



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월10일
(11) 등록번호 10-1535177
(24) 등록일자 2015년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 10/00 (2006.01) B63B 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0158229
(22) 출원일자 2014년11월13일
심사청구일자 2014년11월13일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005096497 A*
JP2014044142 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
(72) 발명자
조연우
대전 유성구 대학로 291
정재호
대전 유성구 대학로 291
(74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

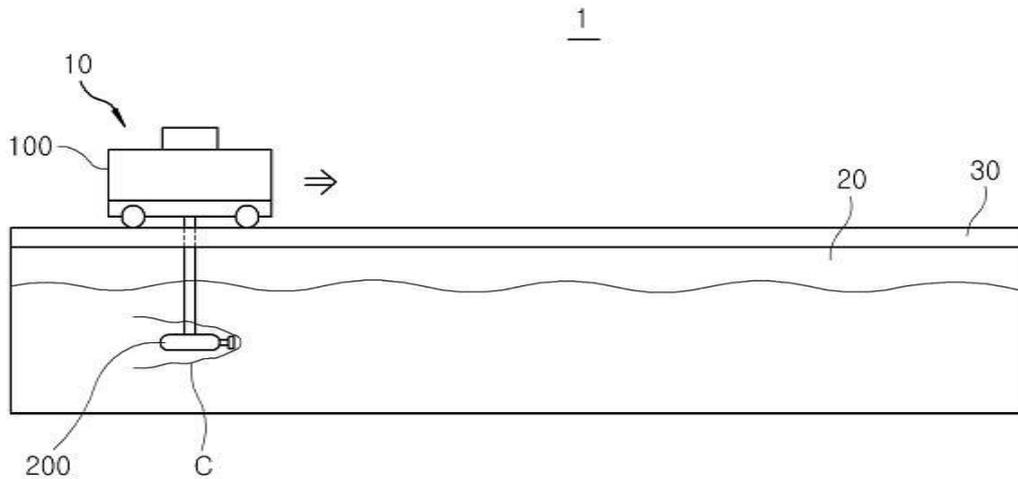
심사관 : 김운선

(54) 발명의 명칭 **고속주행 차량 및 이를 포함하는 초공동화 현상 관측 장치**

(57) 요약

본 발명은 고속주행 차량 및 이를 포함하는 초공동화 현상 관측 장치에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수조 상에 제공되는 주행로를 따라 주행하는 본체; 및 상기 본체에 연결되고, 상기 수조 내에서 상기 본체와 연동하여 운동하는 수중운동체를 포함하는 고속주행 차량과, 이를 포함하는 초공동화 현상 관측 장치가 제공될 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

수조 상에 제공되는 주행로를 따라 주행하는 본체;

상기 본체에 연결되고, 상기 수조 내에서 상기 본체와 연동하여 운동하는 수중운동체; 및

외부로부터 주입되는 공기를 상기 수중운동체로 전달하여 상기 수중운동체의 외부로 분사하는 공기 주입라인을 포함하고,

상기 수중운동체는,

상기 본체와 운동체 지지대를 통해 연결되어 상기 본체와 연동하여 수중 운동하는 바디; 및

상기 바디와 탈착 가능하게 제공되는 캐비테이터를 포함하고,

상기 캐비테이터는,

플랜지; 및

상기 플랜지의 일면으로부터 돌출 형성되는 돌출부를 포함하고,

상기 공기 주입라인을 통해 전달된 공기가 분사되는 노즐이 상기 플랜지의 상기 돌출부가 돌출되는 면의 반대쪽 면에 형성되는 고속주행 차량.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 본체는,

상기 주행로 상에서 주행하기 위한 휠을 포함하고, 상기 휠에 동력을 제공하는 주행부;

상기 본체의 주행을 가이드하는 가이드부; 및

초공동화 현상을 촬영하기 위한 카메라를 지지하는 카메라 지지대가 연결되는 카메라 지지부를 포함하는 고속주행 차량.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 카메라는 상기 수중운동체의 바디와 동일한 높이에서 상기 카메라 지지대에 의해 지지되는 고속주행 차량.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 가이드부의 양 측면에 각각 하나 이상씩 연결되는 가이드 지지대; 및

상기 가이드 지지대의 단부에 제공되고, 상기 주행로 상에 제공되는 레일봉이 상대 이동 가능하게 관통 삽입되는 레일 가이드를 더 포함하고,

상기 본체의 주행시 상기 레일 가이드가 상기 레일봉에 의해 안내되는 고속주행 차량.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 운동체 지지대는,
일단이 상기 본체의 하측에 연결되고, 타단이 상기 바디의 상측에 연결되는 고속주행 차량.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 운동체 지지대는,
일단이 상기 본체의 배면에 연결되고, 타단이 상기 바디의 배면에 연결되며,
전체적으로 C자 형상을 갖는 고속주행 차량.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 운동체 지지대는,
상기 본체의 배면에 연결되어 수평 방향으로 연장 형성되는 제 1 지지대;
상기 제 1 지지대의 단부에서부터 하측으로 연장 형성되는 제 2 지지대; 및
상기 제 2 지지대의 단부에서부터 수평 방향으로 연장 형성되는 제 3 지지대를 포함하는 고속주행 차량.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 운동체 지지대는 길이 조절 가능하게 제공되는 고속주행 차량.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 항에 있어서,
상기 바디 및 상기 캐비테이터 중 어느 하나에 체결홈이 형성되고,
상기 바디 및 상기 캐비테이터 중 다른 하나에 체결나사가 형성되고,
상기 체결나사가 상기 체결홈에 삽입되어 상기 바디와 상기 캐비테이터가 결합되는 고속주행 차량.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

초공동화 현상을 위한 수증 환경을 제공하는 구조;

상기 수조 상에 제공되는 주행로; 및

제 1 항 내지 제 4 항, 제 6 항 내지 제 9 항, 및 제 11 항 중 어느 한 항의 고속주행 차량을 포함하는 초공동화 현상 관측 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 수조는,

상면을 형성하는 장변 및 상기 장변보다 짧은 길이의 단변을 포함하는 직육면체 형상을 갖는 초공동화 현상 관측 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 주행로는 상기 수조의 장변을 따라 연장 형성되는 초공동화 현상 관측 장치.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 수조를 구성하는 측벽 중 적어도 하나 이상은 투명한 재질로 형성되는 초공동화 현상 관측 장치.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 주행로는,

상기 수조의 상측에 제공되는 레일을 포함하고,

상기 레일은,

상기 고속주행 차량의 주행을 안내하는 레일봉;

상기 레일봉을 지지하는 레일봉 지지대;

상기 고속주행 차량의 휠과 접촉하여 지지하고, 상기 고속주행 차량 주행 경로를 제공하는 주행 지지대; 및

상기 레일봉 지지대와 상기 주행 지지대를 연결하는 연결 지지대를 포함하는 초공동화 현상 관측 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 고속주행 차량 및 이를 포함하는 초공동화 현상 관측 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 해양 운송산업 및 무기산업의 발전에 따라 수중에서 고속으로 이동하는 운동체에 대한 연구가 활발해지고 있다. 이와 관련하여 특히, 수중 운동체의 초공동화(Supercavitation) 현상을 연구하는 방법에 관하여 많은 연구가 행해지고 있다. 여기서, 초공동화 현상이란 수중운동체가 고속으로 주행 시, 운동체 주변으로 공기가 생성되어, 운동체와 물의 마찰력을 줄임으로써 운동체가 더 빠르게 이동하게 되는 현상이다.

[0003] 초공동화 현상과 관련해서는 주로 어뢰, 잠수함, 수상함 등과 같이 수중에서 고속으로 주행하는 운동체에 대한 연구가 주를 이루며, 이를 위해 최근 초공동화 현상을 재현하기 위한 연구 장치 및 방법들이 속속 개발되고 있다.

[0004] 한편, 초공동화 현상을 구현하기 위해서는 캐비테이션수(Cavitation number; 압력과 속도에 의한 계수)가 0.1 이하여야 하는데, 이와 같이 캐비테이션수를 설정하기 위해서는 운동체 주변의 압력을 낮추거나, 운동체의 속도를 높이는 것이 필요하다.

[0005] 기존의 초공동화 현상을 구현하는 장치는 운동체를 고정시킨 상태에서 운동체의 주변으로 유체가 흐르도록 함으로써, 운동체 주변에 초공동화 현상이 발생되도록 하는 방법으로 초공동화 현상을 구현한다. 이러한 기존의 초공동화 현상 구현 장치로는 크게 두 가지 타입이 있다. 하나는 운동체의 주변 압력을 낮추어서 캐비테이션수를 0.1 이하로 설정하는 타입이고, 다른 하나는 운동체를 향해 흐르는 유체의 속도를 높여서 캐비테이션수를 맞추는 타입이다.

[0006] 하지만 운동체 주변 압력을 낮추는 타입은 유체의 속도가 높을 경우 오류가 크게 발생하며, 압력을 낮추기 때문에 대기압 하에서 발생하는 실제 초공동화 현상과 차이가 발생한다는 문제가 있다. 또한, 유체의 흐름 속도를 높이는 타입은 자유수면 효과를 관측할 수 없으며, 운동체의 주행이 아닌 유체의 흐름인 이유로 실제 초공동화 현상과는 차이가 있을 수밖에 없다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예는 상술한 바와 같은 종래의 문제점을 개선하기 위해 도출된 것으로서, 운동체가 정지한 상태에서 유체를 흘리는 방식에 의해 초공동화 현상을 관측하는 기존의 장치의 문제점을 개선할 수 있는 고속주행 차량 및 이를 포함하는 초공동화 현상 관측 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따르면, 수조 상에 제공되는 주행로를 따라 주행하는 본체; 및 상기 본체에 연결되고, 상기 수조 내에서 상기 본체와 연동하여 운동하는 수중운동체를 포함하는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 본체는, 상기 주행로 상에서 주행하기 위한 휠을 포함하고, 상기 휠에 동력을 제공하는 주행부; 상기 본체의 주행을 가이드하는 가이드부; 및 초공동화 현상을 촬영하기 위한 카메라를 지지하는 카메라 지지대가 연결되는 카메라 지지부를 포함하는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 카메라는 상기 수중운동체의 바디와 동일한 높이에서 상기 카메라 지지대에 의해 지지되는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 가이드부의 양 측면에 각각 하나 이상씩 연결되는 가이드 지지대; 및 상기 가이드 지지대의 단부에 제공되고, 상기 주행로 상에 제공되는 레일봉이 상대 이동 가능하게 관통 삽입되는 레일 가이드를 더 포함하고, 상기 본체의 주행시 상기 레일 가이드가 상기 레일봉에 의해 안내되는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 수중운동체는, 상기 본체와 운동체 지지대를 통해 연결되어 상기 본체와 연동하여 수중 운동하는 바디를 포함하는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 운동체 지지대는, 일단이 상기 본체의 하측에 연결되고, 타단이 상기 바디의 상측에 연결되는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 운동체 지지대는, 일단이 상기 본체의 배면에 연결되고, 타단이 상기 바디의 배면에 연결되며, 전체적으로 C자 형상을 갖는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 운동체 지지대는, 상기 본체의 배면에 연결되어 수평 방향으로 연장 형성되는 제 1 지지대; 상기 제 1 지지대의 단부에서부터 하측으로 연장 형성되는 제 2 지지대; 및 상기 제 2 지지대의 단부에서부터 수평 방향으로 연장 형성되는 제 3 지지대를 포함하는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 운동체 지지대는 길이 조절 가능하게 제공되는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 수중운동체는, 상기 바디와 탈착 가능하게 제공되는 캐비테이터를 더 포함하는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 바디 및 상기 캐비테이터 중 어느 하나에 체결홈이 형성되고, 상기 바디 및 상기 캐비테이터 중 다른 하나에 체결나사가 형성되고, 상기 체결나사가 상기 체결홈에 삽입되어 상기 바디와 상기 캐비테이터가 결합되는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 캐비테이터는, 플랜지; 상기 플랜지의 일면으로부터 돌출 형성되는 돌출부를 포함하는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.

- [0020] 또한, 외부로부터 주입되는 공기를 상기 수중운동체로 전달하여 상기 수중운동체의 외부로 분사하는 공기 주입 라인을 더 포함하는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 공기 주입라인을 통해 전달된 공기가 분사되는 노즐이 상기 플랜지의 상기 돌출부가 돌출되는 면의 반대쪽 면에 형성되는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 공기 주입라인을 통해 전달된 공기가 분사되는 노즐이 상기 돌출부의 둘레를 따라 복수 개가 형성되는 고속주행 차량이 제공될 수 있다.
- [0023] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 초공동화 현상을 위한 수중 환경을 제공하는 수조; 상기 수조 상에 제공되는 주행로; 및 제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항의 고속주행 차량을 포함하는 초공동화 현상 관측 장치가 제공될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 수조는, 상면을 형성하는 장변 및 상기 장변보다 짧은 길이의 단변을 포함하는 직육면체 형상을 갖는 초공동화 현상 관측 장치가 제공될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 주행로는 상기 수조의 장변을 따라 연장 형성되는 초공동화 현상 관측 장치.
- [0026] 또한, 상기 수조를 구성하는 측벽 중 적어도 하나 이상은 투명한 재질로 형성되는 초공동화 현상 관측 장치가 제공될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 주행로는, 상기 수조의 상측에 제공되는 레일을 포함하고, 상기 레일은, 상기 고속주행 차량의 주행을 안내하는 레일봉; 상기 레일봉을 지지하는 레일봉 지지대; 상기 고속주행 차량의 휠과 접촉하여 지지하고, 상기 고속주행 차량 주행 경로를 제공하는 주행 지지대; 및 상기 레일봉 지지대와 상기 주행 지지대를 연결하는 연결 지지대를 포함하는 초공동화 현상 관측 장치가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 실시예에 따르면, 수중에서 실 주행하는 물체의 초공동화 현상을 관측 및 측정할 수 있으므로, 유체의 속도에 따른 오류가 발생하지 않고, 대기압 하에서도 초공동화 현상을 관측하는 것이 가능하며, 자유수면 효과를 용이하게 관측할 수 있고, 실제 초공동화 현상과 유사하게 초공동화 현상을 구현할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 고속주행 차량을 포함하는 초공동화 현상 관측 장치의 측면도이다.
- 도 2는 도 1의 고속주행 차량의 측면도이다.
- 도 3은 도 1의 고속주행 차량이 주행로를 따라 안내되면서 주행하는 모습을 도시한 평면도이다.
- 도 4는 도 1의 초공동화 현상 관측 장치의 배면도이다.
- 도 5는 도 1의 수중운동체의 바디의 적용 가능한 형상들의 예를 도시한 도면이다.
- 도 6은 도 1의 수중운동체의 바디와 캐비테이터가 체결되는 모습을 도시한 단면도이다.
- 도 7은 도 1의 수중운동체를 도시한 도면이다.
- 도 8은 도 7의 수중운동체의 일 변형예를 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 고속주행 차량의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하에서는 본 발명의 사상을 구현하기 위한 구체적인 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 고속주행 차량을 포함하는 초공동화 현상 관측 장치의 측면도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 초공동화 현상 관측 장치(1)는 수중운동체(200)가 연결된 고속주행 차량(10), 수중운동체(200)가 고속주행 차량(10)과 연동하여 운동하면서 초공동화 현상을 발생시키기 위한

수중 환경을 제공하는 수조(20) 및 고속주행 차량(10)이 주행할 때 고속주행 차량(10)을 안내하는 주행로(30)를 포함한다.

- [0033] 고속주행 차량(10)은 주행에 필요한 동력을 제공하는 엔진, 모터 등의 동력 기관(미도시)을 포함하며, 수조(20) 상에 제공되는 주행로(30) 상에서 주행하도록 제공된다. 또한, 상기 동력 기관에 에너지를 전달하는 에너지 저장 수단(예: 배터리)을 포함할 수 있으며, 외부로부터 상기 동력 기관으로 동력을 생성하는데 필요한 에너지가 전달되도록 구성되는 것도 가능하다.
- [0034] 수조(20)는 상면을 형성하는 장벽 및 상기 장벽보다 짧은 길이의 단벽을 포함하는 직육면체 형상을 갖고, 직육면체의 각 면 중 적어도 측면을 구성하는 벽은 유리 등의 투명한 재질로 구성되어 외부에서 수조(20) 내부를 관찰할 수 있도록 구성되며, 내부에 물을 채울 수 있는 중공이 형성된다. 또한, 수조(20)의 상측에 주행로(30)가 상기 장벽을 따라 연장하도록 제공되고, 주행로(30)의 중앙 부에 해당하는 수조(20)의 상면은 개구되어 고속주행 차량(10)에 연결된 수중운동체(200)가 수조(20)의 개구면을 통해 수조(20) 내의 물 속에 잠길 수 있도록 구성된다.
- [0035] 수조(20) 내에 포함된 물 속에 수중운동체(200)가 잠긴 상태에서 수중운동체(200)와 연결된 고속주행 차량(10)이 주행로(30)를 따라 고속주행을 하면, 수중운동체(200)도 고속주행 차량(10)의 주행에 따라 물 속에서 운동을 하고, 이에 따라 수중운동체(200)의 주변으로 초공동화 현상(C)이 발생할 수 있다. 이때, 초공동화 현상(C)이 발생하기 위해서는 수중운동체(200)가 약 20 m/s 이상의 속도로 주행하여야 하므로, 고속주행 차량(10)도 약 20 m/s 이상의 속도로 주행할 필요가 있다.
- [0036] 이렇게 발생된 초공동화 현상(C)은 투명한 재질로 구성된 수조(20)의 측벽을 통해 외부에서 관찰이 가능하다.
- [0037] 이하, 도 2를 참고하여 고속주행 차량(10)의 구체적인 구성에 대해 설명하겠다. 도 2는 도 1의 고속주행 차량의 측면도이다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 고속주행 차량(10)은 본체(100) 및 본체(100)와 연결된 수중운동체(200)를 포함하고, 본체(100)는 고속주행 차량(10)이 주행하기 위한 동력을 제공하는 주행부(110), 고속주행 차량(10)의 주행을 가이드하기 위한 가이드부(120) 및 초공동화 현상(C)을 촬영하기 위한 카메라(도 4, 136)를 지지하는 카메라 지지부(130)를 포함할 수 있다. 가이드부(120)는 주행부(110)의 상측에 조립되고, 카메라 지지부(130)는 가이드부(120)의 상측에 조립되도록 구성될 수 있으나, 이는 일 예에 불과하고, 본 발명의 사상을 해치지 않는 범위 내에서 자유롭게 변형 실시가 가능하다.
- [0039] 또한, 본 실시예에서는 카메라 지지부(130)가 제공되어 본체(100)에 카메라(136)가 설치되는 구성을 예로 들어 설명하나, 이로써 본 발명의 사상이 한정되는 것은 아니고, 카메라 지지부(130)가 생략되고, 초공동화 현상(C)이 육안으로 또는 외부에 제공되는 별도의 촬영 장치를 통해 관측되도록 구성되는 것도 가능하다.
- [0040] 주행부(110)는 고속주행 차량(10)의 주행을 위한 휠(112)을 포함하며, 본 실시예에서는 휠(112)이 네 개 제공되어 고속주행 차량(10)이 사륜구동 차량인 경우를 예로 들어 설명하나, 휠(112)의 개수는 상황에 따라 임의로 변경하여 실시하는 것이 가능하다. 휠(112)은 고속주행 차량(10)의 동력 기관과 연결되어 동력을 전달받아 주행로(30) 상에서 활주 운동을 함으로써 고속주행 차량(10)이 주행하도록 구성된다.
- [0041] 한편, 수중운동체(200)는 종단면이 원 형상인 바디(210) 및 바디(210)에 탈착 가능하게 제공되는 캐비테이터(220)를 포함할 수 있다.
- [0042] 바디(210)는 측면이 타원 형상이고, 종단면이 원 형상인 물체로 구성될 수 있고, 또는 원기둥의 양 단면으로 반구가 돌출 형성된 형상을 가지는 것도 가능하다. 바디(210)의 형상에 관한 구체적인 변형 예들에 관해서는 후술 하겠다.
- [0043] 바디(210)의 일단에는 캐비테이터(220)가 결합될 수 있다. 캐비테이터(220)는 측면이 T자 형상일 수 있으나, 이러한 캐비테이터(220)의 형상은 일 예에 불과하고, 본 발명의 사상을 해치지 않는 범위내에서 캐비테이터(220)의 형상은 자유롭게 변형 실시가 가능하다.
- [0044] 캐비테이터(220)는 바디(210)에 결합됨으로써 바디(210)만으로 실험을 하는 경우에 비하여 초공동현상이 보다 낮은 속도에서도 발생 가능하도록 하고, 보다 더 크게 초공동화 현상이 발생되도록 하는 효과가 있다. 그러나 캐비테이터(220)는 선택적으로 바디(210)에 탈착 가능하게 제공되는 것으로서 생략이 가능하다.
- [0045] 또한, 바디(210)는 본체(100)와 운동체 지지대(230)를 통해 연결되어 본체(100)와 연동하여 수중 운동을 하도록

구성될 수 있다. 운동체 지지대(230)는 일자형 막대로서 본체(100)의 하측에 연결되어 본체(100)와 바디(210)를 상하로 연결시키도록 제공된다. 또한, 운동체 지지대(230)는 수중운동체(200)의 바디(210)의 수조(20) 내 깊이가 조절 가능하도록 길이 조절이 가능하게 제공될 수 있으며, 일 예로 텔레스코픽(Telescopic) 방식으로 길이 조절이 가능하도록 구성될 수 있다. 그러나 운동체 지지대(230)의 길이 조절 방식은 본 발명의 사상을 해치지 않는 범위내에서 자유롭게 변형 실시가 가능하다.

[0046] 또한, 초공동화 현상(C)이 더욱 잘 발생하도록 하기 위해, 외부로부터 공기가 주입되는 공기 주입라인(240)이 본체(100)와 운동체 지지대(230)와 바디(210)를 관통하여 캐비테이터(220)와 연결될 수 있다. 공기 주입라인(240)은 신축성이 있는 튜브일 수 있으며, 공기 주입라인(240)이 관통하는 공간이 본체(100)와 운동체 지지대(230)와 바디(210) 내부에 형성될 수 있다. 그러나 이러한 구성은 일 예에 불과하며, 공기 주입라인(240)은 본체(100) 및 운동체 지지대(230)의 외부에 고정될 수도 있으며, 본체(100) 및 운동체 지지대(230) 중 어느 한 쪽의 내부로만 관통하도록 제공되는 것도 가능하다.

[0047] 공기 주입라인(240)은 캐비테이터(220)에 형성된 노즐(도 6, 228)을 통해, 외부로부터 공급된 공기를 분사함으로써, 초공동화 현상(C)이 캐비테이터(220) 및 바디(210)의 주변에서 더 뚜렷하게 발생하여 관측이 용이하도록 하는 효과를 얻을 수 있다. 이를 위해, 공기 주입라인(240)은 미도시한 컴프레서 장치와 연결되어 공기가 공급되도록 구성된다.

[0048] 본 실시예에서는 공기 주입라인(240)이 제공되는 경우를 예로 들어 설명하나, 본 발명의 사상이 이에 한정되는 것은 아니고, 공기 주입라인(240)이 생략된 구성으로 변형 실시하는 것도 가능하다.

[0049] 한편, 상술한 바와 같은 구성을 갖는 고속주행 차량(10)은 주행로(30)에 의해 안내되면서 수조(20) 상에서 주행을 할 수 있다. 이하, 이러한 주행로(30)의 구체적인 구성에 대해 도 3을 참조하여 설명하겠다. 도 3은 도 1의 고속주행 차량이 주행로를 따라 안내되면서 주행하는 모습을 도시한 평면도이다. 참고로, 도 3은 설명의 편의를 위해, 고속주행 차량(10)에 있어서 카메라 지지부(130)를 생략하고 가이드부(120)와 주행부(110)만 도시한 것이다.

[0050] 도 3을 참조하면, 주행로(30)는 수조(20)의 상면을 형성하는 양 장변을 따라 연장하여 형성되는 레일(300)을 포함한다. 본 실시예에서는 레일(300)이 수조(20)의 상측 양 장변을 따라 연장 형성되는 경우를 예로 들어 설명하나, 레일(300)은 수조(20)의 상측 양 단변을 따라 연장 형성되는 것도 가능하다.

[0051] 레일(300)은 고속주행 차량(10)의 주행을 안내하는 레일봉(340)을 지지하는 레일봉 지지대(310), 고속주행 차량(10)의 휠(112)과 접촉하여 휠(112)을 지지하면서 주행 경로를 제공하는 주행 지지대(320) 및 레일봉 지지대(310)와 주행 지지대(320)를 연결하는 연결 지지대(330)를 포함한다. 연결 지지대(330)는 복수 개의 빔을 포함하고, 주행 지지대(320) 및 레일봉 지지대(310)의 길이 방향을 따라 일정 간격으로 배치되어, 레일(300) 전체로서 사다리 형상을 갖도록 구성될 수 있다. 그러나 이는 일 예에 불과하며, 연결 지지대(330)는 단순히 단일의 플레이트 형상으로 형성될 수도 있고, 기타 본 발명의 사상을 해치지 않는 범위 내에서 자유롭게 형상을 변형하여 실시되는 것도 가능하다.

[0052] 레일봉 지지대(310)는 상측에 레일봉(340)이 연결되고, 레일봉(340)은 레일봉 지지대(310)로부터 상측으로 소정 간격 이격된 상태로 레일봉 지지대(310)의 상면으로부터 돌출 형성되는 돌출 부재에 의해 지지되도록 구성될 수 있다. 또한, 레일봉(340)은 일 예로 고강도의 스테인리스 재질로 구성될 수 있으며, 종단면이 원 형상이고, 레일봉 지지대(310)의 길이 방향을 따라 연장 형성되는 봉 형상을 가질 수 있다. 그러나, 레일봉(340)의 형상은 경우에 따라서는 단면이 원 형상이 아닌 다른 형상을 가질 수도 있다.

[0053] 주행 지지대(320)는 상면이 고속주행 차량(10)의 휠(112)과 접촉하면서, 고속주행 차량(10)의 주행시 휠(112)을 지지하는 역할을 한다. 또한, 휠(112)의 슬립을 방지하기 위해 상면이 우레탄 등과 같은 마찰 계수가 높은 재질로 덮이도록 제공될 수 있다.

[0054] 한편, 고속주행 차량(10)의 가이드부(120)는 양 측면에 각각 하나 이상의 가이드 지지대(122)가 연결된다. 본 실시예에서는 가이드부(120)의 양 측면에 각각 가이드 지지대(122)가 두 개씩 연결된 구성을 예로 들어 설명하나, 본 발명의 사상이 가이드 지지대(122)의 개수에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0055] 가이드 지지대(122)의 단부에는 레일 가이드(124)가 제공되며, 레일 가이드(124)를 레일봉(340)이 상대 이동 가능하게 관통 삽입됨으로써, 고속주행 차량(10)의 주행시 레일 가이드(124)가 레일봉(340)에 의해 안내되도록 구성된다. 레일 가이드(124)가 레일봉(340)에 의해 안내됨에 따라, 레일 가이드(124)와 연결된 고속주행 차량(1

0)의 본체(100)도 레일봉(340)이 연장된 방향을 따라서 일정한 방향으로 주행하는 것이 가능하다.

- [0056] 이하, 레일 가이드(124)와 레일봉(340)의 연결관계 및 고속주행 차량(10)의 카메라 지지부(130)에 연결된 카메라 지지대(132)와 카메라(136)에 관하여 도 4를 참조하여 설명하겠다. 도 4는 도 1의 초공동화 현상 관측 장치의 배면도이다.
- [0057] 도 4를 참조하면, 레일 가이드(124)의 내부에는 레일봉(340)과 결합되는 베어링(126)이 제공되고, 베어링(126)에 의해 레일 가이드(124)와 레일봉(340)의 상대 운동이 원활하게 이루어질 수 있다. 또한, 레일 가이드(124)는 하면이 개구되어, 레일봉(340)과 레일봉 지지대(310)를 연결하는 부재가 개구를 통과하여 레일봉(340)이 베어링(126)에 결합되도록 구성된다.
- [0058] 한편, 카메라 지지부(130)의 일측에 카메라 지지대(132)가 연결되고, 카메라 지지대(132)는 카메라 지지부(130)가 위치하는 높이로부터 하측으로 연장되는 지지대를 포함하며, 카메라(136)가 고정되는 카메라 고정대(134)를 더 포함할 수 있다. 카메라 고정대(134)는 카메라(136)의 렌즈가 수중운동체(200)의 바디(210)와 동등한 높이에 위치하도록 하는 높이로 제공될 수 있으며, 카메라 지지대(132)는 카메라 고정대(134)의 높이를 조절할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0059] 카메라 지지부(130)는 카메라(136)를 지지하는 카메라 지지대(132)와 연결되어 고속주행 차량(10)이 주행할 때 카메라(136)도 함께 주행하면서 수중운동체(200) 주변에 발생하는 초공동화 현상(C)이 카메라(136)에 의해 촬영될 수 있다.
- [0060] 한편, 초공동화 현상(C)은 수중운동체(200)의 구조 및 형상에 따라서 발생하는 모습 등에 있어서 차이를 보이므로, 수중운동체(200)의 구조 및 형상이 매우 중요하다. 이하에서는 본 실시예에 따른 수중운동체(200)의 구체적인 구조 및 형상에 대하여 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명하겠다.
- [0061] 도 5는 도 1의 수중운동체의 바디의 적용 가능한 형상들의 예를 도시한 도면이고, 도 6은 도 1의 수중운동체의 바디와 캐비테이터가 체결되는 모습을 도시한 단면도이며, 도 7은 도 1의 수중운동체를 도시한 도면이고, 도 8은 도 7의 수중운동체의 일 변형예를 도시한 도면이다.
- [0062] 먼저, 도 5를 참조하면, 수중운동체(200)의 바디(210)는 (a)에 도시된 바와 같이 원기둥의 양 단면으로부터 반구가 돌출된 형상일 수도 있고, (b)에 도시된 바와 같이 탄환 모양을 가질 수도 있다. (a)의 경우 어뢰, 잠수함 등과 같이 일반적인 수중운동체의 형상과 유사하므로 초공동화 현상이 실제와 유사한 형상으로 발생할 수 있다는 장점이 있고, (b)의 경우 수중운동체(200)의 운동 방향으로 갈수록 뾰족해지는 형상이므로, 물의 저항이 작게 작용하고, 초공동화 현상이 더 용이하게 발생할 수 있다는 장점이 있다.
- [0063] 또한, 도 5에 도시된 형상 이외에도 본 발명의 사상을 해치지 않는 범위 내에서 수중운동체(200)의 바디(210)의 형상은 자유롭게 변형하여 실시 가능하다.
- [0064] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이 캐비테이터(220)는 바디(210)에 탈착 가능하게 제공되며, 이를 위해 바디(210)의 일단에는 체결홈(214)이 내측으로 요입되어 형성되고, 체결홈(214)과 연통하도록 연통공(212)이 바디(210)의 타단 측으로 개구되도록 내부를 가로질러서 형성될 수 있다.
- [0065] 또한, 캐비테이터(220)는 플랜지(222), 플랜지(222)의 일면으로부터 돌출 형성되는 돌출부(224) 및 돌출부(224)의 단부로부터 돌출 형성되어 체결홈(214)에 삽입되면서 체결되는 체결나사(226)를 포함할 수 있다. 이를 위해, 체결홈(214)의 내벽면은 암나사산이 형성되며, 상기 암나사산에 대응되는 수나사산이 체결나사(226)의 둘레면에 형성될 수 있다. 그러나, 이는 일 예에 불과하고, 체결홈(214)이 캐비테이터(220)에 형성되고, 체결나사(226)가 바디(210)에 형성되도록 구성되는 것도 가능하다.
- [0066] 플랜지(222)의 돌출부(224)가 돌출되는 면의 반대쪽 면에는 공기가 분사되는 노즐(228)이 형성될 수 있고, 노즐(228)과 연통하는 홀이 플랜지(222)와 돌출부(224)와 체결나사(226)를 가로질러 형성될 수 있다. 또한, 노즐(228)은, 도 7에 도시된 바와 같이, 캐비테이터(220)가 바디(210)에 체결되었을 때 연통공(212)과 연통하도록 형성된다.
- [0067] 연통공(212)은 공기 주입라인(240)으로 주입되는 공기가 노즐(228)을 통해 분사되도록 공기가 유동하는 통로를 제공하며, 공기 주입라인(240)의 단부가 연통공(212)에 일부 삽입되도록 구성될 수도 있고, 단순히 연통공(212)의 단부에 접속되도록 구성될 수도 있다.
- [0068] 한편, 노즐(228)은 도 7에 도시된 바와 같이 플랜지(222)의 돌출부(224)가 돌출되는 면의 반대쪽 면에 형성될

수도 있으나, 도 8에 도시된 바와 같이, 돌출부(224)의 돌레면을 따라 복수 개가 형성될 수도 있다. 이렇게 복수 개의 노즐(228)이 돌출부(224)의 돌레면을 따라 형성되는 경우, 복수 개의 노즐(228)은 연통공(212)에 연결되도록 하나의 홀에 연결되도록 형성된다.

[0069] 도 7에 도시된 바와 같이 노즐(228)이 플랜지(222)의 돌출부(224)가 돌출되는 면의 반대쪽 면에 형성되는 경우 초공동화 현상(C)이 크게 형성되어 관측하기가 용이하다는 장점이 있고, 도 8에 도시된 바와 같이 노즐(228)이 돌출부(224)의 돌레면을 따라 복수 개가 형성되는 경우 실제 어뢰나 잠수함 등과 유사하게 초공동화 현상(C)이 발생하여, 초공동화 관측 실험이 실제와 유사한 환경에서 수행될 수 있다는 장점이 있다.

[0070] 상술한 바와 같은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 초공동화 현상 관측 장치(1)에 따르면, 수중에서 실 주행하는 물체의 초공동화 현상을 관측 및 측정할 수 있으므로, 유체의 속도에 따른 오류가 발생하지 않고, 대기압 하에서도 초공동화 현상을 관측하는 것이 가능하다는 효과가 있다.

[0071] 그러나 상술한 제 1 실시예에 따른 고속주행 차량(10)은 운동체 지지대(230)가 본체(100)의 하측으로 연장 형성하여, 수중운동체(200)의 바디(210)의 상측에 연결되도록 구성되는데, 초공동화 현상은 수중운동체(200)를 감싸는 형태로 바디(210)의 전체 돌레면에 대응하여 나타나므로, 바디(210)의 상측에 연결된 운동체 지지대(230)에 의해 초공동화 현상이 나타나는 수중 경계면이 일부 깨지고, 이에 따라 초공동화 현상이 나타날 때의 수면 형상을 관찰하는 것이 어렵다는 단점이 있다.

[0072] 이에 따라, 후술할 제 2 실시예에 따른 고속주행 차량(10')이 제안될 수 있다. 이하에서는, 이러한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 고속주행 차량(10')에 대하여 도 9를 참조하여 설명하겠다. 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 고속주행 차량의 측면도이다.

[0073] 제 2 실시예를 설명함에 있어서, 제 1 실시예와 비교하였을 때 운동체 지지대(230)의 형상에 있어서 차이가 있으므로, 이러한 차이점을 위주로 설명하며, 동일한 설명 및 도면부호는 제 1 실시예를 인용하겠다.

[0074] 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 고속주행 차량(10')은, 제 1 실시예와 마찬가지로 운동체 지지대(230')를 통해 수중운동체(200)와 연결된다. 다만, 운동체 지지대(230')가 본체(100)의 하측으로 연장하도록 제공되는 것은 아니고, 본체(100)의 배면에 연결되어 전체적으로 C자 형상으로 꺾여서 수중운동체(200)의 바디(210)의 캐비테이터(220)가 접속되는 면의 반대쪽 면에 연결되도록 구성된다. 여기서, "배면"은 고속주행 차량(10, 10')의 주행 방향의 반대측 면을 의미한다.

[0075] 구체적으로, 운동체 지지대(230')는 본체(100)의 배면에 연결되어 수평 방향으로 연장 형성되는 제 1 지지대(232), 제 1 지지대(232)의 단부에서부터 하측으로 연장 형성되는 제 2 지지대(234) 및 제 2 지지대(234)의 단부에서부터 수평 방향으로 연장 형성되는 제 3 지지대(236)를 포함한다. 제 3 지지대(236)의 단부에는 바디(210)의 배면에 연결된다.

[0076] 공기 주입라인(240)은 제 2 지지대(234)의 상부에 형성된 삽입공(233)을 통해 삽입되어 바디(210)의 연통공(212)까지 연결될 수 있다. 그러나 이는 일 예에 불과하고, 공기 주입라인(240)은 제 3 지지대(236)의 내부로만 삽입되어 바디(210)의 연통공(212)까지 연결되도록 구성되는 것도 가능하며, 제 2 및 제 3 지지대(234, 236)의 외측 면에 고정되어 바디(210)로만 삽입되도록 구성되는 것도 가능하다.

[0077] 상술한 바와 같은 제 2 실시예에 따른 고속주행 차량(10') 및 이를 포함하는 초공동화 현상 관측 장치(1)에 따르면, 제 1 실시예에 따른 효과 이외에도, 운동체 지지대에 의해 초공동화 현상에 따라 나타나는 수중 경계면이 깨지지 않게 되어 자유수면 효과를 용이하게 관측할 수 있고, 실제 초공동화 현상과 유사하게 초공동화 현상을 구현할 수 있다는 효과가 있다.

[0078] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어 당업자는 각 구성요소의 재질, 크기 등을 적용 분야에 따라 변경하거나, 실시형태들을 조합 또는 치환하여 본 발명의 실시예에 명확하게 개시되지 않은 형태로 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것으로 한정적인 것으로 이해해서는 안되며, 이러한 변형된 실시예는 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술 사상에 포함된다고 하여야 할 것이다.

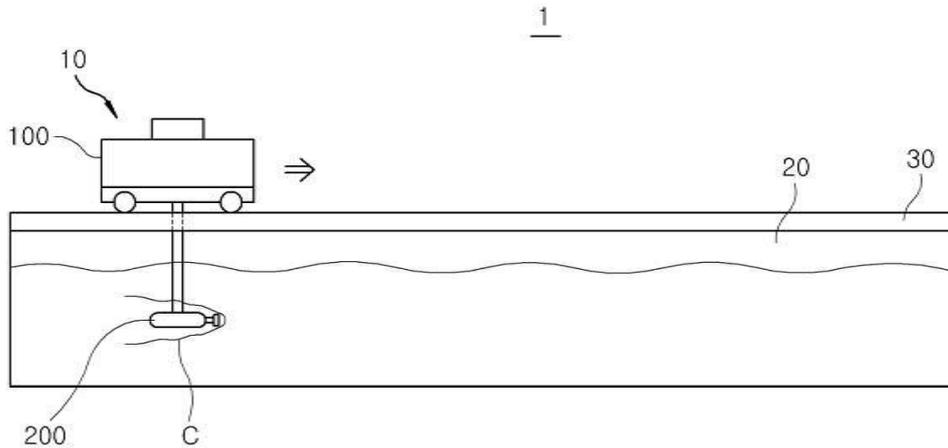
부호의 설명

[0079]

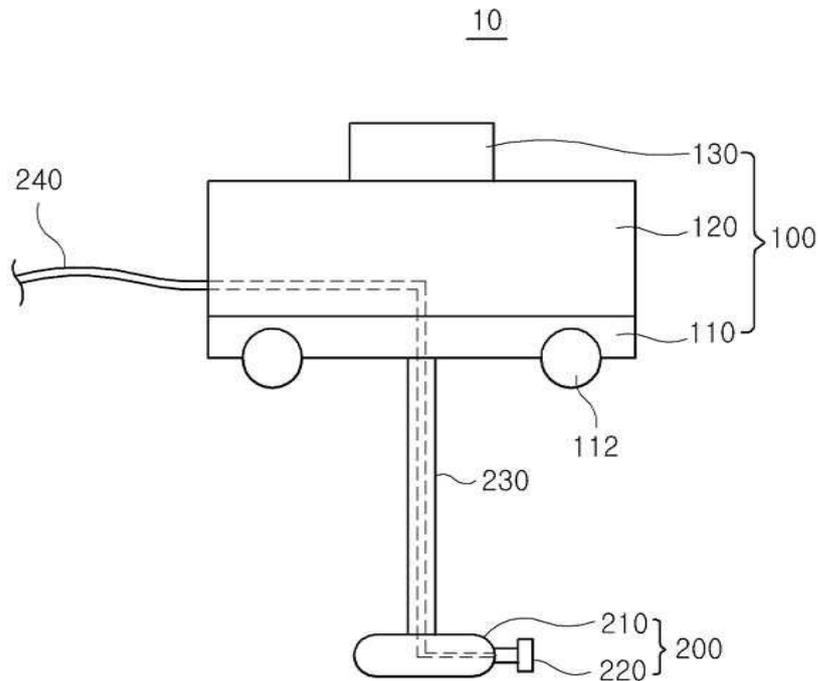
- | | |
|------------------|--------------------|
| 1: 초공동화 현상 관측 장치 | 10, 10': 고속주행 차량 |
| 20: 수조 | 30: 주행로 |
| 100: 본체 | 110: 주행부 |
| 112: 휠 | 120: 가이드부 |
| 122: 가이드 지지대 | 124: 레일 가이드 |
| 126: 베어링 | 130: 카메라 지지부 |
| 132: 카메라 지지대 | 134: 카메라 고정대 |
| 136: 카메라 | 200, 200': 수중운동체 |
| 210: 바디 | 212: 연통공 |
| 214: 체결홈 | 220: 캐비테이터 |
| 222: 플랜지 | 224: 돌출부 |
| 226: 체결나사 | 230, 230': 운동체 지지대 |
| 232: 제 1 지지대 | 233: 삼입공 |
| 234: 제 2 지지대 | 236: 제 3 지지대 |
| 240: 공기 주입라인 | 300: 레일 |
| 310: 레일봉 지지대 | 320: 주행 지지대 |
| 330: 연결 지지대 | 340: 레일봉 |

도면

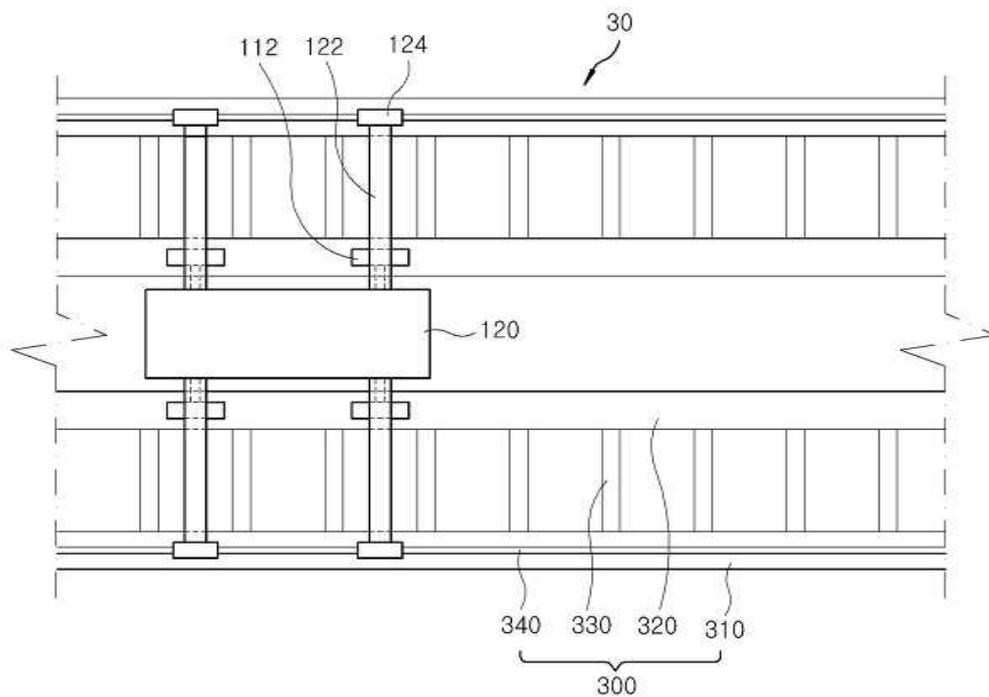
도면1



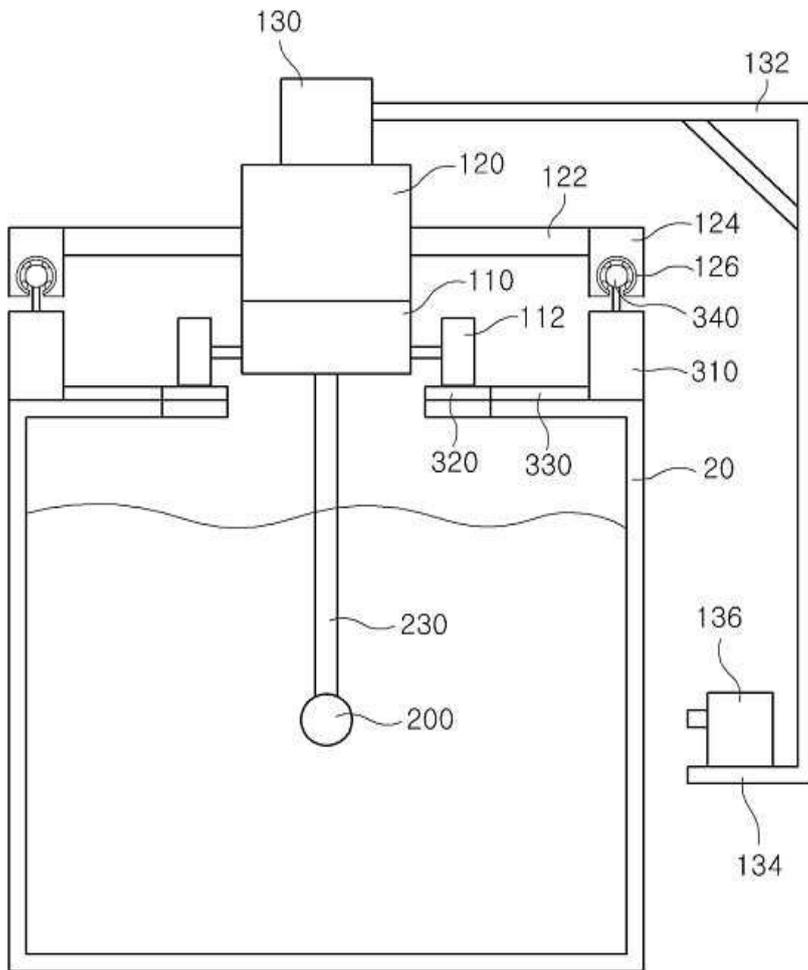
도면2



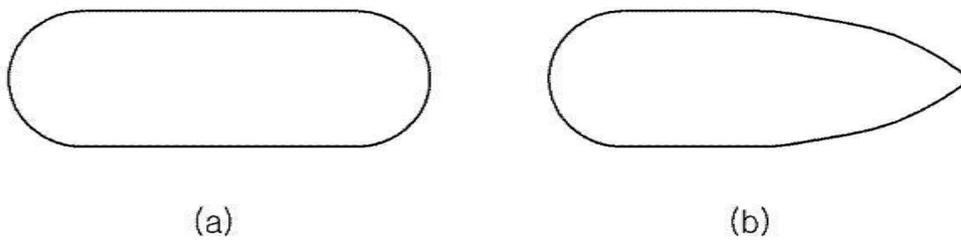
도면3



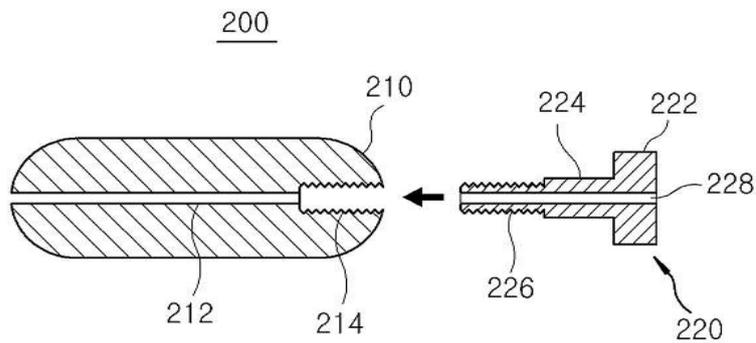
도면4



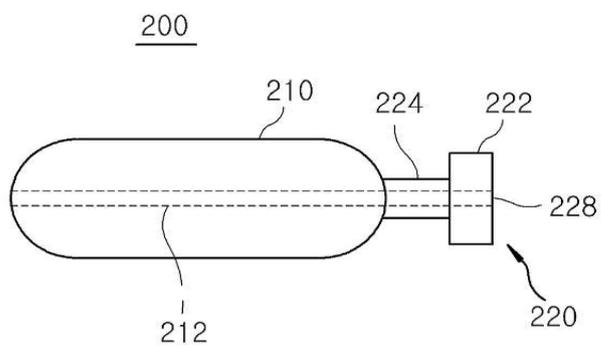
도면5



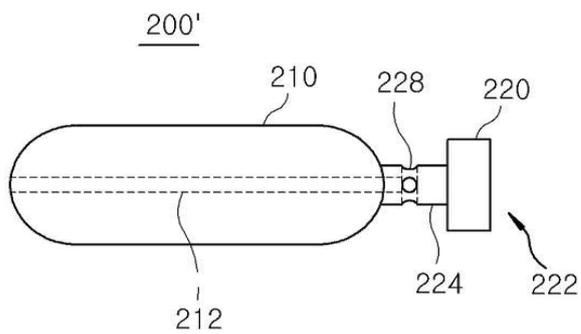
도면6



도면7



도면8



도면9

