンテル

ドイツ 9 0 4 3 1 ニュルンベルク、ヴァンデラーシュトラッセ 1 1 2 番

(72)発明者 マルティン・ウンベハウン

ドイツ 9 0 4 0 9 ニュルンベルク、レープラインシュトラッセ 5 8 番

(72)発明者 デニス・ベンネン

ドイツ 8 6 3 9 9 アウクスブルク、ランズフーター・アレー 1 5 デー番

(72)発明者 トピアス・シンデレ

ドイツ 8 6 5 5 4 ペットメス、ラ・ハイエ - ペスネル - シュトラッセ 1 6 番

F ターム(参考) 3D038 BA01 BA13 BB01 BC20

3G004 AA01 BA01 CA12 DA25