

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4253153号  
(P4253153)

(45) 発行日 平成21年4月8日(2009.4.8)

(24) 登録日 平成21年1月30日(2009.1.30)

(51) Int. Cl. F 1  
F 0 2 B 27/04 (2006.01) F 0 2 B 27/04

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-558589 (P2001-558589)	(73) 特許権者	502294149 イーピーユー リミテッド
(86) (22) 出願日	平成13年2月7日(2001.2.7)		オーストラリア国 キーンズランド 4 000、ブリスベン、アデレード ストリ ート 241、レベル 18
(65) 公表番号	特表2003-522876 (P2003-522876A)	(74) 代理人	100064562 弁理士 清水 徹男
(43) 公表日	平成15年7月29日(2003.7.29)	(74) 代理人	100093207 弁理士 醍醐 邦弘
(86) 国際出願番号	PCT/AU2001/000107	(72) 発明者	オーバーハート、スティープン オーストラリア国 キーンズランド 4 014、バージニア、サンドゲート ロ ード 5/2033
(87) 国際公開番号	W02001/059274		
(87) 国際公開日	平成13年8月16日(2001.8.16)		
審査請求日	平成17年4月26日(2005.4.26)		
(31) 優先権主張番号	PQ 5609	審査官	稲葉 大紀
(32) 優先日	平成12年2月14日(2000.2.14)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	オーストラリア(AU)		

(54) 【発明の名称】 排気パルスの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気パルスの制御装置であって、4サイクルエンジンにおいて該排気パルス制御装置の上流側で負圧の排気パルスを生じさせる排気パルス制御装置において、前記排気パルス制御装置は、入口と、該入り口とは別の、該入口に隣接して設けられた、排気パルスの捕捉及び膨張領域と、中間の封じ込め領域であって、その一端に前記捕捉及び膨張領域が隣接している中間領域と、該中間領域の他端に隣接し、前記入口より大きい直径を有する出口と、前記中間領域と前記出口の間の融合領域とを備える単一のチャンバを備えてなり、前記捕捉及び膨張領域が2つのステージから成り、第一のステージが排気体積を急速に膨張させ、さらに第二のステージにおいて排気ガスの膨張が起こり、それにより排気パルスを前記中間領域に沿って移動させ、いかなる領域にも消音効果すなわち消音装置を備えずに、大気戻りパルスが膨張した排気パルスと前記中間領域において相互作用し、前記第一のステージが、前記排気パルス制御装置の長手方向軸に対し、前記第二のステージにより形成される角度よりも小さい角度で広がっている、排気パルス制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 の装置において、前記中間領域がその長さの全体に互って一定の横断面積である、排気パルス制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 の装置において、前記入口及び出口がそれぞれ入口管及び出口管である、排気パルス制御装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の装置において、前記第一のステージが前記長手方向軸に対し  $40^\circ$  乃至  $50^\circ$  の範囲の角度を形成し、前記第二のステージが前記長手方向軸に対し  $60^\circ$  乃至  $80^\circ$  の範囲の角度を形成する、排気パルス制御装置。

## 【請求項 5】

請求項 4 の装置において、前記第一のステージが前記長手方向軸に対し  $45^\circ$  の角度を形成し、前記第二のステージが前記長手方向軸に対し  $60^\circ$  の角度を形成する、排気パルス制御装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 何れか 1 つの装置において、前記融合領域が出口を貫通する長手方向軸に対し  $40^\circ$  乃至  $50^\circ$  の範囲の角度を形成する、排気パルス制御装置。

10

## 【請求項 7】

請求項 6 の装置において、融合領域が出口を貫通する長手方向軸に対し  $45^\circ$  の角度を形成する、排気パルス制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は、エンジン排気パルスの制御装置に関する。特に、本発明は、エンジン効率を改良すべくエンジンからの排気の膨張を制御するエンジン排気制御装置に関する。

## 【0002】

内燃機関において、エンジン効率及び有害な排出物を減少させるため燃料をよりクリーンに燃焼させる観点から排気を効率的に除去し又は掃気することが望ましい。

20

## 【0003】

国際出願公開第 98/23854 号には、内燃機関の効率を最適化する装置が開示されている。該装置は、エンジンから排気を除去するためエンジンのシリンダに向けられ又は排気パイプを通るガス流の速度及び圧力を修正し得るように配置された固定手段又は可動手段の何れかを有している。

## 【0004】

装置が排気パイプ又はシステム内にあるとき、その目的は、第一の瞬間的な排気ステージの後、使用済みの気体の速度を自由空気に向けて増すことを可能にし、より効率的なエンジンの掃気を行うためより高い真空圧を発生させることである。

30

## 【0005】

この先願の以前の特許明細書におけるその色々な実施の形態にて開示された装置は、エンジン排気の流れを制限し且つ気体の乱流を発生させる機能を果たすものと思われるが、所期の通りに機能するとは思われない。

## 【0006】

当該出願人の出願係属中のオーストラリア特許出願第 P Q 2 4 5 6 号（今は消滅した）には、エンジンにおける排気マニホールドの真空圧を上昇させる、国際出願第 98/23854 号に開示されたものの改良である、エンジン排気の制御装置が開示されている。

## 【0007】

(発明の概要)

40

本発明の 1 つの目的は、改良された排気パルスの制御装置であって、当該出願人の出願係属中の特許出願に開示された装置の 1 つの代替例として使用することのできる制御装置を提供することである。

## 【0008】

1 つの特徴によれば、本発明は、排気パルスの制御装置であって、4 サイクルエンジンにおいて該装置の上流側で負圧の排気パルスを生じさせる排気パルス制御装置において、前記制御装置は、入口と、該入口に隣接し、分かれている、排気パルスの捕捉及び膨張領域と、中間の封じ込め領域であって、その一端に前記捕捉及び膨張領域が隣接している中間の封じ込め領域と、該中間領域の他端に隣接する出口と、前記中間領域と前記出口の間の融合領域とを備える単一のチャンバを備えてなり、前記出口は、前記入口より大きい直

50

径を有し、いかなる領域にも消音効果無しに或は消音装置を備えずに、大気戻りパルスが膨張した排気ガスパルスと前記中間領域において相互作用する、排気パルスの制御装置を提供する。

【0009】

中間領域は、その長さの全体に亘って一定の断面積であることが好ましい。排気パルスは、入口から装置に入り、また、大気圧パルスは、出口から装置に入り、その排気パルス及び大気圧パルスは、中間領域の部分内で相互作用する。

【0010】

中間領域は、エンジンの特徴によって決定される長さを有することができる。入口及び出口は、入口管及び出口管であることが好ましい。出口管は、入口管の直径よりも大径であり、中間領域は入口管及び出口管よりも大径を有することが好ましい。

10

【0011】

捕捉及び膨張領域は、入口から出口に流れる気体の体積を増大させる。この体積の増大は、2つのステージにて行われることが好ましい。第一のステージは、排気の体積を比較的急速に増大させ、また、排気パルスが入口から出て中間領域に向けて進むとき、この排気パルスが膨張することを許容する。第一のステージは、入口に対して比較的小さい角度を形成する。この比較的小さい角度は、第二のステージが入口に対して形成する角度よりも小さい。

【0012】

好ましくは、第一のステージは、入口を通る長手方向軸に対し $40^\circ$ 乃至 $50^\circ$ の範囲の角度にて伸びる一方、第二のステージは、 $60^\circ$ 乃至 $80^\circ$ の範囲の角度にて伸びるようにする。好ましくは、第一のステージは、 $45^\circ$ の角度にて伸びる一方、第二のステージは、 $60^\circ$ の角度にて伸びるようにする。

20

【0013】

排気が入り口から捕捉及び膨張領域の第一のステージ内に進むとき、排気パルスの体積が急速に膨張する。第二のステージ内で更なる、但し急速な膨張が生じる。これにより排気パルス内の境界層は膨張するが、排気パルスの中央部分は第二のステージ内で感知し得る程に膨張しない。このことは、パルスが中間領域に沿って進むとき、パルスのパルスモーメントを保つことになる。

【0014】

融合領域は、本発明の装置が装着されたエンジンから排気ガスを効果的に掃気する背圧が形成されることを確実にすべく存在する。

30

【0015】

融合領域は、出口を通る長手方向軸に対してある角度にて伸びている。好ましくは、この角度は $40^\circ$ 乃至 $50^\circ$ の範囲にあるようにする。 $45^\circ$ の角度であることが好ましい。

【0016】

本発明の1つの好ましい実施の形態について添付図面に関して単に一例として説明する。

【0017】

(好ましい実施の形態の詳細な説明)

図1、図2及び図3には、排気パルスの制御装置10が図示されている。該装置10は、入口管11と、出口管12とを有している。管12は、管11よりも大径である。管11は、エンジンに接続され且つエンジンから排気出口パルスを受け取る一方、管12は、排気を排気パイプの端部の排気出口に向ける。

40

【0018】

装置10は、入口管11と出口管12との間を伸びる中間領域13を有している。排気パルスの捕捉及び膨張領域14は、入口管11と領域13との間に配置されている。領域14は、管11に沿っての長手方向軸に対し $45^\circ$ の角度を形成する第一のステージ15を有している。領域14は、ステージ15のすぐ隣の第二のステージ16を有し、ステージ16は、管11の長手方向軸に対し $60^\circ$ の角度を形成する。ステージ15、16は、排気パルスの膨張及び制御を通じて負圧を発生させる作用を果たし、また、この装置が装着

50

されるエンジンからガスを一層効果的に掃気する作用を果たす。

【0019】

融合領域17が管12と領域13との間に配置されている。領域17は、管12に沿っての長手方向軸に対し45°の角度を形成する。領域17は、出ていく排気圧力パルスが入ってくる大気圧パルスと融合させる作用を果たす。領域13の長さ「L」は、エンジンの性能仕様に依存している。

【0020】

本発明の装置は、排気パルスの中に低圧領域を発生させるため、エンジンの動力を増大させる作用を果たす。この装置は、エンジン内にて燃料を効果的に燃焼させ且つエンジンからの排気を一層良く掃気することを可能にする。

10

【0021】

排気パルスの制御装置10は、内燃機関の排気システム内で発生された正圧から負圧を発生させる。この装置は、エンジンの掃気を向上させることによりエンジン効率を向上させる。

【0022】

車に装着されたエンジンのエンジン作動状態が改良されることを示すため一連の試験を行った。エンジンの排気システムに本発明の装置10を装着せずに、一組みの試験を行い、装置10を車のエンジンに装着した状態で別の組みの同一の試験を行った。本発明の装置を追加することを別にして、試験をしたエンジン及び車は全ての点にて同一のものであった。

20

【0023】

コンピュータを組み込んだシャシダイナモメータにて試験を行った。試験パラメータは大気圧補正を含み、また、エンジン内に導入した冷風は15に補償した。車は、毎秒の全開スロットル当たり毎秒15.24m(50フィート)の加速度となるようにプログラム化した。このことは、車が特定の毎分回転数(RPM)範囲を通じて加速することを許容し、また、このプログラムの間、動力及びトルクを毎秒20回、測定した。

【0024】

トルク測定値を解釈するためコンピュータ化した動力損失プログラムを使用し、また、一定の加速にて牽引力の表示が得られた。

【0025】

対象としたプログラム化したRPM範囲は、馬力/トルクの差によって影響を受ける。

30

【0026】

図6のグラフは、車が2000乃至5000RPMのRPM範囲に互って第3速ギア及び第4速ギアにあるとき、その双方の試験走行(一方の試験は装置10を使用せず、もう一方の試験は本発明の装置10を使用した)の動力及びトルクのプロットを示すものである。このグラフの下側に沿った目盛りは、毎時キロメートル(kph)にて車速度を示し、グラフの左側縦側部に沿った目盛りは、キロワット(kw)にて動力を示し、グラフの右側部に沿った目盛りはニュートン(N)にてトルク又は牽引力を示すものである。

【0027】

約68kph及び3000Nにて開始し、グラフを互って実質的に水平に伸びる2つのトレース線は、2000RPMにて開始し、5000RPMにて終わる、第4速ギアにおけるトルクのプロット図であり、その対のプロットの上側プロットは、装置10を装着したときのものであり、その対の下側プロットは、試験中の車に対し装置10を装着しないときのものである。

40

【0028】

約54kph及び3700Nにて開始し、グラフを互って実質的に水平に伸びる2つのトレース線は、上述したトルクのプロットと同様であるが、車が第3速ギアにあるときのプロットである。これら2つのトレース線の上側プロットは、装置10を装着したときのものであり、下側プロットは、試験中の車に対し装置10を装着しないときのプロットである。

50

## 【 0 0 2 9 】

動力トレース線も2つの対にて表示されている。車が第3速ギアにあるときの1対の動力トレース線は、車が約45 k p hで走行する状態で開始し、グラフを互って傾斜した角度にて伸び、また、車が約124 k p hにて走行する状態で終わる。この対の上側トレース線は、装置10を装着したときのものであり、その対の下側トレース線は、試験中の車が装置10を装着していないときのものである。

## 【 0 0 3 0 】

第4速ギアにて行った試験について同様の対の動力プロットが表示される。これら2つのトレース線は、車が約68 k p hにて走行する状態で開始し、グラフに互って傾斜した角度にて伸び且つ車が約166 k p hにて走行する状態で終わる。その対の上側トレース線は、装置10を装着したときのものである一方、その対の下側トレース線は、試験中の車が装置10を装着しないときのものである。

10

## 【 0 0 3 1 】

本発明の装置10は、かかる装置を装着していない車にて実現されるものに優る次のような動力及びトルクの改良を実現する。

馬力

- 第3速ギアにおける増加% 2.8%乃至5.4%
- 第4速ギアにおける増加% 3.0%乃至9.7%

牽引力(トルク)

- 第3速ギアにおける増加% 2.6%乃至4.6%
- 第4速ギアにおける増加% 3.7%乃至9.5%

20

出力馬力

- 増加% 3.9%乃至38.3%

トルク力

- 増加% 3%乃至13.5%

達成された最高ピーク馬力 - 車輪にて125 k wであり、116.2 k wの基準値ピーク馬力に優ることが分かった。

## 【 0 0 3 2 】

次の表は、図6に示した結果の概要を記載したものである。

馬力の増加は次の通りである。

30

<u>速度</u>	<u>第3速ギア</u>	<u>第4速ギア</u>
60 k p h	5.3%	
70 k p h	5.0%	8.3%
80 k p h	5.4%	9.7%
90 k p h	2.8%	6.9%
100 k p h	3.8%	6.1%
110 k p h	3.0%	4.0%
120 k p h	3.9%	4.7%
130 k p h		4.9%
140 k p h		4.2%
150 k p h		3.9%
160 k p h		4.8%

40

牽引力の増加は次の通りである。

<u>速度</u>	<u>第3速ギア</u>	<u>第4速ギア</u>
60 k p h	4.6%	
70 k p h	4.6%	8.3%
80 k p h	4.5%	9.5%
90 k p h	2.6%	5.6%
100 k p h	2.7%	5.9%
110 k p h	2.7%	4.4%

50

1 2 0 k p h	3 . 6 %	3 . 7 %
1 3 0 k p h		3 . 9 %
1 4 0 k p h		4 . 0 %
1 5 0 k p h		4 . 0 %
1 6 0 k p h		4 . 6 %

図 4 及び図 5 に図示した動力 / トルクの出力プロットは、次の試験方法を採用して得られたものである。

【 0 0 3 3 】

完全にコンピュータ化したシャシダイナモメータを車に設置し、試験パラメータは、大気圧補正と 1 5 に補償された冷風の導入により実証された。

10

【 0 0 3 4 】

車を設定 R P M レベルにて走行させ、その特定の R P M に保たれている間に、全開スロットル状態に開いた状態で運転することにより、動力の出力が得られた。動力出力 / トルク出力を記録した。試験は、2 0 0 0、3 0 0 0、4 0 0 0 及び 5 0 0 0 R P M にて行った。

【 0 0 3 5 】

図 4 及び図 5 のプロットは、得られた結果を表わすものである。「基準値」という語は、本発明の装置 1 0 を装着しないエンジンを意味する一方、「ダブリュ / ストックリアシステムを装着した E P U」とは、本発明の装置 1 0 を装着した同一のエンジンを意味する。

【 0 0 3 6 】

20

以下に、図 4 及び図 5 のプロットの概要を記載する。平均改善率が示してある。

馬力出力

@ 2 0 0 0 R P M	3 . 9 %
@ 3 0 0 0 R P M	2 3 . 5 %
@ 4 0 0 0 R P M	3 8 . 3 %
@ 5 0 0 0 R P M	1 1 . 3 %

トルク

@ 2 0 0 0 R P M	3 . 0 %
@ 3 0 0 0 R P M	7 . 3 %
@ 4 0 0 0 R P M	6 . 1 %
@ 5 0 0 0 R P M	1 3 . 5 %

30

【 0 0 3 7 】

本発明の装置は、動力及びトルクを改善することに加えて、エンジンのより燃料効率の良い運転、及び有害なガス排出量を減少させることを可能にする。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の装置の長手方向断面図である。

【 図 2 】 図 1 の装置の入口端の詳細図である。

【 図 3 】 図 1 の装置の出口端の詳細図である。

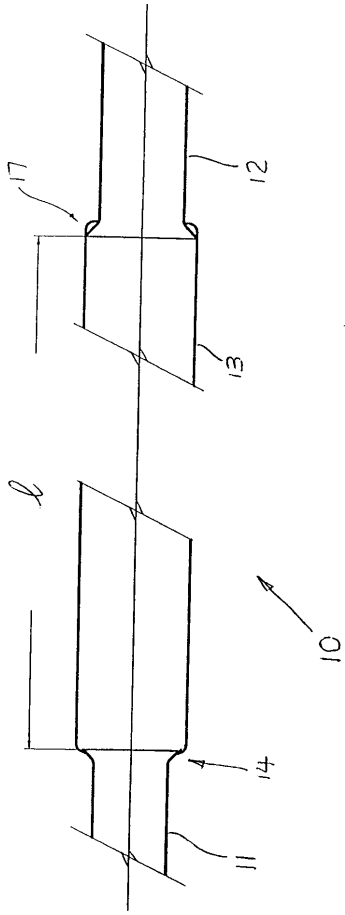
【 図 4 】 馬力試験結果のグラフである。

【 図 5 】 トルク試験結果のグラフである。

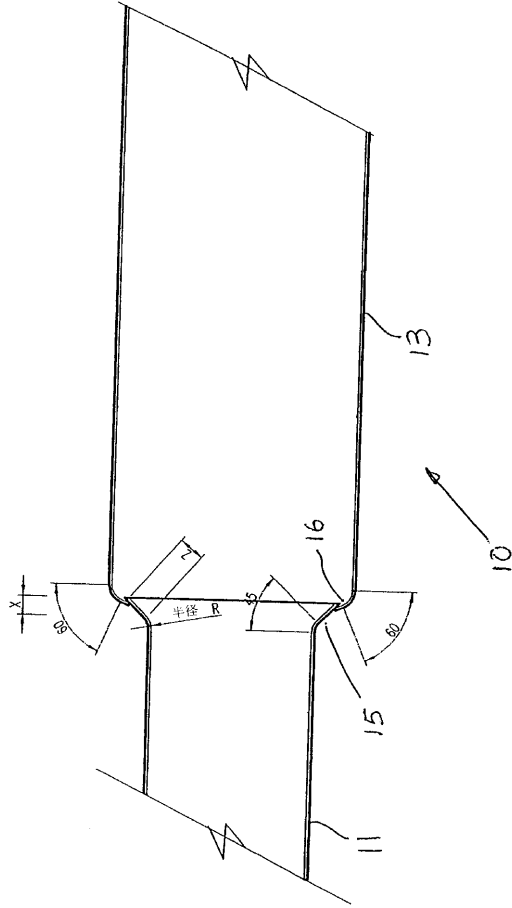
40

【 図 6 】 動力及びトルク試験結果のグラフである。

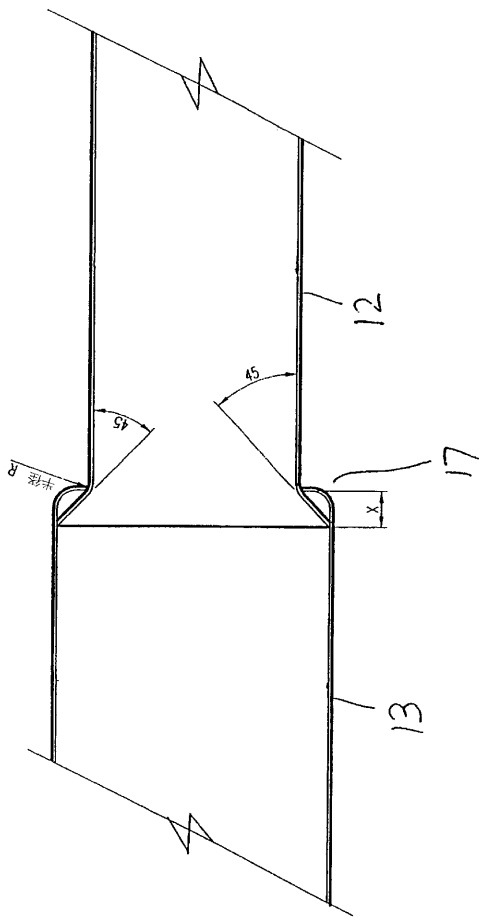
【図 1】



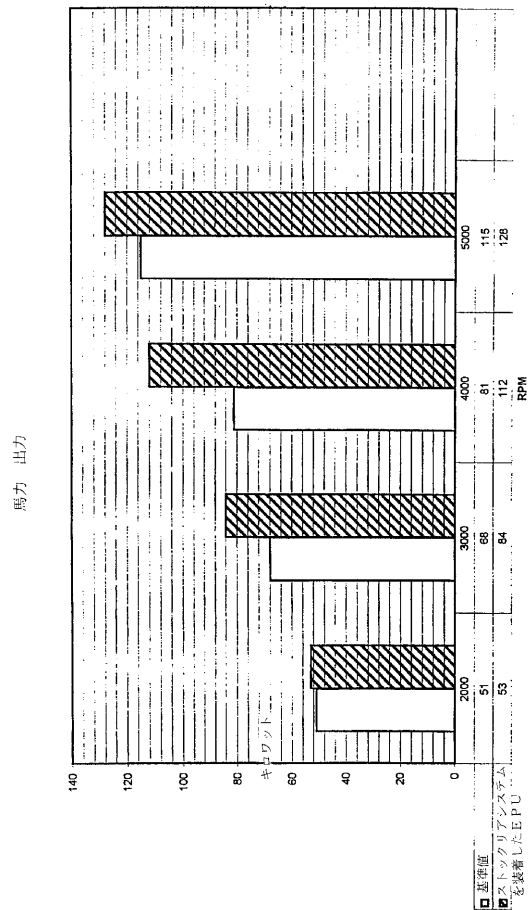
【図 2】



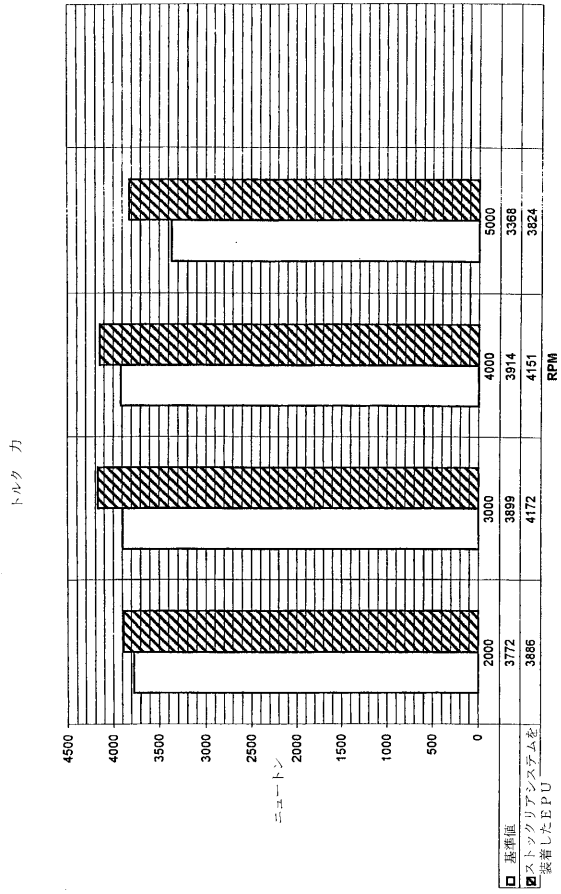
【図 3】



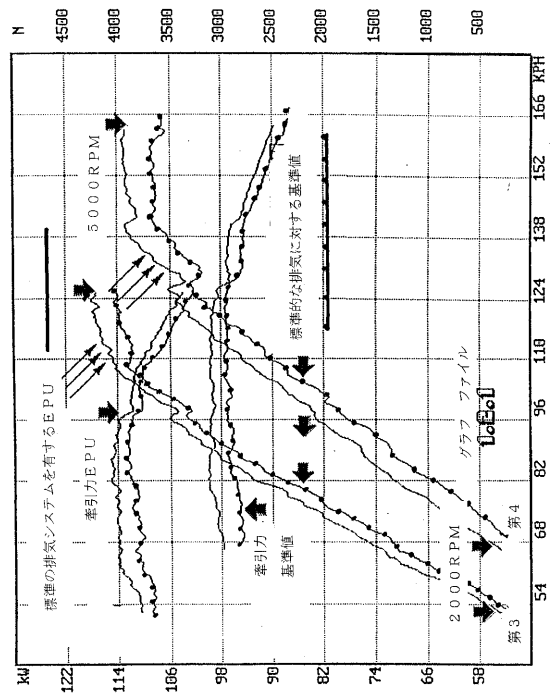
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-279676(JP,A)  
米国特許第05050378(US,A)  
特開平03-018612(JP,A)  
西独国特許第00967299(DE,B)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F02B 27/04