

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
A63H 27/28 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0110241
(43) 공개일자 2006년10월24일

(21) 출원번호 10-2006-0065953(이중출원)
(22) 출원일자 2006년07월13일
(62) 원출원 실용신안20-2006-0019026
원출원일자 : 2006년07월13일

(71) 출원인 장 조 원
경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1 한국항공대학교 항공운항학과
(72) 발명자 장 조 원
경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1 한국항공대학교 항공운항학과

심사청구 : 있음

(54) 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체

요약

본 발명은 날갯짓 비행체에 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형의 날개를 적용함으로써 제자리비행(HOVERING) 뿐만 아니라 양력 및 추력 발생을 효율적으로 조절할 수 있도록 발명한 잠자리 유형 날갯짓 비행체에 관한 것이다. 좀 더 자세히 설명하면 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체가 비행 중에 앞날개와 뒷날개의 플랩핑 운동의 위상차(PHASE DIFFERENCE)를 줌으로써 제자리 비행을 하거나 양력을 증가시켜 비행성능을 효율적으로 제어할 수 있도록 발명한 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체에 관한 것이다.

대표도

도 1

색인어

잠자리, 플랩핑, 날갯짓, 날갯짓 비행체, 제자리 비행, 위상차

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명에 따른 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 구성도를 나타낸 것이다.

도2는 본 발명에 따른 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 정면도를 나타낸 것이다.

도3은 본 발명에 따른 날갯짓 비행체에서 두 쌍의 날개의 위상차를 조절할 수 있는 구동메커니즘을 나타낸 것이다.

도4는 본 발명에 따른 실시 예로 두 쌍의 날개로 구동된 모델의 양력계수 및 항력계수를 나타낸 것이다.

< 도면의 부호 설명 >

- 1: 구동 메커니즘
- 2: 동체부
- 3: 앞날개
- 4: 뒷날개
- 5: 날개구조물
- 6: 꼬리부분
- 7: 앞날개
- 8: 뒷날개
- 9: 잠자리의 눈
- 10: 커넥팅 로드 연결부분
- 11: 모터축
- 12, 12': 감속기어
- 13, 13': 구동원판
- 14, 14': 커넥팅 로드
- 15, 15': 커넥팅 로드를 고정용 구멍
- 16, 16': 플랩핑 운동 중심축
- 17, 17': 날개의 앞전지지대
- 18: 양력계수
- 19: 추력계수

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 날갯짓 비행체에 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형의 날개를 적용함으로써 제자리비행(HOVERING) 뿐만 아니라 양력 및 추력 발생을 효율적으로 조절할 수 있도록 발명한 잠자리 유형 날갯짓 비행체에 관한 것이다. 좀 더 자세히 설명하면, 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체가 비행 중에 앞날개와 뒷날개의 플랩핑 운동의 위상차(PHASE DIFFERENCE)를 줌으로써 제자리 비행을 하거나 양력 및 추력을 조절하여 비행성능을 제어할 수 있도록 발명한 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체에 관한 것이다.

최근 미국 PTERYX MODEL AIRCRAFT社에서는 원격조종장치(RC)로 조종하는 날갯짓 비행체(날개를 퍼드덕거리며 나는 비행기)를 상품화하여 판매하고 있으며, 새와 같이 한 쌍의 날개를 갖는 날갯짓 비행체는 일반적으로 플래핑(FLAPPING) 속도를 증가시켜 양력을 증가시킨다. 이러한 날갯짓 비행체(ORNITHOPTER)는 원격으로 조종되고 있으나 한 쌍의 날개로 작동되어서 양력과 추력을 조절하는 방법이 날개가 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리유형 날갯짓 비행체인 경우와 기본원리가 다르다.

이와 같이 한 쌍의 날개를 갖는 날갯짓 비행체(ORNITHOPTER)가 상품화되어 판매되고 있으나, 양력 및 추력 발생을 효율적으로 조절할 수 있는 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체는 상품화되어 있지 않는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 날갯짓 비행체의 날개를 잠자리와 같이 두 쌍의 날개를 적용하여 실제 잠자리처럼 비행하는 아름다운 날갯짓 운동을 연출하거나, 비행체의 앞·뒤날개의 위상차(PHASE DIFFERENCE)를 조절하여 양력 및 추력 성능을 제어할 수 있도록 발명한 잠자리 유형 날갯짓 비행체에 관한 것이다.

잠자리 유형 날갯짓 비행체의 날개에 위상차를 적용하기 위해서는 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 앞날개와 뒷날개의 위상차를 수동이든 자동이든 조절하여 비행성능을 제어할 수 있어야 한다. 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 앞날개 및 뒷날개에 위상차를 조절하는 방안에는 두개의 모터를 사용하여 모터의 속도를 조절하는 방법, 또는 하나의 모터를 사용하여 구동원판(DRIVING DISK)상의 커넥팅 로드(CONNECTING ROD)의 위치를 조절하여 앞·뒤날개의 위상차를 조절하는 방법 등이 있다.

따라서 본 발명은 두 쌍을 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체에 플래핑 운동을 구현하기 위해서는 두 쌍의 날개를 구동하여야 하는 기술적 과제가 있다. 이러한 기술적 과제는 앞·뒤날개의 위상차에 따른 양력 및 추력을 조사하고 잠자리 유형 날갯짓 비행체에 적용함으로써 해결할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 실현하기 위한 본 발명은 잠자리와 같이 두 쌍의 날개를 장착함으로써 앞·뒤날개의 위상차를 통하여 효율적으로 양력 및 추력을 조절할 수 있도록 발명한 잠자리 유형 날갯짓 비행체에 관한 것으로 동력전달 메커니즘과; 상기 동력전달 메커니즘이 장착되는 동체부분, 동력전달 메커니즘에 연결되어 플래핑 운동(FLAPPING MOTION)을 수행하는 앞날개 및 뒷날개, 날개를 지탱하는 날개구조물, 그리고 비행방향을 조절할 수 있는 꼬리부분 등으로 구성된 것을 특징으로 하고 있다.

이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체를 상세히 설명하기로 한다.

도1은 본 발명에 따른 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 구성도를 나타낸 것이다. 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체는; 동력전달 메커니즘(1)과; 상기 동력전달 메커니즘(1)이 장착되는 동체부분(2), 동력전달 메커니즘에 연결되어 플래핑운동(FLAPPING MOTION)을 수행하며, 유연한 재료로 만들어진 앞날개(3) 및 뒷날개(4), 그리고 날개를 지탱하는 날개구조물(5), 비행중 비행방향 및 안정성을 도와주는 꼬리부분(6) 등으로 구성되어 있다. 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 동체부분(2)에 장착된 동력전달 메커니즘(1)은 기본적으로 원운동을 직선운동으로 바꾸는 장치이며, 특히 꼬리부분(6)은 잠자리와 같이 어느 정도 유연한 재료(FLEXIBLE MATERIAL)로 제작하여 비행방향과 속도에 따라 약간 구부러져서 비행 안정성 및 조종성을 유지할 수 있어야 한다.

도2는 본 발명에 따른 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 정면도를 나타낸 것이다. 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체는 유연한 재료로 만들어진 앞날개(7)와 앞날개와 위상차(PHASE DIFFERENCE)를 갖고 플래핑운동을 수행하는 뒷날개(8), 동력전달 메커니즘이 장착되는 동체부분의 앞부분으로 미관을 위하여 잠자리 눈처럼 만든 동체 앞부분(9), 날개 구조물의 뿌리(ROOT) 쪽에 연결된 커넥팅 로드(10) 등으로 구성되어 있다. 이러한 앞날개는 한 주기(PERIOD) 동안 0°~360°의 위상(PHASE)을 갖고 플래핑 운동을 하고 있으며, 뒷날개도 0°~360°의 위상을 갖고 한 주기(PERIOD)동안 플래핑 운동을 수행한다. 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체는 앞·뒤날개의 위상차가 0°인 경우 앞·뒤날개 모두 동시에 플래핑 운동을 수행하며, 앞·뒤날개의 위상차가 180°인 경우 앞·뒤날개가 서로 반대방향으로 엇갈려 플래핑 운동을 수행한다.

도3은 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 두 쌍의 날개를 구동시킬 수 있는 구동 메커니즘을 나타낸 것이다. 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 앞날개를 구동시키는 구동메커니즘은 모터 축(11)에 연결된 감속기어 (REDUCTION GEAR)를 두고, 상기 감속기어(12)에 연결된 구동 원판(DRIVING DISK)과 상기 구동원판(13)에 연결된 커넥팅 로드(CONNECTING ROD)를 날개 구조물의 뿌리(ROOT) 쪽에 연결하여 모터의 원운동을 날개의 플랩핑 운동 (FLAPPING MOTION)으로 바꾸어 주도록 구성되어 있다. 이러한 구동메커니즘을 첨부된 도면에 의거 좀 더 자세히 설명 하면, 모터 축(11)을 감속기어(12) 및 구동 원판(13)에 연결하고, 구동 원판(DRIVING DISK)의 여러 위치에 커넥팅 로드 (14)를 고정할 수 있는 축 구멍(15)을 두며, 커넥팅 로드(CONNECTING ROD)의 한쪽 끝은 모터 축(11) 쪽에 연결된 구동 원판(13)에 연결하고 다른 한쪽 끝은 날개 구조물의 뿌리(ROOT) 쪽(16)에 연결함으로써 모터(모터 축의 반대편에 존재, 미도시)의 원운동을 날개의 플랩핑 운동(FLAPPING MOTION)으로 바꾸어 주는 방법이다.

또한, 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 뒷날개(4)를 구동시키는 구동 메커니즘은 이미 앞에서 언급한 앞날개 (3)를 구동시키는 메커니즘과 아주 유사하다. 본 발명에 따른 뒷날개(4)는 모터 축(11)에 연결한 감속기어(REDUCTION GEAR)를 두고, 상기 감속기어(12')에 연결된 구동 원판(DRIVING DISK)과 상기 구동원판(13')에 연결된 커넥팅 로드(14')를 날개 구조물의 뿌리(ROOT) 쪽에 연결하고, 구동 원판(DRIVING DISK)의 여러 위치에 커넥팅 로드(14')를 고정할 수 있는 축 구멍(15')을 두며, 커넥팅 로드(CONNECTING ROD)의 한쪽 끝은 모터 축(11) 쪽에 연결된 구동원판(13')에 연결 하고, 다른 한쪽 끝은 날개 구조물의 뿌리(ROOT) 쪽(16')에 연결함으로써 모터(모터 축의 반대편에 존재, 미도시)의 원운 동을 뒷날개(4)의 플랩핑 운동(FLAPPING MOTION)으로 바꾸어 주도록 구성되어 있다. 본 발명에 따른 잠자리 유형 날 갯짓 비행체의 구동 메커니즘은 감속기어(12, 12') 및 구동원판(13, 13')의 무게를 줄이기 위하여 일부분을 제거할 수 있 으며, 상기 구동원판(13, 13')의 여러 위치에 커넥팅 로드(14, 14')를 고정할 수 있는 축 구멍(15, 15')을 두어 앞날개 및 뒷날 개의 위상차를 조절할 수 있다. 이와 같이 구동되는 앞·뒷날개는 플랩핑 운동 중심축(16, 16')에 날개의 앞전지(17, 17')가 고정되어 앞날개 및 뒷날개의 플랩핑 운동을 가능하게 한다. 또한 앞날개 및 뒷날개의 플랩핑 각도를 조절할 수 있 도록 구동원판(13, 13')의 여러 위치에 구멍(15, 15')을 뚫어 놓았으며, 플랩핑 진폭을 조절할 수 있도록 커넥팅 로드(14, 14')를 교체함으로써 축의 위치와 길이를 조절할 수 있도록 하였다. 이상과 같이 설명한 본 발명은 앞에서 설명한 실시 예 와 도면에 의해 한정되지 않으며, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론 이다. 예를 들면 앞날개와 뒷날개를 구동시키는데 있어서 두 개의 모터를 사용하여 각각 구동시키는 방법이라든가 모터의 회전속도를 크게 감속시키고 플랩핑 운동의 힘을 키우기 위하여 여러 개의 감속기어를 사용하는 방법 등이다.

이러한 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 구동메커니즘은 회전운동에서 상하운동으로 변경하는 과정에서 마찰이 발생하여 동 력손실을 유발하므로 이를 반드시 고려하여야 하며, 특히 구동 메커니즘의 구동원판(13, 13')에 연결된 커넥팅 로드(14, 14')는 구조강도를 견디고 원활한 기능을 수행하기 위하여 약간 구부러 제작하여야 한다. 또한 두 쌍의 날개를 갖는 날갯짓 비행체의 구동 메커니즘은 날갯짓 비행체의 동체부분에 배설되며, 동력전달 메커니즘에는 톱니기어 또는 감속기어를 한 개 이상을 설치하여 모터의 속도를 감속함으로써 날개의 플랩핑 운동을 가능하게 한다.

도4는 본 발명에 따른 실시 예로 두 쌍의 플랩핑 날개로 구동되는 잠자리 유형 모델을 아음속 풍동(SUBSONIC WIND TUNNEL) 시험부에 장착하여 로드 셀(LOAD CELL)을 이용하여 측정된 양력계수(18) 및 항력계수(19)를 나타낸 것이다. 제시된 공력 데이터에 대하여 좀더 자세히 설명하면, 앞·뒷날개의 위상차가 180°인 경우, 가로축은 무차원 시간(시간/한주 기의 시간)이며, 세로축은 각각 양력계수(18)와 추력계수(19)를 나타낸 것으로 풍동실험(WIND TUNNEL EXPERIMENT)을 통하여 얻은 한주기 동안의 공기역학적 데이터를 나타낸 것이다. 앞·뒷날개의 위상차 180°에서는 전술 한 바와 같이 앞·뒷날개의 운동과정이 서로 상반되는 운동과정을 하게 된다. 이러한 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 양력계 수(18)는 도4에 나타낸 바와 같이 한주기 동안 크게 증가하거나 감소하지 않고 거의 일정한 것을 볼 수가 있다. 이러한 이 유는 앞날개가 upstroke 운동(날개가 윗방향으로 움직이는 운동)을 수행하면 뒷날개는 downstroke 운동(날개가 아랫방 향으로 움직이는 운동)을 수행하고, 앞날개가 downstroke 운동을 수행하면, 뒷날개는 upstroke 운동을 수행하기 때문이 다. 이러한 앞·뒷날개의 운동은 앞·뒤 날개 중 어느 한쪽의 날개가 양력을 발생시키면, 다른 한 날개는 양력 반대 방향의 성 분으로 공기력을 발생시켜 양력 발생이 크게 변하지 않고 거의 일정하게 된다. 그러나 가로축의 무차원 시간(t/T=시간/한 주기의 시간)이 0.5인 부근에서 양력이 약간 증가하게 되는데, 이러한 원인은 날개의 면적이 더 큰 뒷날개가 downstroke 운동과정을 수행하기 때문이다. 도4에 제시된 바와 같이 한주기 동안의 추력계수(19)는 그리 크지는 않으며 항력으로 나 타나지 않고 추력으로 발생되고 있다. 그러나 잠자리 유형 날갯짓 비행체의 추력 성분은 급격한 증가나 감소하는 경향을 보이지 않고 있다. 이와 같이 양력 성분(18)과 추력 성분(19)의 증가 혹은 감소량이 크지 않아 위상차 180°에서 제자리비 행(HOVERING)을 수행하리라 예상되며, 실제 잠자리의 경우도 180°의 위상차에서 제자리비행을 하는 것으로 알려져 있 다. 따라서 본 발명에서는 풍동실험을 통하여 위상차에 따라 제자리 비행도 가능하다는 것을 입증함으로써 두 쌍의 날개를 갖는 날갯짓 비행체의 앞·뒷날개의 위상차로 비행을 제어할 수 있다는 것을 검증하였다.

이상과 같이 본 발명에 따른 두 쌍의 날개를 갖는 잠자리 유형 날갯짓 비행체를 예시된 도면을 참조로 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시 예와 도면에 의해 본 발명은 한정되지 않으며, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체는 앞·뒤날개가 위상차를 갖고 플랩핑 운동을 수행하므로 기존 한쌍의 날갯짓 비행체와 달리 위상차로 비행성능을 조절할 수 있는 장점이 있다. 또한, 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체는 두 쌍의 날개로 비행하므로 아름다운 비행 장면을 연출할 수 있으며, 사용자가 실제 잠자리와 같은 비행감을 느끼면서 조종할 수 있는 즐거움을 얻을 수 있다. 이외에도 본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체는 플랩핑 운동 속도뿐만 아니라 앞·뒤날개의 위상차로도 양력 및 추력을 조절할 수 있으므로 난이도가 높은 비행감을 느낄 수 있다.

본 발명에 따른 잠자리 유형 날갯짓 비행체는 앞·뒤날개를 구동함으로써 일정한 양력을 발생시키거나 추가적인 양력과 추력을 발생시킬 수 있기 때문에 종전의 날갯짓 비행체와 공기역학적 성능이 다르며, 앞·뒤 날개의 위상차를 조절함으로써 제자리 비행이 가능한 장점이 있다. 따라서 본 발명에 따른 날갯짓 비행체는 두 쌍의 날개가 적용됨으로써 기존의 한 쌍 날개를 갖는 날갯짓 비행체보다 비행성능을 제어할 수 있는 능력이 향상되는 특징이 있다.

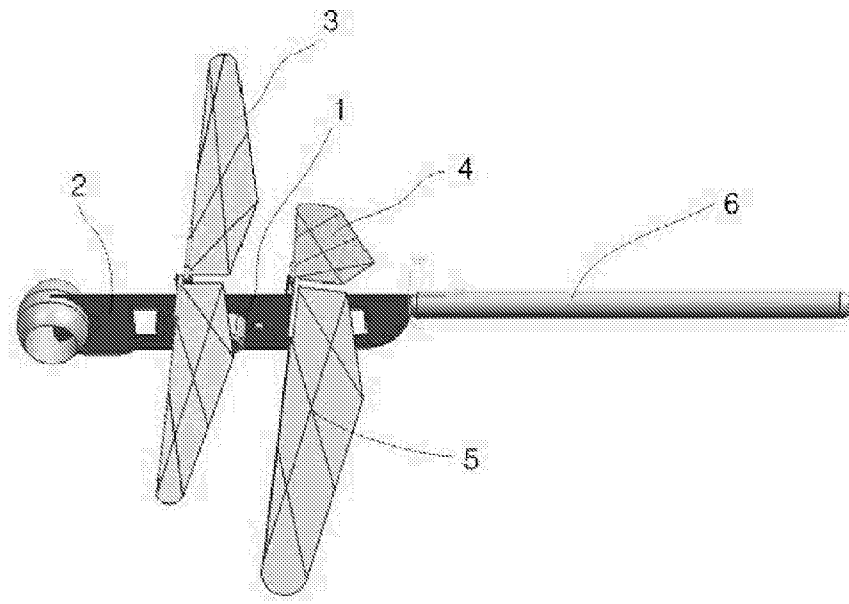
(57) 청구의 범위

청구항 1.

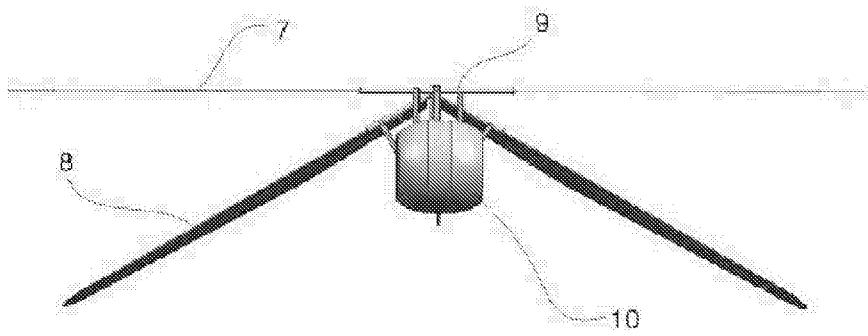
모터에서 발생된 동력을 전달하는 동력전달 메커니즘(1)은 모터 축(11)에 연결한 감속기어(REDUCTION GEAR)를 두고, 상기 감속기어(12, 12')에 연결된 구동 원판(DRIVING DISK)과 상기 구동원판(13, 13')에 연결된 커넥팅 로드(CONNECTING ROD)를 날개 구조물의 뿌리(ROOT) 쪽에 연결하여 모터의 원운동을 날개의 플랩핑 운동(FLAPPING MOTION)으로 바꾸어 주며; 상기 동력전달 메커니즘(1)은 날갯짓 비행체의 동체부분(2)에 장착되고, 동력전달 메커니즘(1)에 연결되어 플랩핑운동(FLAPPING MOTION)을 수행할 뿐만 아니라 유연한 재료로 만들어진 앞날개(3) 및 뒷날개(4), 날개를 지탱하는 날개구조물(5) 그리고 비행방향을 조절할 수 있는 꼬리부분(6) 등으로 구성되어 앞날개와 뒷날개의 위상차(PHASE DIFFERENCE)를 조절할 수 있는 것을 특징으로 하는 잠자리 유형 날갯짓 비행체.

도면

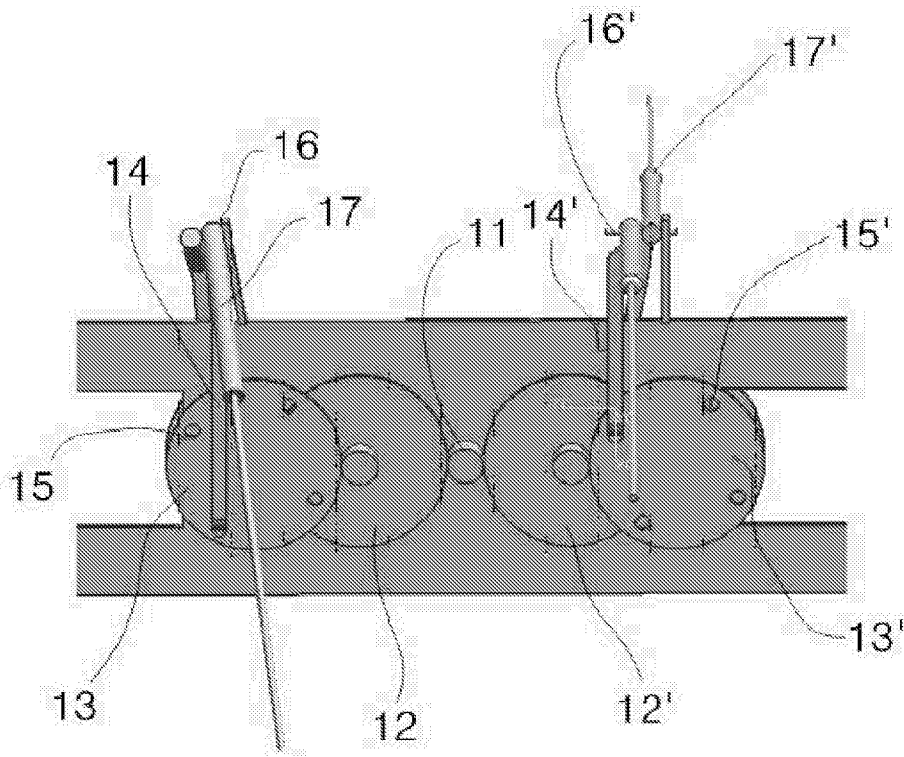
도면1



도면2



도면3



도면4

