(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년10월30일
(11) 등록번호 10-0924255
(24) 등록일자 2009년10월23일

(51) Int. Cl.
F02B 27/02 (2006.01) *F02M 35/104* (2006.01)
F02M 35/10 (2006.01) *F02M 35/116* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7026891
(22) 출원일자 2006년04월19일
심사청구일자 2007년11월19일
(85) 번역문제출일자 2007년11월19일
(65) 공개번호 10-2007-0122566
(43) 공개일자 2007년12월31일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/308688
(87) 국제공개번호 WO 2006/112545
국제공개일자 2006년10월26일
(30) 우선권주장
JP-P-2005-00122432 2005년04월20일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP평성02061176 A
JP00380966 B
JP평성10299594 A
JP평성11241636 A
전체 청구항 수 : 총 1 항

(73) 특허권자
도요타 지도샤 (주)
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지
(72) 발명자
기타다니 히로노리
일본 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반치 도요다 지도샤가부시끼가이샤 나이
아베 가즈요시
일본 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반치 도요다 지도샤가부시끼가이샤 나이
사사키 지에미
일본 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반치 도요다 지도샤가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

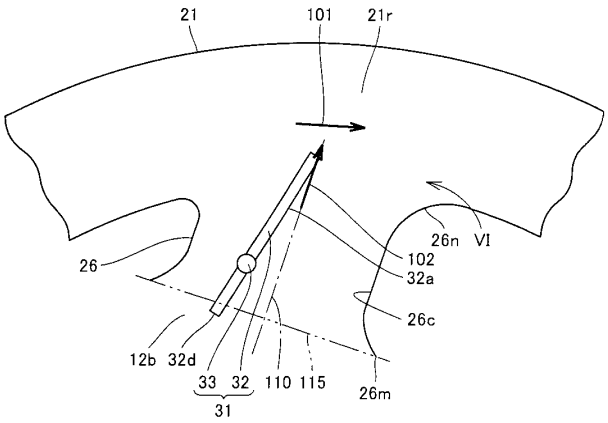
심사관 : 차영란

(54) 가변 흡기 장치

(57) 요 약

가변 흡기 장치는 엔진의 연소실을 향하여 공기가 흘러, 통로의 중간부 (21r) 에서 제 1 유선을 형성하는 흡기관 (21), 중간부 (21r) 에서 연결되어 연결된 타단부 (26n) 에서 제 1 유선과 교차하는 제 2 유선을 형성하는 단락 통로 (26) 및, 중간부 (21r) 와 인접한 단락 통로 (26) 에 배치된 밸브 (31) 를 포함한다. 밸브 (31) 는 공기 흐름을 제어하는 밸브체 (32) 를 포함한다. 밸브 (31) 가 공기 흐름을 단락 통로 (26) 로부터 흡기관 (21) 으로 합치게 할 때, 밸브체 (32) 는 화살표 (101) 에 의해 지시된 제 1 유선의 연장 방향과, 화살표 (102) 에 의해 지시된 제 2 유선의 연장 방향 사이의 방향으로 뻗어있도록 위치된다. 상기의 구성으로, 흡기로에서 압력 손실이 효과적으로 감소된 가변 흡기 장치가 제공될 수 있다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

내연기관의 흡기로 길이를 변화시키는 가변 흡기 장치로서,

상기 내연기관의 연소실을 향하여 공기가 흐르는, 경로상의 소정의 위치 (21r)에 제 1 의 유선을 규정하는 메인 통로 (21) 와,

상기 소정의 위치 (21r) 에 연결되어, 연결된 위치 (26n) 에서 상기 제 1 의 유선과 교차하는 방향으로 연장되는 제 2 의 유선을 규정하는 단락 통로 (26) 와,

공기 흐름을 규제하는 밸브체 (32) 를 가지고, 상기 소정의 위치 (21r) 에 인접하여 상기 단락 통로 (26) 에 배치된 밸브 (31) 를 포함하며,

상기 밸브 (31) 가 상기 단락 통로 (26) 로부터 상기 메인 통로 (21) 로 합류하는 공기 흐름을 허용할 때, 상기 밸브체 (32) 는, 상기 제 1 의 유선이 연장하는 방향과 상기 제 2 의 유선이 연장하는 방향 사이의 방향으로 연장하도록 위치 결정되며,

상기 밸브 (31) 는 상기 밸브체 (32) 를 회전 가능하게 지지하는 밸브 축 (33) 을 더 포함하며,

상기 밸브 축 (33) 은, 상기 단락 통로 (26) 의 연장 방향과 직교하는 평면에서 절단했을 경우의 상기 단락 통로 (26) 의 단면의 중심 위치에 대해서, 상기 메인 통로 (21) 에 있어서의 공기 흐름의 상류 측에 어긋난 위치에 설치되며,

상기 밸브체 (32) 는 상기 밸브 축 (33) 의 일방의 측에 상대적으로 넓은 면적으로 연장되는 제 1 부분 (32p) 과, 상기 밸브 축 (33) 의 타방의 측에 상대적으로 좁은 면적으로 연장되는 제 2 부분 (32q) 으로 구성되며,

상기 밸브 (31) 가 상기 단락 통로 (26) 로부터 상기 메인 통로 (21) 로 합류하는 공기 흐름을 허용할 시에, 상기 제 1 부분 (32p) 은, 상기 제 2 부분 (32q) 보다도 상기 단락 통로 (26) 에서의 공기 흐름의 하류측에 위치 결정되는 가변 흡기 장치.

청구항 2

삭제

명 세 서

기 술 분 야

<1> 이 발명은, 일반적으로 가변 흡기 장치에 관한 것이며, 보다 구체적으로 밸브의 작동에 의해 내연기관의 유효 흡기로 길이를 전환가능한 가변 흡기 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 종래의 가변 흡기 장치에 관하여, 예를 들면, 일본 공개특허공보 2002-276380 호에는, 엔진 룸에서 V 형 내연기관의 탑재성을 향상시키는 것을 목적으로 한 가변 흡기 장치가 개시되어 있다. 일본 공개특허공보 2002-276380 호에 개시된 가변 흡기 장치에는, 흡기 매니폴드의 경로를 제 1 서지 탱크에 연통시키는 단락 통로가 설치되어 있다. 단락 통로의 경로에는, 이 경로를 개폐하는 밸브가 설치되어 있다.

<3> 또한, 일본 공개특허공보 평10-299594 호에는, 유량 정밀도를 확보하는 것을 목적으로 한 가변 흡기 밸브의 설치 방법이 개시되어 있다. 일본 공개특허공보 평10-299594호에 개시된 가변 흡기 밸브는 서지 탱크실과 흡기관의 사이를 연통시킨다. 가변 흡기 밸브를 구성하는 밸브체에는, 밸브 샤프트에 연결된 회전 가능한 판상 밸브체가 배치되어 있다.

<4> 상기의 특개 2002-276380 호 및 일본 공개특허공보 평 10-299594 호에 개시되어 있는 바와 같이, 가변 흡기 장치에는 서지 탱크와 흡기 통로 사이를 단락시키는 단락 통로가 설치되어 있다. 단락 통로에는, 통로 내의 공기 흐름을 제어하는 밸브가 배치되어 있다. 밸브를 닫으면, 단락 통로내의 공기 흐름이 차단되어 흡기 통로에 대응하는 상대적으로 긴 흡기로가 형성된다.

<5> 또한, 밸브를 열면, 단락 통로 내의 공기 흐름이 허용되어 서지 탱크와 흡기 통로의 사이가 단락된 상대적으로 짧은 흡기로가 형성된다. 이 때, 밸브가 설치된 위치에서의 압력 손실을 최소로 하기 위해서, 밸브는 단락 통로 내의 공기 흐름의 유선에 대해서 평행하게 개방된다. 그러나, 단락 통로와 흡기 통로가 매끄럽게 접속되어 있지 않은 경우, 공기가 단락 통로로부터 흡기 통로에 원활히 합류할 수 없게 된다. 이로써, 공기 흐름에 박리가 생겨 압력 손실이 증대할 우려가 생긴다.

발명의 상세한 설명

<6> 상기의 관점에서 본 발명의 목적은 흡기로 상에서의 압력 손실이 충분히 저감된 가변 흡기 장치를 제공하는 것이다.

<7> 본 발명에 따른 가변 흡기 장치는, 내연기관의 흡기로 길이를 변화시키는 가변 흡기 장치이다. 가변 흡기 장치는, 내연기관의 연소실을 향하여 공기가 흐르는, 경로 상의 소정 위치에 제 1 의 유선을 규정하는 메인 통로와, 소정의 위치에 접속되며 그 접속된 위치에서 제 1 의 유선과 교차하는 방향으로 연장되는 제 2 의 유선을 규정하는 단락 통로와, 소정의 위치에 서로 이웃하는 단락 통로에 배치된 밸브를 구비한다. 밸브는, 공기 흐름을 규제하는 밸브체를 갖는다. 밸브가 단락 통로로부터 메인 통로에 합류하는 공기흐름을 허용할 때에 밸브체는, 제 1 의 유선이 연장되는 방향과 제 2 의 유선이 연장되는 방향 사이의 방향으로 연장하도록 위치 결정된다.

<8> 이와 같이 구성된 가변 흡기 장치에 의하면, 밸브가 단락 통로 내의 공기 흐름을 허용할 때, 즉 밸브가 열렸을 때, 단락 통로로부터 메인 통로에 합류하는 공기의 흐름 방향이, 제 2 의 유선을 따른 방향으로부터 밸브의 밸브체가 연장하는 방향으로 변화한다. 이 경우, 밸브체가 연장하는 방향은, 제 1 의 유선이 연장하는 방향과 제 2 의 유선이 연장하는 방향 사이의 방향이기 때문에, 공기의 흐름 방향은, 제 1 의 유선을 따른 방향에 보다 근접한 방향으로 변화하게 된다. 이 때문에, 단락 통로로부터 메인 통로에 보다 원활히 공기를 합류시킬 수 있다. 이로써, 흡기로 상에서의 압력 손실을 저감시켜, 내연기관의 성능을 향상시킬 수 있다.

<9> 또한, 밸브는, 밸브체를 회전 자유롭게 지지하는 밸브 축을 더 구비한다. 바람직하게 밸브 축은, 단락 통로가 연장하는 방향과 직교하는 평면에서 절단했을 경우의 단락 통로의 단면 중심 위치에 대해서, 메인 통로에서의 공기 흐름의 상류 측과 어긋난 위치에 설치되어 있다.

<10> 이와 같이 구성된 가변 흡기 장치에 의하면, 밸브가 설치된 위치를 통과하는 공기의 유량을, 밸브체에 대해서 메인 통로에서의 공기 흐름의 하류측에서 증대시킬 수가 있다. 이에 의해, 단락 통로로부터 메인 통로에 보다 많은 공기를 원활히 합류시킬 수 있다. 흡기로 상에서의 압력 손실은 더 효과적으로 저감될 수 있다.

<11> 이상과 같이 설명한 것처럼, 본 발명에 따르면, 흡기로 상에서의 압력 손실이 충분히 저감된 가변 흡기 장치를 제공할 수 있다.

실 시 예

<22> 본 발명의 실시형태에 대해, 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 이하에서 참조되는 도면에서는, 동일하거나 이에 상당하는 부재에 대하여, 동일 번호가 부여되어 있다.

<23> (제 1 실시형태)

<24> 도 1 은, 본 발명의 제 1 실시형태에서의 가변 흡기 장치가 설치된 차량용 V 형 다기통 엔진을 나타내는 구성도이다. 도 2 는, 도 1 의 엔진에 구비된 흡기 매니폴드를 나타내는 사시도이다.

<25> 도 1 및 도 2 를 참조하면, 엔진 (10) 은, 연소실과 연통하는 흡기 포트 (50) 가 형성된 실린더 헤드 (51) 와, 실린더 헤드 (51) 에 장착된 흡기 매니폴드 (11) 를 구비한다. 흡기 매니폴드 (11) 는 차량 전방으로부터 유입된 공기를 엔진 (10) 의 각각의 실린더에 분배하는 역할을 한다. 흡기 매니폴드 (11) 는 바깥 공기를 유입시키는 에어 흡기부와 호스에 의해 접속되어 있다. 에어 흡기부와 흡기 매니폴드 (11) 사이에는, 스로틀, 에어 클리너 및 공진기가 배치되어 있다.

<26> 흡기 매니폴드 (11) 에는, 에어 흡기부로부터 스로틀을 통과해 흡기 매니폴드 (11) 에 공급된 공기가 흐르는 서지 탱크 (12b) 가 형성되어 있다. 서지 탱크 (12b) 는 엔진 (10) 의 좌우 뱅크의 복수의 실린더 조합이 정렬되는 방향, 즉, 본 실시 형태에서는, 차량의 길이방향으로 연장되어 있다. 흡기 매니폴드 (11) 에는, 복수의

흡기 통로 (21) 및 단락 통로 (26) 의 조합이, 서지 탱크 (12b) 가 연장되는 방향으로 나란히 형성되어 있다.

흡기 통로 (21) 및 단락 통로 (26) 의 조합은, 그 정렬 방향에 따라, 서지 탱크 (12b) 와 왼쪽 뱅크의 실린더의 사이 및 서지 탱크 (12b) 와 오른쪽 뱅크의 실린더의 사이를 교대로 연통시킨다.

<27> 흡기 통로 (21) 는, 서지 탱크 (12b) 의 연직 방향 아래 쪽에서 개구되어 있는 일방단 (21m) 과, 흡기 포트 (50) 에 연통하는 타방단 (21n) 을 갖는다. 흡기 통로 (21) 는, 일방단 (21m) 으로부터 서지 탱크 (12b) 의 주위를 둘레 회전하여 서지 탱크 (12b) 의 연직 방향 상측에 이르며, 또한, 서지 탱크 (12b) 의 주위를 통해, 타방단 (21n) 으로 향해 연장되어 있다. 흡기 통로 (21) 는, 일방단 (21m) 으로부터 타방단 (21n) 으로 만곡되어 연장되어 있다. 흡기 통로 (21) 에 의해, 서지 탱크 (12b) 와 흡기 포토 (50) 가 연통된다.

<28> 단락 통로 (26) 는 서지 탱크 (12b) 의 연직 방향 상측에서 개구되는 일방단 (26m) 과, 흡기 통로 (21) 에 연통하는 타방단 (26n) 을 갖는다. 단락 통로 (26) 는 일방단 (21m) 과 타방단 (21n) 의 사이에 있는 중간부 (21r) 로, 흡기 통로 (21) 에 접속되어 있다. 단락 통로 (26) 의 통로 길이는 흡기 통로 (21) 의 통로 길이보다 짧다. 단락 통로 (26) 의 통로 길이와, 흡기 통로 (21) 의 중간부 (21r) 로부터 타방단 (21n) 까지의 통로 길이를 더한 길이는, 흡기 통로 (21) 의 일방단 (21m) 으로부터 타방단 (21n) 까지의 통로 길이보다 짧다.

단락 통로 (26) 는, 차량의 길이방향에서의 스로틀의 투영면 (12a) 에 최대한, 겹치지 않게 되도록 설치되어 있다. 단락 통로 (26) 에는, 단락 통로 (26) 내의 공기 흐름을 제어하는 밸브 (31) 가, 중간부 (21r) 에 이웃하여 설치되어 있다.

<29> 엔진 (10) 에는, 또한 밸브 (31) 를 작동시키는 DC 모터 (52) 와, 크랭크 포지션 센서 (56) 및 스로틀 포지션 센서 (57) 로부터의 신호에 의해, 적절한 시기에 DC 모터 (52) 에 신호를 보내는 엔진 컨트롤러 컴퓨터 (55) 가 설치되어 있다. 또한, 액츄에이터와 액츄에이터에 걸리는 부압을 제어하는 VSV (Vacuum Switching Valve) 에 의해, 밸브 (31) 를 작동시켜도 좋다.

<30> 밸브 (31) 가 닫혀지면, 단락 통로 (26) 의 공기 흐름이 차단된다. 이 때, 서지 탱크 (12b) 에 흐르는 공기는, 흡기 통로 (21) 를 통해 흡기 포토 (50) 에 공급된다. 한편, 밸브 (31) 가 열리면, 단락 통로 (26) 의 공기 흐름이 허용된다. 이 때, 서지 탱크 (12b) 에 흐르는 공기는, 주로, 단락 통로 (26) 로부터 흡기 통로 (21) 에 합류해, 한층 더 흡기 통로 (21) 를 통하여 흡기 포트 (50) 에 공급된다.

<31> 이와 같이 밸브 (31) 를 개폐함으로써, 서지 탱크 (12b) 로부터 흡기 포트 (50) 까지의 흡기로 길이를 2 단계로 전환할 수 있다. 이로써, 흡기로 내의 맥동 효과를 이용하여 흡입 공기량을 증대시킬 수가 있어 저회전으로부터 고회전에 걸친 전 영역에서 토크 향상을 도모할 수 있다.

<32> 도 3 은, 도 1 의 III-III 선 상을 따른 단락 통로의 단면도이다. 이 도면에서는, 공기 흐름과 직교하는 평면에서 절단된 경우의 단락 통로의 단면 형상이 나타나 있다. 도 3 을 참조하면, 단락 통로 (26) 를 규정하는 내벽 (26c) 은, 트랙 (track) 형상 (두 개의 반원 형상의 원호를 직선으로 이어 형성되는 타원 형상) 의 단면 형상을 갖는다. 밸브 (31) 는, 도 1 의 DC 모터 (52) 에 연결되어 회전 자유롭게 지지된 밸브 축 (33) 과 밸브 축 (33) 으로부터 연장하는 밸브체 (32) 를 포함한다.

<33> 도 4 는 밸브가 열린 상태를 나타내는 흡기 통로 및 단락 통로의 단면도이다. 상기 도면에는, 도 1 의 2 점쇄선 (IV) 으로 둘러싸인 범위가 나타나 있다. 도 5 는, 밸브가 열린 상태로 밸브체가 연장하여 위치하는 방향을 나타내는 도면이다.

<34> 도 3 ~ 도 5 를 참조하면, 흡기 통로 (21) 는 단락 통로 (26) 가 접속되는 중간부 (21r) 에서, 화살표 (101) 로 나타낸 방향으로 연장되는 공기 흐름의 유선을 규정한다. 단락 통로 (26) 는, 흡기 통로 (21) 에 연통하는 타방단 (26 n) 에서, 화살표 (102) 로 나타낸 방향으로 연장하는 유선을 규정한다. 이들의 유선이 연장하는 방향은, 중간부 (21r) 및 타방단 (26n) 의 각각에서, 통로의 연장 방향과 직교하는 평면에서 절단된 흡기 통로 (21) 및 단락 통로 (26) 단면의 중심 위치에서 결정된다.

<35> 단락 통로 (26) 는, 흡기 통로 (21) 에 대해서 비스듬하게 교차하고 있어, 화살표 (101) 에 나타낸 방향과 화살표 (102) 에 나타낸 방향이 예각을 이루고 있다. 밸브 (31) 가 열린 상태에서, 밸브체 (32) 는, 중간부 (21r) 에서 흡기 통로 (21) 에 의해 규정된 유선 방향 (화살표 (101) 로 나타낸 방향) 과 타방단 (26n) 에서 단락 통로 (26) 에 의해 규정된 유선 방향 (화살표 (102) 로 나타낸 방향) 사이의 방향 (도 5 의 화살표 (103) 로 나타낸 방향) 으로 연장하도록 위치 결정된다. 밸브체 (32) 가 연장하는 방향은, 흡기 통로 (21) 에 의해 규정된 유선 방향과 단락 통로 (26) 에 규정된 유선 방향이 180° 보다 작은 각도를 이루는 범위, 즉, 본 실시형태에서는 예각을 이루는 범위에 존재한다. 단락 통로 (26) 의 내벽 (26c) 과 흡기 통로 (21) 의 내벽은,

만곡부를 형성하면서 매끄럽게 연결되어 있다.

<36> 밸브 (31) 가 열린 상태에서, 밸브체 (32) 는, 흡기 통로 (21) 내의 공기 흐름의 하류 측에 대응하는 표면 (32a) 을 갖는다. 표면 (32a) 은, 일방단 (26m) 으로부터 타방단 (26n) 에 가까워짐에 따라, 흡기 통로 (21) 내의 공기 흐름의 상류 측으로부터 하류 측을 향하도록 연장되어 있다.

<37> 이러한 구성에 의해, 밸브 (31) 가 열리면, 타방단 (26n) 에서의 공기의 흐름 방향이, 화살표 (102) 로 나타낸 방향으로부터, 화살표 (101) 로 나타낸 방향에 보다 가까운, 화살표 (103) 에 나타낸 방향으로 변화한다. 이로써, 단락 통로 (26) 에 흐르는 공기를, 보다 원활히 흡기 통로 (21) 에 합류시킬 수 있다.

<38> 밸브 축 (33) 은, 서지 탱크 (12b) 의 연장방향에 대응하는 차량의 길이방향으로 연장되어 있다. 단락 통로 (26) 의 연장 방향과 직교하는 평면에서 절단된 단락 통로 (26) 의 단면의 중심 위치에 중심선 (110) 을 규정했을 경우에, 밸브 축 (33) 은, 중심선 (110) 에 대해서 흡기 통로 (21) 내의 공기 흐름의 상류측, 즉, 도 1 의 일방단 (21m) 측에 설치되어 있다.

<39> 밸브체 (32) 는, 밸브 축 (33) 의 일방의 측에, 상대적으로 넓은 면적으로 연장되어 위치하는 부분 (32p) 과, 밸브 축 (33) 의 타방의 측에, 상대적으로 좁은 면적으로 연장하는 부분 (32q) 으로 구성되어 있다. 밸브 축 (33) 은, 내벽 (26c) 의 단면 형상을 규정하는 트랙 형상의 중심선 (111) 으로 부터 어긋난 위치에 설치되어 있다. 밸브 축 (33) 으로부터 가장 멀어져 위치하는 부분 (32q) 의 둘레 가장자리부 (32d) 는, 밸브 (31) 가 열린 상태에서, 일방단 (26m) 에서의 단락 통로 (26) 의 개구 면 (115) 으로부터 돌출하여 있다.

<40> 이러한 구성에 의해, 밸브 (31) 가 열린 상태에서, 밸브체 (32) 의 표면 (32 a) 과, 이 표면 (32a) 과 마주보는 단락 통로 (26) 의 내벽 (26c) 사이의 거리가 증가된다. 이로써, 밸브체 (32) 에 의해 원하는 방향으로 방향 전환되는 공기의 양을 증대시킬 수 있다. 또한, 이 때, 밸브체 (32) 는 단락 통로 (26) 내에서 통로의 벽면과 같이 기능한다. 이 때문에, 단락 통로 (26) 의 길이를 짧게 설정하더라도, 서지 탱크 (12b) 에 흐르는 공기를 흡기 통로 (21) 에 안정적으로 유도할 수 있다. 이로써, 엔진 (10) 의 전고를 높이지 않고, 서지 탱크 (12b) 의 용량을 충분히 확보할 수 있다.

<41> 이 발명의 실시형태에서의 가변 흡기 장치는, 내연기관으로서의 엔진 (10) 의 흡기로 길이를 변화시키는 가변 흡기 장치이다. 가변 흡기 장치는, 엔진 (10) 의 연소실을 향하여 공기가 흘러, 통로상의 소정의 위치로서의 중간부 (21r) 에 제 1 유선을 규정하는 메인 통로로서의 흡기 통로 (21) 와, 중간부 (21r) 에 접속되어 그 접속된 위치로서의 타방단 (26n) 에 제 1 유선과 교차하는 방향으로 연장되는 제 2 유선을 규정하는 단락 통로 (26) 와, 중간부 (21r) 에 서로 이웃하여 단락 통로 (26) 에 배치된 밸브 (31) 를 구비한다. 밸브 (31) 는, 공기 흐름을 규제하는 밸브체 (32) 를 갖는다. 밸브 (31) 가 단락 통로 (26) 로부터 흡기 통로 (21) 에 합류하는 공기 흐름을 허용할 때, 밸브체 (32) 는, 제 1 유선이 연장하는 방향 (화살표 (101) 로 나타낸 방향) 과 제 2 유선이 연장하는 방향 (화살표 (102) 로 나타낸 방향) 사이의 방향 (화살표 (103) 로 나타낸 방향) 으로 연장하도록 위치결정된다.

<42> 이와 같이 구성된, 이 발명의 제 1 실시형태에서의 가변 흡기 장치에 의하면, 밸브 (31) 가 열렸을 때에, 단락 통로 (26) 로부터 흡기 통로 (21) 에 합류하는 위치에서, 공기 흐름에 박리가 발생하는 것을 억제할 수 있다. 이로써, 흡기로내에서의 압력 손실을 저감시켜, 보다 많은 공기를 흡기 포토 (50) 에 도입시킬 수 있다. 또한, 밸브 (31) 의 개도를, 열린 상태와 닫힌 상태의 사이의 적당한 위치로 조정하면, 연소실 내에 임의의 스월류나 텀블류 (특히, 텀블류) 를 발생시킬 수 있다.

<43> 또한, 본 발명을 적용하는 내연기관은, 가솔린엔진에 한정되지 않고, 디젤 엔진이어도 좋다. 또한, 엔진의 형상으로서는, 직렬형, V형, W형 혹은 수평 대향형 등의 다양한 형상의 엔진을 들 수 있다. 게다가, 흡기 매니폴드 (11) 의 배치 장소로서는, 차량의 전방, 중앙 및 후방의 어느 하나이어도 좋다. 또한, 흡기 통로 (21) 및 단락 통로 (26) 는 서지 탱크 (12b) 의 부재와는 다른 부재로 형성되어 있어도 좋다.

<44> 또한, 본 발명에서의 가변 흡기 장치를, 차량용 이외의 엔진, 예를 들어 발전용의 엔진에 적용해도 좋다.

<45> 도 6 은, 도 4의 화살표 VI 로 나타낸 위치의 유속 분포를 나타내는 도면이다. 도 6 을 참조하여, 밸브가 열렸을 때의 통로 내의 속도 분포를 구하는 시뮬레이션을 행했다. 단락 통로 (26) 로부터 흡기 통로 (21) 로의 합류 위치에서는, 통로의 내벽으로부터 연장하는 실선 (38) 으로 둘러싸인 범위에서 큰 유속을 얻을 수 있었다. 또한, 비교를 위해, 밸브체가, 단락 통로 (26) 에 의해 규정된 유선 방향과 평행하게 위치 결정된 때의 통로 내의 속도 분포를 구했다. 이 비교예에서는, 2점 쇄선 (39) 에 둘러싸인 범위에서 큰 유속을 얻을

수 있었다.

<46> 비교예에서는, 단락 통로 (26) 로부터 흡기 통로 (21) 로의 합류 위치에서, 유속이 커지게 되는 범위가 통로의 내벽으로부터 중심을 향해 넓게 형성되었다. 그 결과, 통로의 내벽으로부터 크게 멀어진 위치에서도 박리가 발생해, 흐름의 유효관경이 작아졌다. 이에 대하여, 본 실시형태의 시뮬레이션에서는, 유속이 커지는 범위가, 통로의 내벽의 근방에 한정된다. 따라서, 박리의 발생을 효과적으로 억제할 수 있었다. 이 때문에, 흐름의 유효 관경이 커져, 유량을 증대시킬 수 있었다.

<47> 도 7 에는, 도 1 의 가변 흡기 장치에 있어서, 밸브체의 개방각과 흡기 유량과의 관계가 나타나 있다. 도 7 을 참조하면, 흡기 통로 (21) 의 일방단 (21m) 및 타방단 (21n) 에 차압을 부여함으로써, 흡기 매니폴드 (11) 로부터 흡기 포토 (50) 에 공급되는 흡기 유량을 산출하는 시뮬레이션을 행하였다. 상기 시뮬레이션에서, 화살표 (102) 로 나타낸 단락 통로 (26) 에 의해 규정된 유선 방향과, 화살표 (103) 에 의해 지시된 밸브체 (32) 의 연장 방향이 이루는 각도, 즉, 밸브체 (32) 의 개방각 (α) (도 5 참조) 을 변화시켜, 각각의 개방각에서 흡기 유량이 얼마가 되는가를 구했다.

<48> 그 결과, 단락 통로 (26) 에 의해 규정된 유선 방향에 대해서 밸브체 (32) 가 기울어져 있는 경우, 개방각 (α) 이 0° 인 경우와 비교해, 흡기 유량이 증대한 것을 확인할 수 있었다. 특히 개방각 (α) 이 10° 에서 20° 의 범위에서, 흡기 유량의 증대가 현저하게 되었다.

<49> (제 2 실시형태)

<50> 도 8 은, 본 발명의 제 2 실시형태에서의 가변 흡기 장치를 나타내는 단면도이다. 도 8 은, 제 1 실시형태에서의 도 4 에 대응하며, 밸브 개방 상태를 나타낸다. 도 9 는, 도 8 의 가변 흡기 장치에 설치된 단락 통로의 단면도이다. 도 9 는, 제 1 실시형태에 있어서의 도 3 에 대응하는 도면이며, 밸브가 닫혀진 상태를 나타내고 있다. 본 실시형태에 있어서의 가변 흡기 장치는, 기본적으로는, 제 1 실시형태에서의 가변 흡기 장치와 동일한 구조를 가진다. 이하, 중복되는 구조에 대해서는, 설명을 반복하지 않는다.

<51> 도 8 및 도 9 를 참조한 본 실시형태에서는, 단락 통로 (26) 를 규정하는 내벽 (26c) 이 원형의 단면 형상을 갖는다. 단락 통로 (26) 에는, 밸브축 (43) 및 밸브체 (42) 를 갖는 밸브 (41) 가 배치되어 있다. 밸브체 (42) 는, 밸브 축 (43) 의 일방측 및 타방측에 반원 형상을 갖으며, 서로 동일 형상을 갖는 부분 (42p) 및 (42q) 로 구성되어 있다. 밸브 축 (43) 은 중심선 (110) 과 겹쳐지는 위치에 설치되어 있다.

<52> 밸브 (41) 가 열린 상태에서, 밸브체 (42) 는 중간부 (21r) 에서 흡기 통로 (21) 에 규정된 유선 방향과 타방단 (26n) 에서 단락 통로 (26) 에 의해 규정된 유선 방향 사이의 방향으로 연장하도록 위치결정된다.

<53> 이와 같이 구성된, 본 발명의 제 2 실시형태에서의 가변 흡기 장치에 의해도, 제 1 실시형태에 기재의 효과와 유사한 효과를 얻을 수 있다.

<54> 도 10 은, 도 8 의 가변 흡기 장치에 있어서, 밸브체의 개방각과 흡기 유량의 관계를 나타내는 그래프이다. 도 10 을 참조하면, 제 1 실시형태에 있어서, 도 7 을 참조하여 설명한 시뮬레이션을, 본 실시 형태에서의 가변 흡기 장치에서도 마찬가지로 행했다. 그 결과, 단락 통로 (26) 에 의해 규정된 유선 방향에 대해서 밸브체 (42) 가 기울어져 있는 경우, 개방각 (α) 이 0° 의 경우와 비교해, 흡기 유량이 증대하는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 개방각 (α) 이 5° 에서 15° 의 범위에서, 흡기 유량의 증대가 현저하게 되었다.

<55> 이번 개시된 실시형태는 모든 점에 있어서 예시이며 제한적인 것이 아니다. 본 발명의 범위는 상기한 설명이 아닌 청구의 범위에 의해 나타나지며, 청구의 범위와 균등의 의미 및 범위 내에서의 모든 변경이 포함되는 것을 의도한다.

산업상 이용 가능성

<56> 본 발명은, 주로, 가솔린엔진이나 디젤 엔진 등의 내연기관에 적용된다.

도면의 간단한 설명

<12> 도 1 은, 본 발명의 제 1 실시형태를 따른, 가변 흡기 장치가 설치된 차량용 V 형 다기통 엔진을 나타내는 구성도.

<13> 도 2 는, 도 1 의 엔진에 구비된 흡기 매니 폴드를 나타내는 사시도.

<14> 도 3 은, 도 1 의 III-III 선 상을 따른 단락 통로의 단면도.

<15> 도 4 는, 밸브가 열린 상태를 나타내는 흡기 통로 및 단락 통로의 단면도.

<16> 도 5 는, 밸브가 열린 상태에서 밸브체가 연장되는 방향을 나타내는 도면.

<17> 도 6 은, 도 4 의 화살표 VI 로 나타낸 위치의 유속 분포를 나타내는 도면.

<18> 도 7 은, 도 1 의 가변 흡기 장치에서 밸브체의 열림각과 흡기 유량의 관계를 나타내는 그래프.

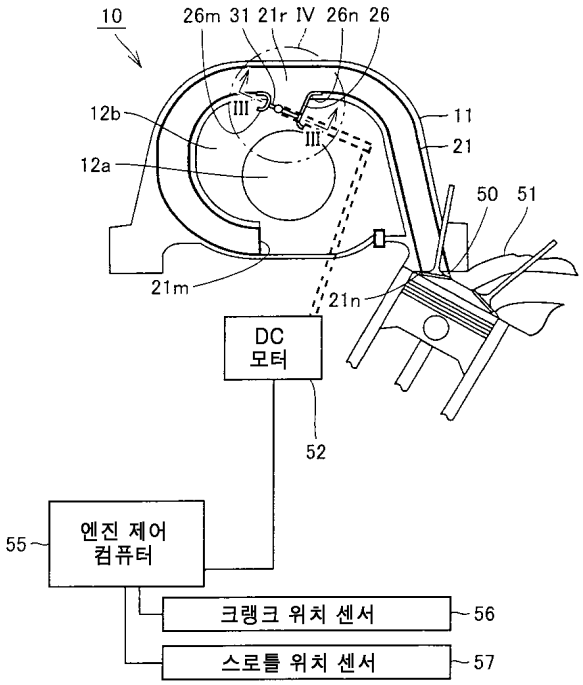
<19> 도 8 은, 본 발명의 제 2 실시형태를 따른, 가변 흡기 장치를 나타내는 단면도.

<20> 도 9 는, 도 8 의 가변 흡기 장치에 설치된 단락 통로의 단면도.

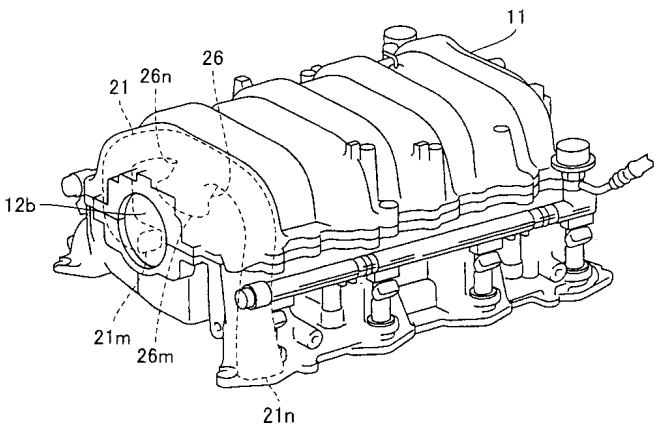
<21> 도 10 은, 도 8 의 가변 흡기 장치에서 밸브체의 열림각과 흡기 유량과의 관계를 나타내는 그래프.

도면

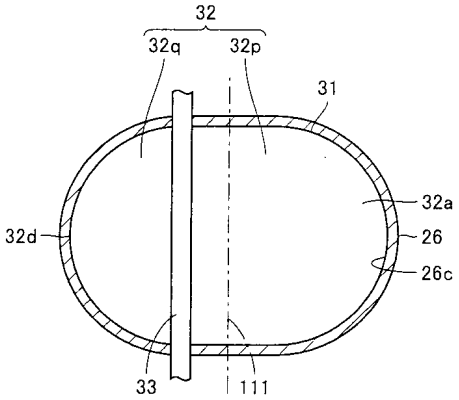
도면1



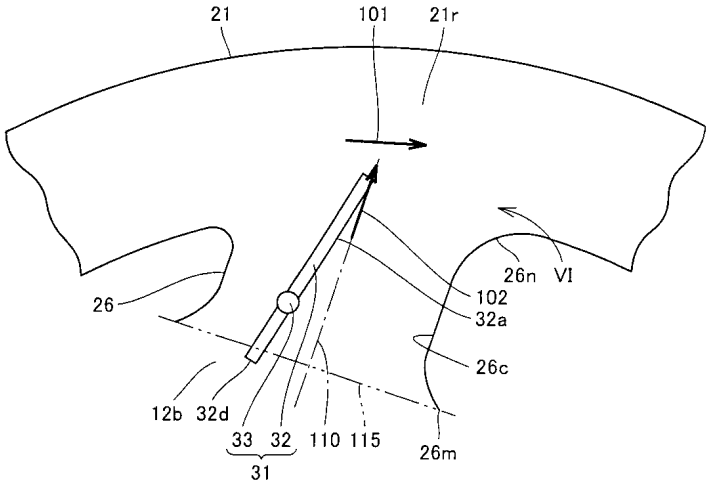
도면2



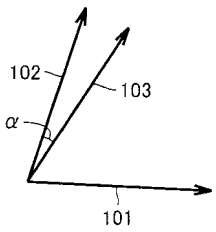
도면3


32
32q
32p
31
32a
32d
26
26c
33
111

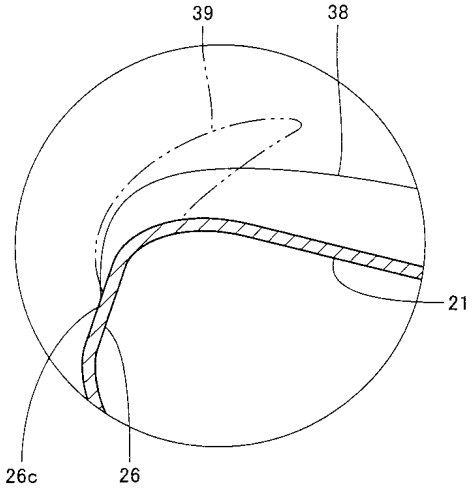
도면4


21
101
21r
26n
VI
102
32a
26
26c
12b
32d
33
32
110
115
26m
31

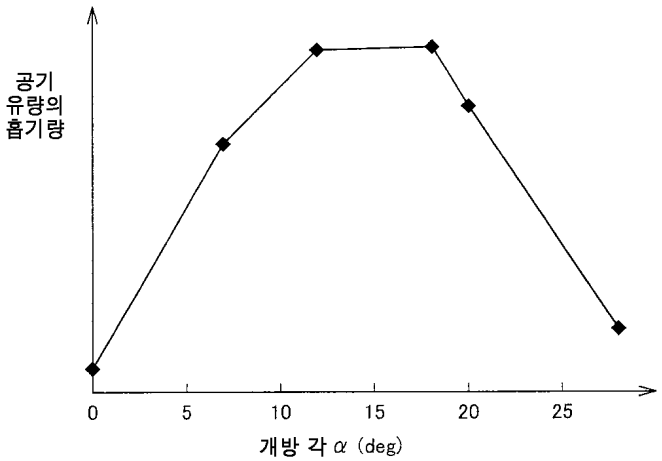
도면5


102
103
α
101

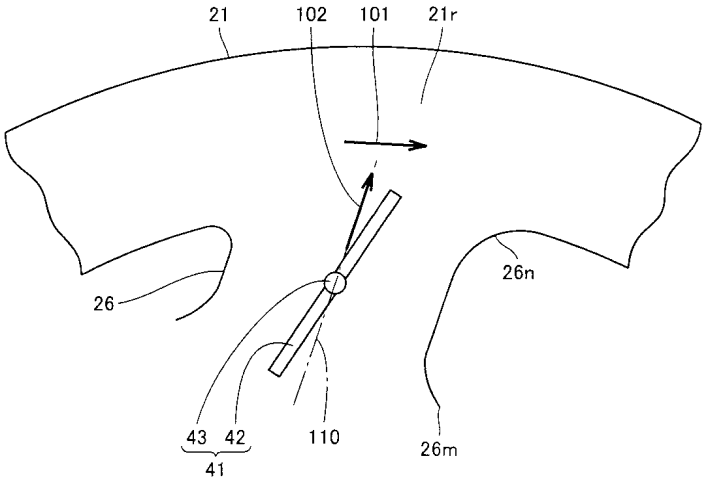
도면6


39
38
21
26c
26

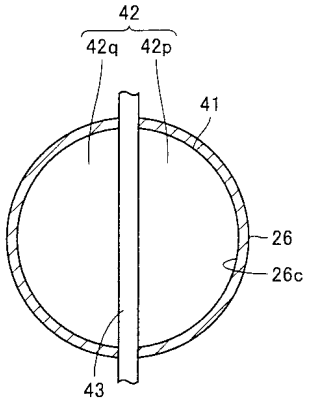
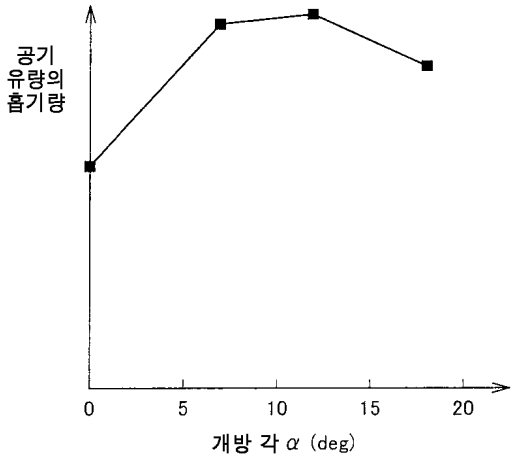
도면7


공기
유량의
흡기량
0
5
10
15
20
25
개방 각 α (deg)

도면8


21
102
101
21r
26
26n
43
42
41
110
26m

도면9



도면10