



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년05월06일  
(11) 등록번호 10-1032594  
(24) 등록일자 2011년04월26일

(51) Int. Cl.  
F02B 27/02 (2006.01) F02M 35/104 (2006.01)  
F02M 35/116 (2006.01) F02D 9/10 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-7002230  
(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년08월06일  
심사청구일자 2009년02월03일  
(85) 번역문제출일자 2009년02월03일  
(65) 공개번호 10-2009-0035579  
(43) 공개일자 2009년04월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/IB2007/002252  
(87) 국제공개번호 WO 2008/017919  
국제공개일자 2008년02월14일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2006-214371 2006년08월07일 일본(JP)

(73) 특허권자  
도요타 지도샤 (주)  
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지  
(72) 발명자  
기타다니 히로노리  
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타  
지도샤 (주) 나이  
다케우치 시게오  
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타  
지도샤 (주) 나이  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 5 항

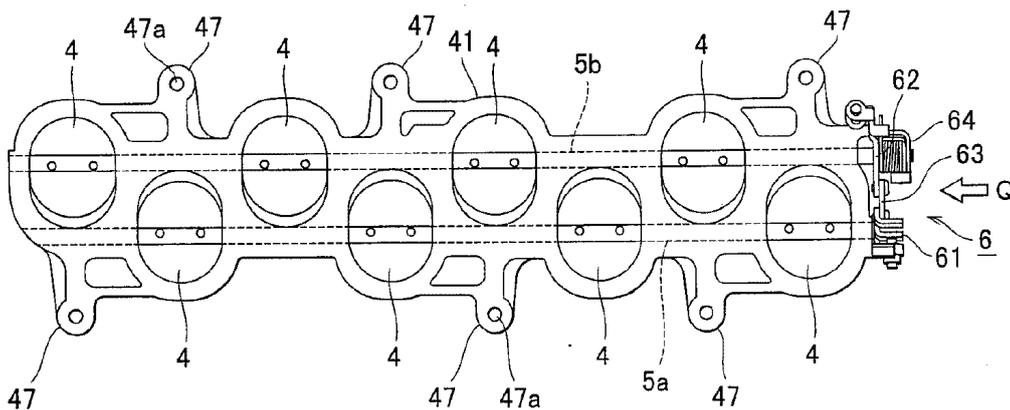
심사관 : 이택상

**(54) V형 내연기관의 가변 흡기 장치**

**(57) 요약**

V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서, 각각의 흡입관 (1) 이 격벽 (3) 에 의해 서지 탱크 (2) 로부터 분리되고, 각각의 흡입관 (1) 의 격벽 (3) 에 형성된 연통구 (31) 가 각각의 가변 흡기 밸브 (4) 에 의해 개폐되어 흡입 통로의 길이를 조정한다. 2 개의 평행한 열 중 한 열의 가변 흡기 밸브 (4) 는 다른 열의 가변 흡기 밸브 (4) 로부터 오프셋되어 있다. 가변 흡기 밸브 (4) 가 연결되어 있는 회전운동축 (5a, 5b) 을 회전운동시켜 가변 흡기 밸브를 개폐한다. 또한, 동조 기구 (6) 가 회전운동축 (5a, 5b) 을 동조식으로 회전운동시키고, 쌍으로 된 회전운동축 (5a, 5b) 사이에 연결되어 있다. 한 회전운동축 (5a) 의 회전 운동은 동조 기구 (6) 를 통해 다른 회전운동축 (5b) 에 전달되고, 가변 흡기 밸브 (4) 는 동조식으로 개폐된다.

**대표도**



(72) 발명자

**이이누마 마사아키**

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타  
지도샤 (주) 나이

**이와타 신지**

일본 아이치켄 오부시 교와쵸 1쵸메 1-1 아이상 고  
교 가부시키가이샤 나이

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

각각의 복수의 흡입관과 서지 탱크가 격벽에 의해 분리되고, 각각의 흡입관의 격벽에 제공된 연통구를 각각의 가변 흡기 밸브로 개폐하여 흡입 통로의 길이를 조정하는, V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서,

가변 흡기 밸브 (4) 에 연결되어 있고, 가변 흡기 밸브 (4) 를 지지하여 제 1 회전운동축 (5a) 및 제 2 회전운동축 (5b) 의 회전운동으로 가변 흡기 밸브 (4) 를 회전운동시키는, 실질적으로 서로 평행하게 배치된 제 1 회전운동축 (5a) 및 제 2 회전운동축 (5b);

제 1 회전운동축 (5a) 을 회전운동시키는 액츄에이터 (7); 및

제 1 회전운동축 (5a) 과 제 2 회전운동축 (5b) 을 연결하여 제 1 회전운동축 (5a) 과 제 2 회전운동축 (5b) 을 동조식으로 회전운동시키는 동조 기구를 포함하며,

상기 제 1 회전운동축 (5a) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 는 제 2 회전운동축 (5b) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 로부터 제 1 회전운동축 (5a) 및 제 2 회전운동축 (5b) 이 연장하는 방향으로 오프셋되어 있고;

액츄에이터 (7) 에 의해 회전운동하는 제 1 회전운동축 (5a) 의 회전 운동이 동조 기구 (6) 를 통해 제 2 회전운동축 (5b) 에 전달되어, 제 1 회전운동축 (5a) 및 제 2 회전운동축 (5b) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 는 각각의 연통구 (31) 를 동조식으로 개폐하고;

상기 동조 기구 (6) 는 동조 링크 기구 (6) 이고;

상기 동조 링크 기구 (6) 는,

동조 링크 기구 (6) 를 통해 제 1 회전운동축 (5a) 과 제 2 회전운동축 (5b) 의 회전운동 위치를 동조식으로 조정하여 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치를 조정하는 제 1 조정 수단 (42); 및

제 1 회전운동축 (5a) 의 회전운동 위치와 제 2 회전운동축 (5b) 의 회전운동 위치를 서로에 대해 조정하여 제 1 회전운동축 (5a) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치와 제 2 회전운동축 (5b) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치를 서로에 대해 조정하는 제 2 조정 수단 (65) 중 적어도 한 수단을 포함하는, 것을 특징으로 하는 V형 내연기관의 가변 흡기 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 동조 링크 기구 (6) 는, 적어도 액츄에이터 (7) 가 연결되어 구동축으로서 작용하는 제 1 회전운동축 (5a) 에 연결된 구동축 작동 링크 (61), 종동축으로서 작용하는 제 2 회전운동축 (5b) 에 연결된 종동축 작동 링크 (64), 및 구동축 작동 링크 (61) 와 종동축 작동 링크 (64) 를 연결하는 연결 링크 (63) 를 포함하는, V형 내연기관의 가변 흡기 장치.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 동조 링크 기구 (6) 는 연결 링크 (63) 와 종동축 작동 링크 (64) 를 연결하는 연결축 작동 링크 (62) 를 더 포함하고; 그리고

상기 연결축 작동 링크 (62) 는 종동축으로서 작용하는 제 2 회전운동축 (5b) 에 의해 회전운동가능하게 지지되는, V형 내연기관의 가변 흡기 장치.

**청구항 4**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

가변 흡기 밸브 (4) 를 유지시키는 밸브 하우징 (41); 및

구동축 작동 링크 (61) 에 형성되어 있으며, 가변 흡기 밸브 (4) 가 닫힌 위치에 있을 때 제 1 조정 수단 (42) 과 맞닿는 맞닿음부 (61b) 를 더 포함하며,

상기 제 1 조정 수단 (42) 은 밸브 하우징에 제공되고, 제 1 조정 수단 (42) 의 위치가 제 1 조정 수단 (42) 의 축방향으로 이동하고; 그리고

제 1 조정 수단 (42) 의 위치를 제 1 조정 수단 (42) 의 축방향으로 조정함으로써, 맞닿음부 (61b) 를 통해 가변 흡기 밸브 (4) 가 닫힌 위치에 있을 때의 구동측 작동 링크 (61) 의 상태를 조정하고, 동조 링크 기구 (6) 를 통해 제 1 회전운동축 (5a) 및 제 2 회전운동축 (5b) 의 회전운동 위치를 조정하여 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 V형 내연기관의 가변 흡기 장치.

**청구항 5**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

중동측 작동 링크 (64) 의 단부 (64a) 와 연결측 작동 링크 (62) 의 단부 (62b) 사이에 제공되는 탄성체 (66) 를 더 포함하고,

상기 제 2 조정 수단 (65) 은 중동측 작동 링크 (64) 의 단부 (64a) 와 연결측 작동 링크 (62) 의 단부 (62b) 에 연결되어 탄성체 (66) 가 중동측 작동 링크 (64) 의 단부 (64a) 와 연결측 작동 링크 (62) 의 단부 (62b) 사이에 제공되고, 제 2 조정 수단 (65) 의 위치가 제 2 조정 수단 (65) 의 축방향으로 이동하며; 그리고

제 2 조정 수단 (65) 의 위치를 제 2 조정 수단 (65) 의 축방향으로 조정함으로써, 탄성체 (66) 를 통해 서로 연결되는 중동측 작동 링크 (64) 의 단부 (64a) 와 연결측 작동 링크 (62) 의 단부 (62b) 사이의 간격을 변화시켜 제 1 회전운동축 (5a) 의 회전운동 위치와 제 2 회전운동축 (5b) 의 회전운동 위치를 서로에 대해 조정하고, 제 1 회전운동축 (5a) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치와 제 2 회전운동축 (5b) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치를 서로에 대해 조정하는 것을 특징으로 하는 V형 내연기관의 가변 흡기 장치.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 예를 들어 V형 8 기통 엔진 등의 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 가변 흡기 장치에 제공된 복수의 밸브의 배열, 및 그 구동 기구에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 격벽에 의해 각각의 흡입관이 서지 탱크로부터 분리되어 있는 V형 내연기관의 가변 흡기 장치가 제공되고 있다. 이와 같은 가변 흡기 장치에 있어서, 연통구가 각각의 흡입관의 격벽에 제공되고, 각각의 가변 흡기 밸브에 의해 개폐되어 흡입 통로의 길이를 조절한다.

[0003] 예컨대, 일본특허공보 제 8-9969 호는, 복수의 가변 흡기 밸브가 일렬로 배열되고 단일 회전운동축에 일체로 연결되어 있는 이런 가변 흡기 장치에 대한 기술을 기재하고 있다. 가변 흡기 장치에 있어서, 회전운동축은 액츄에이터에 의해 회전운동되어 가변 흡기 밸브가 각각의 연통구를 동조식으로 개폐한다.

[0004] 그러나, 상기 가변 흡기 장치에 있어서, 가변 흡기 밸브는 일렬로 배열되고, 따라서 가변 흡기 밸브가 배열되는 방향으로의 가변 흡기 장치의 길이는 원하는 수의 가변 흡기 밸브를 수용하도록 충분히 길어질 필요가 있다. 이는 가변 흡기 장치의 크기를 증가시킬 수도 있다.

[0005] 또한, 모든 가변 흡기 밸브가 일렬로 배열되면, 각각의 밸브 직경에 제약이 있다. 이런 제약으로 인해, 원하는 성능을 달성하기 위한 밸브 직경에 대한 요건은 충족되지 않을 수도 있다.

**발명의 상세한 설명**

[0006] 본 발명은 V형 내연기관의 가변 흡기 장치를 제공하고, 이 V형 내연기관의 가변 흡기 장치의 크기는 밸브의 효과적인 배열 및 밸브를 구동하기 위한 효과적인 기구를 발명함으로써 밸브를 구동하기 위해 복잡한 기구를 사용하는 일 없이 간단한 기구를 사용하여 감소된다.

[0007] 본 발명의 제 1 양태는 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 관한 것이며, 각각의 복수의 흡입관과 서지 탱크가 격벽에 의해 분리되고, 각각의 흡입관의 상기 격벽에 형성된 연통구를 각각의 가변 흡기 밸브로 개폐함으로써, 흡입 통로의 길이를 조절한다. 가변 흡기 장치는 실질적으로 서로 평행하게 배치되는 제 1 회전운동축 및 제 2 회전운동축을 포함한다. 제 1 회전운동축 및 제 2 회전운동축은 가변 흡기 밸브에 연결되어 있으며 가변 흡기 밸브를 지지하고 있어, 제 1 회전운동축 및 제 2 회전운동축에 의해 가변 흡기 밸브가 회전운동한다. 가변 흡기 장치는 제 1 회전운동축을 회전운동시키는 액츄에이터, 및 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축을 연결하여 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축이 동조식으로 회전운동하게 하는 동조 기구를 포함한다. 가변 흡기 장치에 있어서, 제 1 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브는 제 2 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브로부터 제 1 회전운동축 및 제 2 회전운동축이 연장하는 방향으로 오프셋되어 있다. 액츄에이터에 의해 회전운동하는 제 1 회전운동축의 회전 운동이 동조 기구를 통해 제 2 회전운동축에 전달되어, 제 1 회전운동축 및 제 2 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브는 각각의 연통구를 동조식으로 개폐시킨다.

[0008] 상기와 같이, 실질적으로 서로 평행하게 배치되어 있는 2 개의 회전운동축 중 한 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브는 다른 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브로부터 오프셋되어 있다. 그러므로, 모든 가변 흡기 밸브가 일렬로 배열되는 경우에 비해, 가변 흡기 밸브가 배열되는 방향으로 길이를 짧게하는 것이 가능하다. 또한, 최적의 흡입 통로 길이를 선택하는 것이 가능하게 된다. 동조 기구가 제공되기 때문에, 하나의 액츄에이터로 2 개의 회전운동축을 회전운동시키게 된다.

[0009] 제 1 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서, 동조 기구는 동조 링크 기구일 수도 있다.

[0010] 제 1 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서, 동조 링크 기구는, 액츄에이터가 연결되어 구동축으로서 작용하는 제 1 회전운동축에 연결된 적어도 하나의 구동축 작동 링크, 종동축으로서 작용하는 제 2 회전운동축에 연결된 종동축 작동 링크, 및 구동축 작동 링크와 종동축 작동 링크를 연결하는 연결 링크를 포함할 수도 있다.

[0011] 제 1 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서, 동조 링크 기구는 연결 링크와 종동축 작동 링크를 연결하는 연결축 작동 링크를 더 포함할 수도 있으며, 이 연결축 작동 링크는 종동축으로서 작용하는 제 2 회전운동축에 의해 회전운동가능하게 지지될 수도 있다.

[0012] 제 1 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서, 동조 링크 기구는 제 1 조정 수단 및 제 2 조정 수

단 중 적어도 한 수단을 포함할 수도 있다. 제 1 조정 수단은 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축의 회전운동 위치를 동조 링크 기구를 통해 동조식으로 조정하여 가변 흡기 밸브의 단힌 위치를 조정한다. 제 2 조정 수단은, 제 1 회전운동축의 회전운동 위치와 제 2 회전운동축의 회전운동 위치를 서로에 대해 조정하여, 제 1 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브의 단힌 위치와 제 2 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브의 단힌 위치를 서로에 대해 조정한다.

[0013] 제 1 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치는 밸브 하우스 및 맞닿음부를 더 포함할 수도 있다. 밸브 하우스는 가변 흡기 밸브를 유지시킨다. 맞닿음부는 구동축 작동 링크에 형성되어 있으며, 가변 흡기 밸브가 단힌 위치에 있을 때 제 1 조정 수단과 맞닿는다. 가변 흡기 장치에 있어서, 제 1 조정 수단은 밸브 하우스에 제공될 수도 있고, 제 1 조정 수단의 위치는 제 1 조정 수단의 축방향으로 이동할 수도 있다. 제 1 조정 수단의 위치를 제 1 조정 수단의 축방향으로 조정함으로써, 맞닿음부를 통해 가변 흡기 밸브가 단힌 위치에 있을 때의 구동축 작동 링크의 상태를 조정할 수도 있고, 동조 링크 기구를 통해 제 1 회전운동축 및 제 2 회전운동축의 회전운동 위치를 조정하여 가변 흡기 밸브의 단힌 위치를 조정할 수도 있다.

[0014] 제 1 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치는 종동축 작동 링크의 단부와 연결축 작동 링크의 단부 사이에 제공되는 탄성체를 더 포함할 수도 있다. 가변 흡기 장치에 있어서, 제 2 조정 수단은 종동축 작동 링크의 단부와 연결축 작동 링크의 단부에 연결될 수도 있어, 종동축 작동 링크의 단부와 연결축 작동 링크의 단부 사이에 탄성체가 제공된다. 제 2 조정 수단의 위치는 제 2 조정 수단의 축방향으로 이동할 수도 있다. 제 2 조정 수단의 위치를 제 2 조정 수단의 축방향으로 조정함으로써, 탄성체를 통해 서로 연결되는 종동축 작동 링크의 단부와 연결축 작동 링크의 단부 사이의 간격을 변화시켜, 제 1 회전운동축의 회전운동 위치와 제 2 회전운동축의 회전운동 위치를 서로에 대해 조정하고, 제 1 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브의 단힌 위치와 제 2 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브의 단힌 위치를 서로에 대해 조정할 수 있다.

[0015] 본 발명의 제 2 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치는 복수의 흡입관, 서지 탱크, 격벽, 연통구, 가변 흡기 밸브, 제 1 회전운동축 및 제 2 회전운동축, 액츄에이터 및 동조 기구를 포함한다. 격벽은 각각의 흡입관을 서지 탱크로부터 분리시킨다. 연통구는 각각의 흡입관의 격벽에 제공되고, 각각의 흡입관과 서지 탱크 사이를 연통시킨다. 가변 흡기 밸브는 각각의 연통구를 개폐시켜 흡입 통로의 길이를 조정한다. 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축은 실질적으로 서로 평행하게 배치되고, 가변 흡기 밸브에 연결된다. 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축은 가변 흡기 밸브를 지지하여, 가변 흡기 밸브는 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축의 회전운동에 의해 회전운동한다. 액츄에이터는 제 1 회전운동축을 회전운동시킨다. 동조 기구가 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축을 연결하여, 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축은 동조식으로 회전운동한다. 가변 흡기 장치에 있어서, 제 1 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브는 제 2 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브로부터 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축이 연장하는 방향으로 오프셋되어 있고, 액츄에이터에 의해 회전운동하는 제 1 회전운동축의 회전 운동은 동조 기구를 통해 제 2 회전운동축에 전달되어, 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브는 각각의 연통구를 동조식으로 개폐한다.

[0016] 제 2 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서, 동조 기구는 동조 링크 기구일 수도 있다.

[0017] 제 2 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서, 동조 링크 기구는 적어도 액츄에이터가 연결되어 구동축으로서 작용하는 제 1 회전운동축에 연결된 구동축 작동 링크, 종동축으로서 작용하는 제 2 회전운동축에 연결된 종동축 작동 링크, 및 구동축 작동 링크와 종동축 작동 링크를 연결하는 연결 링크를 포함할 수도 있다.

[0018] 제 2 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서, 동조 링크 기구는 연결 링크와 종동축 작동 링크를 연결하는 연결축 작동 링크를 더 포함할 수도 있고, 이 연결축 작동 링크는 종동축으로서 작용하는 제 2 회전운동축에 의해 회전운동가능하게 지지될 수도 있다.

[0019] 제 2 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치에 있어서, 동조 링크 기구는 제 1 조정부 및 제 2 조정부 중 적어도 한 조정부를 포함할 수도 있다. 제 1 조정부는 동조 링크 기구를 통해 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축의 회전운동 위치를 동조식으로 조정하여 가변 흡기 밸브의 단힌 위치를 조정한다. 제 2 조정부는 제 1 회전운동축의 회전운동 위치와 제 2 회전운동축의 회전운동 위치를 서로에 대해 조정하여 제 1 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브의 단힌 위치와 제 2 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브의 단힌 위치를 서로에 대해 조정한다.

[0020] 제 2 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치는 밸브 하우스 및 맞닿음부를 더 포함할 수도 있다. 밸브 하우스는 가변 흡기 밸브를 유지시킨다. 맞닿음부는 구동축 작동 링크에 형성되어 있고, 가변 흡기 밸브가

단한 위치에 있을 때 제 1 조정부와 맞닿는다. 가변 흡기 장치에 있어서, 제 1 조정부는 밸브 하우징에 제공될 수도 있고, 제 1 조정부의 위치는 제 1 조정부의 축방향으로 이동할 수도 있다. 제 1 조정부의 위치를 제 1 조정부의 축방향으로 조정함으로써, 맞닿음부를 통해 가변 흡기 밸브가 단한 위치에 있을 때의 구동측 작동 링크의 상태를 조정할 수도 있고, 동조 링크 기구를 통해 제 1 회전운동축과 제 2 회전운동축의 회전운동 위치를 조정할 수도 있어, 가변 흡기 밸브의 단한 위치를 조정한다.

[0021] 제 2 양태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치는 종동측 작동 링크의 단부와 연결측 작동 링크의 단부 사이에 제공되는 탄성체를 더 포함할 수도 있다. 가변 흡기 장치에 있어서, 종동측 작동 링크의 단부와 연결측 작동 링크의 단부에 제 2 조정부가 연결될 수도 있어, 종동측 작동 링크의 단부와 연결측 작동 링크의 단부 사이에 탄성체가 제공된다. 제 2 조정부의 위치는 제 2 조정부의 축방향으로 이동할 수도 있다. 제 2 조정부의 위치를 제 2 조정부의 축방향으로 조정함으로써, 탄성체를 통해 서로 연결되는 종동측 작동 링크의 단부와 연결측 작동 링크의 단부 사이의 간격을 변화시킬 수도 있어, 제 1 회전운동축의 회전운동 위치와 제 2 회전운동축의 회전운동 위치를 서로에 대해 조정하고, 제 1 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브의 단한 위치와 제 2 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브의 단한 위치를 서로에 대해 조정한다.

[0022] 본 발명에 따르면, 상기와 같이, 실질적으로 서로 평행하게 배치되는 2 개의 회전운동축 중 한 축에 연결된 가변 흡기 밸브는 다른 회전운동축에 연결된 가변 흡기 밸브로부터 오프셋된다. 그러므로, 모든 가변 흡기 밸브가 일렬로 배열되는 경우에 비해, 가변 흡기 밸브가 배열되는 방향으로 길이를 짧게하는 것이 가능하다. 또한, 최적의 흡입 통로 길이를 선택하는 것이 가능하다. 따라서, 가변 흡기 장치의 구성부품의 레이아웃의 자유도가 증가하고, 흡기 흐름이 최적화된다. 따라서, 원하는 엔진 성능이 광범위하게 최적화된다 (고출력화).

**실시예**

[0033] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 도면을 참조해 설명한다.

[0034] 도 1 및 도 2 각각은, 본 발명의 실시형태에 따른 V형 내연기관의 가변 흡기 장치를 포함하는 인테이크 매니폴드의 개략적인 구성을 나타내고 있다.

[0035] V형 내연기관으로서는 예를 들어 V형 8 기통 엔진이 이용된다. 이 V형 8 기통 엔진에 본 발명의 실시형태에 따른 가변 흡기 장치가 적용된다.

[0036] 인테이크 매니폴드 (IM) 는 복수의 흡입관 (1) 을 구비하고 있다. V형 내연기관의 기통수에 따라 흡입관 (1) 의 수가 달라진다. 각각의 흡입관 (1) 은 격벽 (3) 에 의해 서지 탱크 (2) 로부터 분리된다. 각각의 흡입관 (1) 의 상기 격벽 (3) 에 형성된 연통구 (31) 를 가변 흡기 장치의 각각의 가변 흡기 밸브 (4) 에 의해 개폐함으로써, 흡입 통로의 길이를 조절한다.

[0037] 상기 가변 흡기 밸브 (4) 는, 서지 탱크 (2) 로부터 V형 내연기관 (E) 의 흡기 포트 (P) 에 공기를 도입하는 흡입 통로의 길이를 조절한다.

[0038] 더 구체적으로는, V형 내연기관으로서 V형 8 기통 엔진이 사용되는 경우에는, 8 개의 가변 흡기 밸브 (4) 가 도 3 및 도 4 에 나타내는 바와 같이 밸브 하우징 (41) 에 제공된다. 즉, 가변 흡기 밸브 (4) 의 수는 실린더의 수와 같다. 모든 가변 흡기 밸브 (4) 는 2 열로 평행하게 배치되는데, 즉 4 개의 가변 흡기 밸브 (4) 가 한 열에 배치되고, 4 개의 가변 흡기 밸브 (4) 가 다른 열에 배치된다. 한 열의 가변 흡기 밸브 (4) 는 다른 열의 가변 흡기 밸브 (4) 로부터 오프셋되어 있다. 즉, 인테이크 매니폴드를 나타내고 있는 도 1 에 있어서, 한 열에 배치된 가변 흡기 밸브 (4) 가 도시되어 있다. 인테이크 매니폴드를 나타내고 있는 도 2 에서는, 다른 열 (반대측 열) 에 배치된 가변 흡기 밸브 (4) 를 나타내고 있다. 도 3 은 밸브 하우징 (41) 을 상방으로부터 본 평면도이다. 도 4 는 밸브 하우징 (41) 을 하방으로부터 본 저면도이다.

[0039] 밸브 하우징 (41) 은 도 9 에 나타내는 바와 같이 인테이크 매니폴드의 구성 부품인 상부 커버 (C) 에 개스킷 (G) 를 개재하여 볼트 (41a) 에 의해 체결되고 있다. 이 상부 커버 (C) 는 인테이크 매니폴드 (IM) 의 흡입관의 상부를 형성한다.

[0040] 상기 열의 가변 흡기 밸브 (4) 는 회전운동 축 (5a, 5b) 에 연결되어 있다. 회전운동축 (5a, 5b) 은 밸브 하우징 (41) 에 삽입되고 밸브 하우징 (41) 에 의해 유지된다. 회전운동축 (5a) 은 본 발명에 따른 제 1 회전운동축이고, 회전운동축 (5b) 은 본 발명에 따른 제 2 회전운동 축이다.

- [0041] 즉, 가변 흡기 밸브 (4) 는 실질적으로 서로 평행한 2 개의 회전운동 축 (5a, 5b) 에 의해 축방향으로 지지되어 있다. 회전운동축 (5a) 을 따라 배치된 가변 흡기 밸브 (4) 는 회전운동축 (5b) 을 따라 배치된 가변 흡기 밸브 (4) 로부터 회전운동축 (5a, 5b) 이 연장하는 방향으로 오프셋되어 있다. 또한, 가변 흡기 밸브 (4) 는 회전운동축 (5a, 5b) 에 연결되어 있다.
- [0042] 액츄에이터 (7) (후술함) 에 의해 일 회전운동축 (5a) 을 회전운동시키고, 동조 기구인 동조 링크 기구 (6) 를 통해 양 회전운동축 (5a, 5b) 을 동조식으로 회전운동시킨다. 따라서, 가변 흡기 밸브 (4) 는 동조식으로 작동하여 연통구 (31) 를 개폐한다.
- [0043] 이와 같이 배치된 가변 흡기 밸브 (4) 는, 저엔진속도영역에서, 도 1 및 도 2 에 실선으로 나타내는 바와 같이 연통구 (31) 를 닫음으로써 흡입 통로의 길이를 길게한다. 이 결과, 저중엔진속도영역에서 흡기 관성 효과에 의해 흡입 효율이 향상되어, 엔진으로부터의 출력이 증가한다.
- [0044] 고엔진속도영역에 있어서는, 도 1 및 도 2 에 2점 사슬 선으로 나타내는 바와 같이 가변 흡기 밸브 (4) 는 연통구 (31) 를 개방함으로써 흡입 통로의 길이를 짧게한다. 이 결과, 흡입 효율이 고엔진속도영역에서 피크에 도달한다. 따라서, 고엔진속도영역에서 엔진으로부터의 출력은 증가한다.
- [0045] 상기의 회전운동축 (5a, 5b) 중 하나인 회전운동축 (5a) 이 액츄에이터 (7) (후술함) 에 의해 회전운동되어 다른 회전운동축 (5b) 을 구동한다. 따라서, 회전운동축 (5a) 을 "구동축축 (5a)" 이라고 하고, 다른 회전운동축 (5b) 을 "종동축축 (5b)" 이라고 한다.
- [0046] 상기 동조 링크 기구 (6) 는, 도 5 및 도 6 에 나타내는 바와 같이 쌍으로 배치된 구동축축 (5a) 및 종동축축 (5b) 의 일단부 (도 3 및 도 4 에 있어서 우단부) 사이에 배치되어 연결되어 있다. 도 5 는 도 3 에 있어서의 화살표 (Q) 로 나타낸 방향에서 본 도면이다. 도 6 은 밸브 하우징을 저면측에서 보았을 경우의 동조 링크 기구를 나타낸 사시도이다.
- [0047] 도 5 및 도 6 각각에 있어서, 동조 링크 기구 (6) 는 구동축 작동 링크 (61), 연결축 작동 링크 (62), 연결 링크 (63) 및 종동축 작동 링크 (64) 를 포함한다. 구동축 작동 링크 (61) 의 일부가 구동축축 (5a) 의 일단부에 의해 일체로 지지를 받는다. 연결축 작동 링크 (62) 의 일부가 종동축축 (5b) 의 일단부에 의해 회전 가능하게 지지를 받는다. 연결 링크 (63) 는 구동축 작동 링크 (61) 의 일단부 (61a) 및 연결축 작동 링크 (62) 의 일단부 (62a) 에 연결되어 있다. 종동축 작동 링크 (64) 의 일부가 연결축 작동 링크 (62) 의 외측에 위치하는 종동축축 (5b) 의 일단에 의해 일체로 지지를 받고 있다. 연결축 작동 링크 (62) 의 타단부 (62b) 가 종동축 작동 링크 (64) 의 일단부 (64a) 에 연결되어 있다.
- [0048] 구동축 작동 링크 (61) 에 있어서, 상기 일단부 (61a) 에 맞닿음부 (61b) 가 형성되어 있고, 상기 타단부에 맞닿음부 (61c) 가 형성되어 있다. 맞닿음부 (61b) 는 제 1 조정 수단이며 밸브 하우징 (41) 에 제공된 스톱퍼 나사 (42) 의 선단과 맞닿는다. 맞닿음부 (61c) 는 밸브 하우징 (41) 에 제공된 스톱퍼부 (43) 와 맞닿는다. 구동축 작동 링크 (61) 의 맞닿음부 (61b) 가 스톱퍼 나사 (42) 에 맞닿는 상태에서는, 가변 흡기 밸브 (4) 가 닫힌 위치가 된다. 구동축 작동 링크 (61) 의 맞닿음부 (61c) 가 스톱퍼부 (43) 에 맞닿는 상태에서는, 가변 흡기 밸브 (4) 가 개방 위치가 된다 (도 7 참조). 가변 흡기 밸브 (4) 가 닫힌 위치가 되는 경우에는, 연통구 (31) 는 폐쇄되거나, 스톱퍼 나사 (42) 및 나사 부재 (65) 를 각각 회전운동시킴으로써 실행되는 스톱퍼 나사 (42) (제 1 조정 수단) 및 나사 부재 (65) (제 2 조정 수단) 의 위치 조정에 의해 약간 개방될 수도 있다. 스톱퍼 나사 (42) 및 나사 부재 (65) 의 조정을 하술한다.
- [0049] 또한, 상기 연결축 작동 링크 (62) 의 타단부 (62b) 와 종동축 작동 링크 (64) 의 일단부 (64a) 는, 소정의 간격으로 배치되고 제 2 조정 수단인 나사 부재 (65) 에 의해 서로 연결된다. 연결축 작동 링크 (62) 의 타단부 (62b) 와 종동축 작동 링크 (64) 의 일단부 (64a) 사이에 스프링 (66) 이 배치되어 나사 부재 (65) 의 외주부에 스프링 (66) 이 장착된다.
- [0050] 제 1 조정 수단인 스톱퍼 나사 (42) 와 제 2 조정 수단인 나사 부재 (65) 의 양자가 사용되거나, 또는 스톱퍼 나사 (42) 또는 나사 부재 (65) 중 어느 하나가 사용될 수도 있다.
- [0051] 연결축 작동 링크 (62) 의 일부와 종동축 작동 링크 (64) 의 일부 사이에 스프링 (67) 이 배치되어 종동축축 (5b) 의 일단부의 외주부에 스프링 (67) 이 장착된다. 스프링 (67) 은 종동축 작동 링크 (64) 를 도 7 에 나타낸 바와 같이 가변 흡기 밸브 (4) 가 개방 위치가 되는 방향으로 누른다.
- [0052] 따라서, 도 5 에 나타내는 바와 같이, 가변 흡기 밸브 (4) 가 닫힌 위치에 있도록 동조 링크 기구 (6) 가 배치

된 상태에서, 스톱퍼 나사 (42) 를 회전운동시켜 구동축 작동 링크 (61) 를 통해 종동축축 (5a) 의 회전운동 위치를 조정하고, 동조 링크 기구 (6) 를 통해 종동축축 (5b) 의 회전운동 위치를 조정하도록 스톱퍼 나사 (42) 의 위치를 조정하는 것으로, 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치 (개도) 를 조정한다.

[0053] 도 5 에 나타내는 바와 같이 가변 흡기 밸브 (4) 가 닫힌 위치에 있도록 동조 링크 기구 (6) 가 배치된 상태에 있어서, 나사 부재 (65) 를 회전운동시켜 연결축 작동 링크 (62) 의 타단부 (62b) 와 종동축 작동 링크 (64) 의 일단부 (64a) 사이의 간격을 변화시키고, 연결축 작동 링크 (62) 의 회전운동 위치에 대한 종동축 작동 링크 (64) 의 회전운동 위치를 조정하도록 나사 부재 (65) 의 위치를 조정하는 것으로, 종동축축 (5b) 을 통해 이 종동축축 (5b) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치를 조정한다. 즉, 나사 부재 (65) 의 위치를 조정함으로써 구동축축 (일 회전운동축) (5a) 의 회전운동 위치와 종동축축 (다른 회전운동축) (5b) 의 회전운동 위치를 서로에 대해 조정한다. 이 결과, 구동축축 (5a) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치 및 종동축축 (5b) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치는 서로에 대해 조정된다. 이와 같이, 구동축축 (5a) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치 및 종동축축 (5b) 에 연결된 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치 사이에 차이가 있는 경우에, 이런 차이는 조정될 수 있다.

[0054] 상기 구동축축 (5a) 에는, 도 8 에 나타내는 바와 같이 액츄에이터 (7) 가 연계 수단 (8) 을 통해 연결 되어 있다. 이 액츄에이터 (7) 가 연계 수단 (8) 및 구동축축 (5a) 을 통해 스프링 (67) 의 탄성력을 이용하여 동조 링크 기구 (6) 를 도 5 에 나타낸 상태로부터 도 7 에 나타낸 상태까지 작동시킬 때, 가변 흡기 밸브 (4) 는 닫힌 위치로부터 개방 위치로 된다.

[0055] 더 구체적으로는, 상기 연계 수단 (8) 은 작동 아암 (81, 82) 및 연결 로드 (83) 를 포함한다. 작동 아암 (81) 의 일단부는 진동 모터 등의 액츄에이터 (7) 의 출력 축에 연결되어 있다. 작동 아암 (82) 의 일단부는 상기 구동축축 (5a) 의 일단으로부터 상기 상부 커버 (C) 의 측방으로 돌출하는 돌출부 (5a1) 에 연결되어 있다. 연결 로드 (83) 는 작동 아암 (81, 82) 의 단부를 연결한다. 따라서, 액츄에이터 (7) 로 작동 아암 (81) 을 도 8 에 있어서 시계 방향으로 회전운동 시키고 연결 로드 (83) 를 통해 작동 아암 (82) 을 반시계 방향으로 회전 운동시킬 때, 전술한 바와 같이 구동축축 (5a) 이 회전운동하고, 동조 링크 기구 (6) 를 통해 종동축축 (5b) 이 회전운동한다. 따라서, 가변 흡기 밸브 (4) 는 닫힌 위치로부터 개방 위치로 된다. 작동 아암 (81) 을 반대 방향으로 회전운동시킬 때, 가변 흡기 밸브 (4) 는 개방 위치로부터 닫힌 위치로 된다.

[0056] 상기와 같이, 한 열의 가변 흡기 밸브 (4) 가 다른 열의 가변 흡기 밸브 (4) 로부터 오프셋되도록 모든 가변 흡기 밸브 (4) 는 2 열로 평행하게 배치된다. 그러므로, 모든 가변 흡기 밸브를 일렬로 배열하는 경우에 비해 가변 흡기 밸브 (4) 가 배열되는 방향으로 길이를 짧게 할 수 있다. 또한, 최적의 흡입 통로 길이를 선택하는 것이 가능해진다. 따라서, 가변 흡기 장치의 구성부품의 레이아웃의 자유도가 증가하고, 흡기 흐름이 최적화된다. 따라서, 요구되는 엔진 성능을 광범위하게 최적화할 수 있다 (고출력화).

[0057] 또한, 가변 흡기 밸브 (4) 가 배열되는 방향의 길이를 짧게함으로써 형성된 공간에 동조 링크 기구 (6) 를 배치한다. 또한, 하나의 액츄에이터 (7) 로 회전운동 축 (5a, 5b) 을 회전운동시킨다. 따라서, 간단한 구조에 의해, 컴팩트화를 확보하면서 가변 흡기 밸브 (4) 를 동조식으로 작동시켜 연통구 (31) 를 개폐하는 것이 가능하다.

[0058] 또한, 스톱퍼 나사 (42) 를 사용하여 모든 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치를 조정한다. 또한, 나사 부재 (65) 를 사용하여, 일 열의 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치를 다른 열의 가변 흡기 밸브 (4) 의 닫힌 위치에 대해 조정한다. 따라서, 사용에 의해 생기는 닫힌 위치의 차이를 용이하게 또한 신속히 조정할 수 있고, 가변 흡기 장치를 항상 바람직한 상태로 작동 시킬 수 있다.

[0059] 또한, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 상기 밸브 하우징 (41) 의 저면에는 복수의 리브 (rib) (45, 46) 가 형성되어 있다.

[0060] 더 구체적으로는, 밸브 하우징 (41) 에는, 각 쌍의 인접한 가변 흡기 밸브 (4) 사이의 영역에 리브 (45) 가 형성되어 있고, 회전운동축 (5a) 또는 회전운동축 (5b) 이 이 영역을 통해 연장된다. 리브 (45) 는 회전운동축 (5a, 5b) 과 평행하다.

[0061] 또한, 밸브 하우징 (41) 주위에는 체결부 (47) 가 형성되어 있다. 각각의 체결부 (47) 에는 설치구멍 (47a) 이 형성되어 있다. 볼트 (41a) 를 설치구멍 (47a) 에 체결함으로써 상부 커버 (C) 에 밸브 하우징 (41) 이 체결된다. 각각의 체결부 (47) 에 가까운 연통구 (31) 중 하나에 가까운 밸브 하우징 (41) 의 영역에 리브 (46) 가 형성되어 있다.

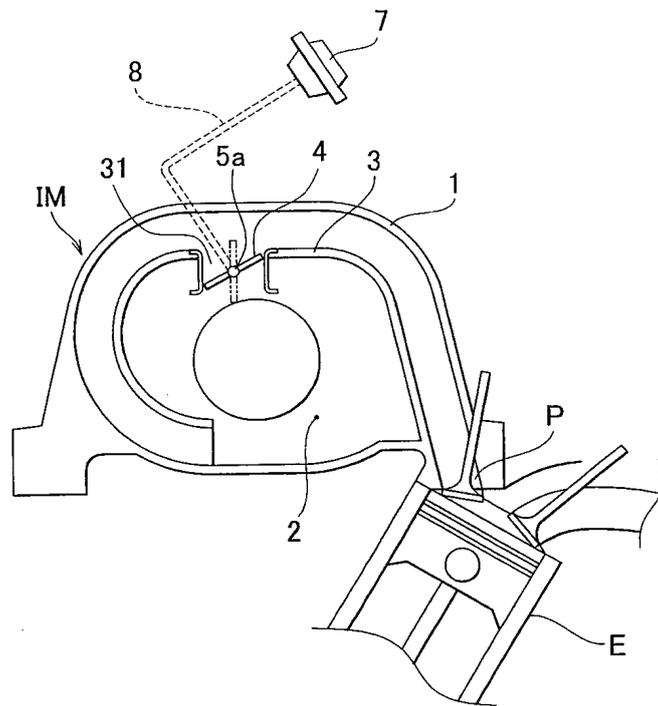
- [0062] 밸브 하우징 (41) 은 강성을 확보하기 위해 일반적으로 금속으로 만들어진다. 인테이크 매니폴드 (IM) 는 경량화를 위해서 일반적으로 수지로 만들어진다.
- [0063] 따라서, 수지로 만들어진 인테이크 매니폴드 (IM) 의 일부를 구성하는 상부 커버 (C) 에 금속으로 만들어진 밸브 하우징 (41) 을 조립할 때는, 주로 리브 (45) 가 가변 흡기 밸브 (4) 의 설치 정밀도를 확보하고, 회전운동축 (5a, 5b) 의 변형을 억제하여 슬라이딩 저항을 저감시킨다. 또한, 밸브 하우징 (41) 및 상부 커버 (C) 가 서로 체결될 때는, 리브 (45, 46) 쌍방이 밸브 하우징 (41) 으로부터 상부 커버 (C) 가 분리되는 것을 억제한다. 따라서, 개스킷 (G) 이 밸브 하우징 (41) 과 상부 커버 (C) 에 밀착하는 상태로 밸브 하우징 (41) 과 상부 커버 (C) 가 서로 적절하게 결합된다. 즉, 밸브 하우징 (41) 전체의 강성을 떨어뜨리면서 높은 강성이 필요한 주요 부위에는 상기 리브 (45, 46) 를 제공함으로써 밸브 하우징 (41) 을 상부 커버 (C) 에 적절하게 결합한다. 또한, 밸브 하우징 (41) 자체를 경량화할 수 있다.
- [0064] 또한, 상기 실시형태는 본 발명의 바람직한 실시형태를 나타낸다. 본 발명은 상기 실시형태로 한정되지 않는다. 본 발명의 범위내에서 여러 가지 설계 변경 가능하다.
- [0065] 예를 들어, 동조 기구는 동조 링크 기구 (6) 로 한정되지 않는다. 기어를 이용한 기구, 및 기어와 링크의 조합을 이용한 기구 등 한 쌍의 회전운동축을 동조식으로 회전운동시키는 기구가 사용될 수도 있다.
- [0066] 본 발명의 바람직한 실시형태를 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 바람직한 실시형태 또는 구성으로 한정되지 않는다. 그 보다는, 본 발명은 다양한 변형 및 균등한 배열을 포함한다. 또한, 바람직한 실시형태의 다양한 요소를 바람직한 다양한 조합 및 구조로 나타내고 있지만, 더 많거나 적은 또는 오직 단일의 요소만을 포함하는 다른 조합 및 구조 또한 본 발명의 사상 및 범위 내에 있다.

**도면의 간단한 설명**

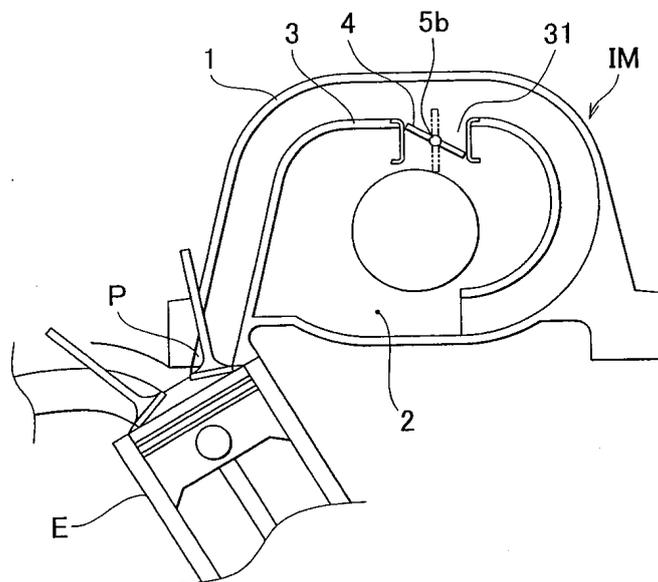
- [0023] 본 발명의 전술한 그리고/또는 다른 목적, 특징 및 이점은 첨부 도면을 참조하는 바람직한 실시형태에 대한 이하의 설명으로부터 더 명확해질 것이고, 동일한 도면 부호는 동일한 요소를 나타내기 위해 사용된다.
- [0024] 도 1 은 본 발명의 실시형태에 따른 내연기관의 가변 흡기 장치를 포함하는 인테이크 매니폴드의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0025] 도 2 는 본 발명의 실시형태에 따른 내연기관의 가변 흡기 장치를 포함하는 인테이크 매니폴드의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0026] 도 3 은 본 발명의 실시형태에 따른 가변 흡기 밸브의 배치 상태를 나타내는 평면도이다.
- [0027] 도 4 는 본 발명의 실시형태에 따른 가변 흡기 밸브의 배치 상태를 나타내는 저면도이다.
- [0028] 도 5 는 도 3 에서 화살표 (Q) 로 나타낸 방향에서 본 발명의 실시형태에 따른 동조 링크 기구의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0029] 도 6 은 밸브 하우징을 저면으로부터 본 동조 링크 기구를 나타내는 사시도이다.
- [0030] 도 7 은 도 3 에서 화살표 (Q) 로 나타낸 방향에서 본 발명의 실시형태에 따른 동조 링크 기구의 동작을 나타내는 도면이다.
- [0031] 도 8 은 인테이크 매니폴드를 측부로부터 본 발명의 실시형태에 따른 액츄에이터의 배치 상태를 나타내는 외관도이다.
- [0032] 도 9 는 본 발명의 실시형태에 따른 개스킷을 통해 서로 결합되는 밸브 하우징과 상부 커버를 나타내는 정면도이다.

도면

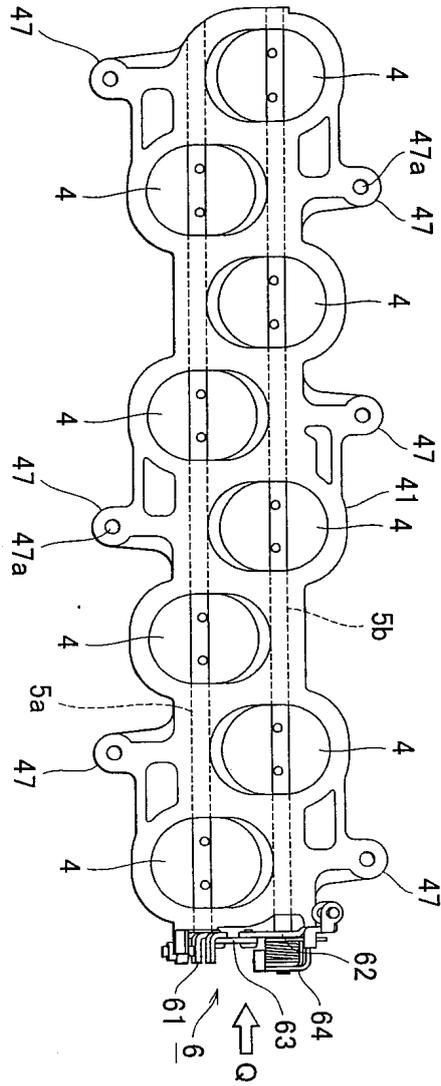
도면1



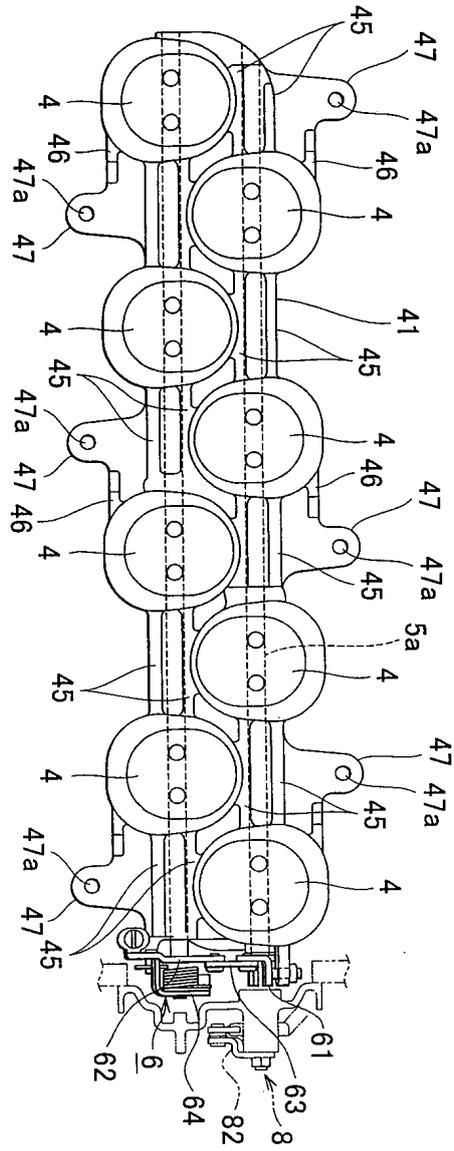
도면2



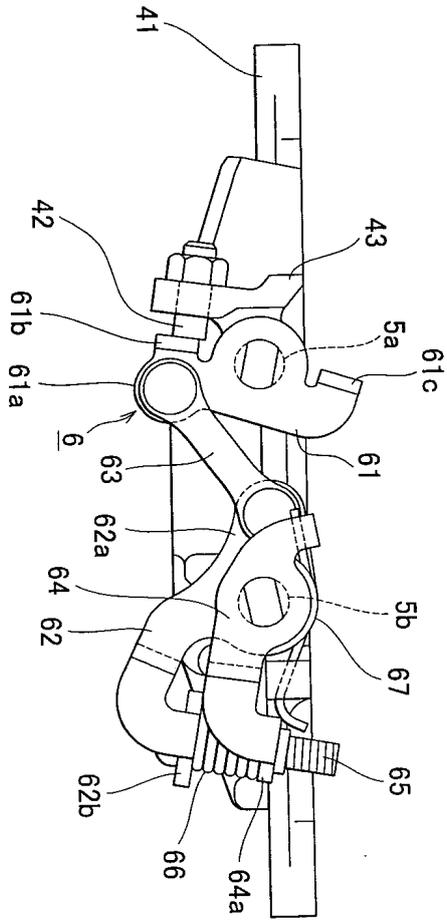
도면3



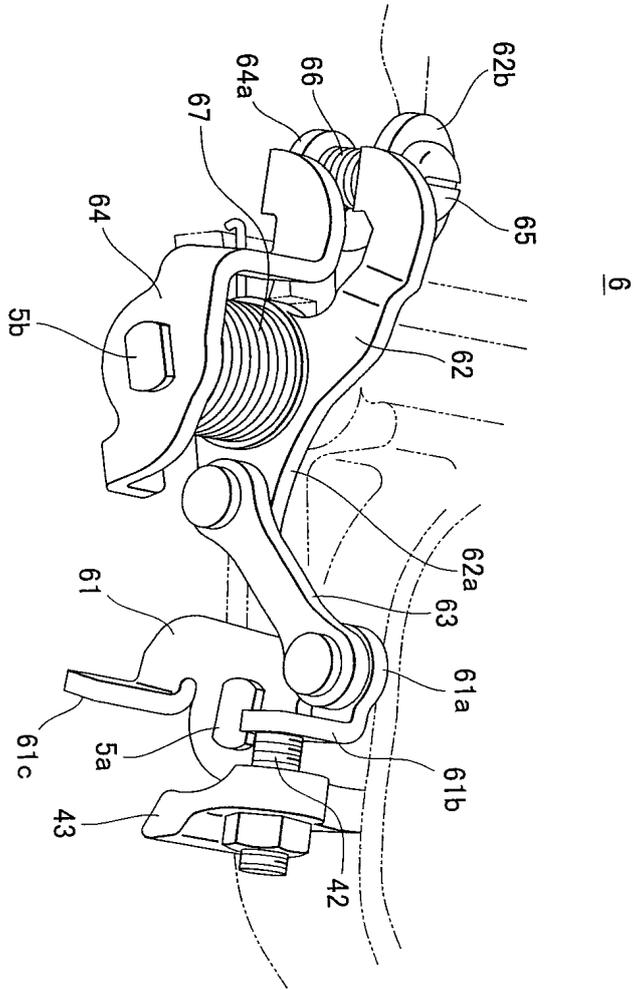
도면4



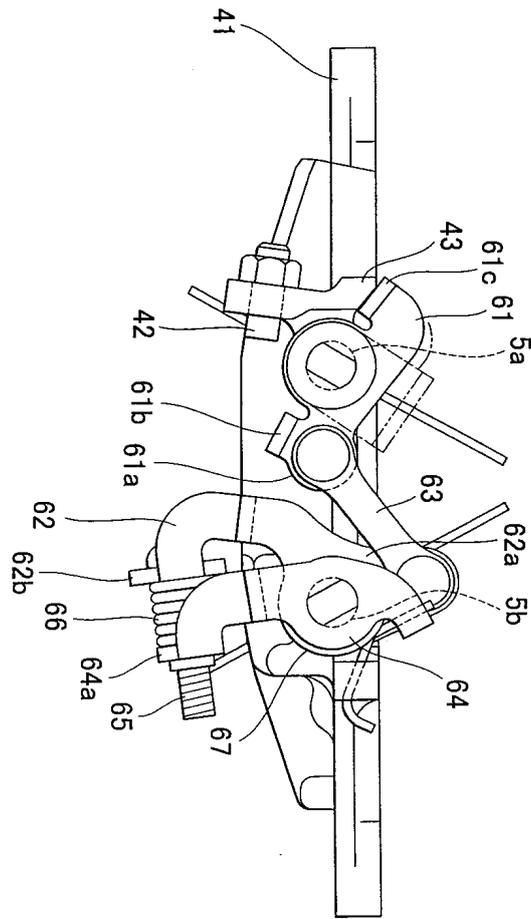
도면5



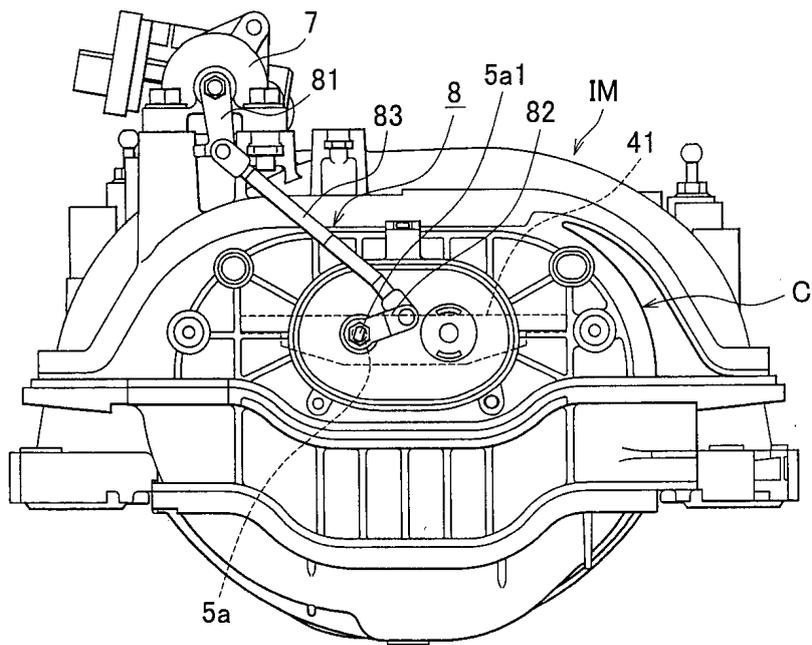
도면6



도면7



도면8



도면9

