



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0070005  
(43) 공개일자 2012년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B63B 35/79 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0131380  
(22) 출원일자 2010년12월21일  
심사청구일자 2010년12월21일

(71) 출원인  
한국기계연구원  
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)  
(72) 발명자  
한형석  
서울특별시 서초구 잠원로 62, 반도 3동 508호  
(잠원동, 한양아파트)  
김창현  
대전광역시 서구 배재로233번길 11, 103호 (변동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

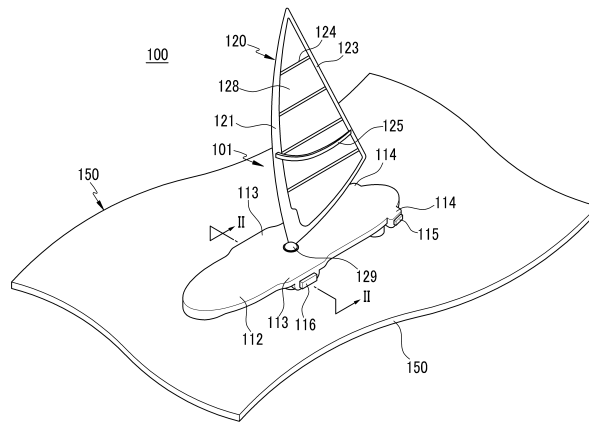
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 자기부상 윈드보드 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 자기부상 윈드보드 시스템은 도체판을 갖는 바닥판, 및 상기 바닥판 상에 위치하는 윈드보드(wind board)를 포함하고, 상기 윈드보드는, 상기 바닥판과 대향 배치된 영구자석모듈과 상기 영구자석모듈을 회전시키는 모터를 포함하며 판형상으로 이루어진 보드부와, 상기 보드부 상 고정된 기둥 형상의 마스트(mast)와 상기 마스트에 고정된 세일(sail)을 갖는 리그(rig)를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**김동성**

대전광역시 유성구 송림로 13, 송림마을1단지 10  
4동 1201호 (하기동)

**김봉섭**

충청남도 천안시 동남구 성불사길 36, 102동 303  
호 (안서동, 부경파크빌2차아파트)

**이중민**

대전광역시 유성구 지족로 317, 반석마을 1단지  
108동 2001호 (지족동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NK158F
부처명	지식경제부
연구사업명	주요사업-기관고유
연구과제명	초고속 자기부상열차 부상/추진 기술 개발
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2010.01.01~2010.12.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

도체관을 포함하는 바닥판; 및

상기 바닥판 상에 위치하는 윈드보드(wind board);

를 포함하고,

상기 윈드보드는,

상기 바닥판과 대향 배치된 영구자석모듈과 상기 영구자석모듈을 회전시키는 모터를 포함하며 판형상으로 이루어진 보드부와,

상기 보드부 상 고정된 기둥 형상의 마스트(mast)와 상기 마스트에 고정된 세일(sail)을 갖는 리그(rig)를 포함하는 자기부상 윈드보드 시스템.

### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 바닥판 상으로 공기의 흐름을 유도하는 송풍장치를 더 포함하는 자기부상 윈드보드 시스템.

### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 바닥판은 케도 형상으로 이어져 형성되며, 상기 바닥판의 측단에는 상부로 돌출된 가이드벽이 형성된 자기부상 윈드보드 시스템.

### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 보드부의 측단에는 상기 가이드벽과 맞닿아 회전하는 안내 롤러가 설치된 자기부상 윈드보드 시스템.

### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 보드부에는 상기 바닥판에 맞닿아 상기 모터로 전력을 공급하는 하부 집전라인이 설치된 자기부상 윈드보드 시스템.

### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 윈드보드의 위에는 상부 전력공급부재가 설치되고,

상기 마스트에는 상기 상부 전력공급부재에 맞닿는 상부 집전라인이 설치된 자기부상 윈드보드 시스템.

### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 바닥판에는 전력을 공급하는 급전 케이블이 돌출되도록 설치되고, 상기 보드부의 하면에는 상기 급전 케이블이 삽입되는 홈이 형성되며 픽업 코일이 내장된 픽업부가 설치된 자기부상 윈드보드 시스템.

### 청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 급전 케이블은 리츠 케이블(litz cable)로 이루어진 자기부상 윈드보드 시스템.

**청구항 9**

제1 항에 있어서,  
 상기 영구자석 모듈은 할바흐 배열(halbach array)을 갖는 자기부상 윈드보드 시스템.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,  
 상기 영구자석모듈은 고리형상으로 이루어진 자기부상 윈드보드 시스템

**청구항 11**

제9 항에 있어서,  
 상기 영구자석모듈의 둘레방향을 따라 이어져 배치된 영구자석편들의 자화방향은 상하 방향으로 변화도록 배치된 자기부상 윈드보드 시스템.

**청구항 12**

제9 항에 있어서,  
 상기 영구자석모듈은 상부를 향하는 방향의 자화방향을 갖는 제1 자극 자석편과, 상기 바닥판을 향하는 방향의 자화방향을 갖는 제2 자극 자석편, 및 상기 제1 자극 자석편과 상기 제2 자극 자석편 사이에 위치하며, 상기 제1 자극 자석편에서 제2 자극 자석편을 향하는 방향의 자화방향을 갖는 유도 자석편을 포함하는 자기부상 시스템.

**청구항 13**

제12 항에 있어서,  
 상기 유도 자석편은 복수개로 이루어지고, 유도 자석편들의 자화방향은 제1 자극 자석편의 자화방향에서 제2 자극 자석편의 자화방향으로 점진적을 변화도록 배치된 자기부상 시스템.

**명세서**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 윈드서핑 시스템에 관한 것으로서 보다 상세하게는 자기부상을 이용한 윈드보드 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 서핑은 외해 또는 연안에서 높은 파도를 타고 파도의 사면을 서프보드로 활강하는 스포츠이다. 서핑은 폴리네시안들 사이에서 옛날부터 행해져 온 오래된 스포츠이다.

[0003] 윈드서핑은 보드에 세일을 장착하여 즐기는 운동으로 보드부의 절묘한 균형감과 세일의 조정성에 그 매력이 있다. 윈드서핑은 올림픽 정식종목으로 채택될 정도로 인기가 높은 운동이나, 바람과 파도의 영향을 많이 받으므로 운동을 즐길 수 있는 지역과 시간에 따른 제약이 있다.

[0004] 특히 윈드서핑은 계절적인 제약으로 여름철에만 즐길 수 있을 뿐만 아니라 해변인 없는 지역에서는 즐길 수 없는 단점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 향상된 적용 환경을 갖는 자기부상 윈드보드 시스템을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0006] 본 발명의 일 측면에 따른 자기부상 윈드보드 시스템은 도체판을 포함하는 바닥판, 및 상기 바닥판 상에 위치하는 윈드보드(wind board)를 포함하고, 상기 윈드보드는, 상기 바닥판과 대향 배치된 영구자석모듈과 상기 영구자석모듈을 회전시키는 모터를 포함하며 판형상으로 이루어진 보드부와, 상기 보드부 상 고정된 기동 형상의 마스트(mast)와 상기 마스트에 고정된 세일(sail)을 갖는 리그(rig)를 포함한다.
- [0007] 상기 바닥판 상으로 공기의 흐름을 유도하는 송풍장치를 더 포함할 수 있으며, 상기 바닥판은 궤도 형상으로 이어져 형성되며, 상기 바닥판의 측단에는 상부로 돌출된 가이드벽이 형성될 수 있다.
- [0008] 상기 보드부의 측단에는 상기 가이드벽과 맞닿아 회전하는 안내 롤러가 설치될 수 있으며, 상기 보드부에는 상기 바닥판에 맞닿아 상기 모터로 전력을 공급하는 하부 집전라인이 설치될 수 있다.
- [0009] 상기 윈드보드의 위에는 상부 전력공급부재가 설치되고, 상기 마스트에는 상기 상부 전력공급부재에 맞는 상부 집전라인이 설치될 수 있으며, 상기 바닥판에는 전력을 공급하는 급전 케이블이 돌출되도록 설치되고, 상기 보드부의 하면에는 상기 급전 케이블이 삽입되는 홈이 형성되며 픽업 코일이 내장된 픽업부가 설치될 수 있다.
- [0010] 상기 급전 케이블은 리쯔 케이블(litz cable)로 이루어질 수 있으며, 상기 영구자석 모듈은 할바흐 배열(halbach array)을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0011] 상기 영구자석모듈은 고리형상으로 이루어질 수 있으며, 상기 영구자석모듈의 돌레방향을 따라 이어져 배치된 영구자석편들의 자화방향은 상하 방향으로 변화도록 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 영구자석모듈은 상부를 향하는 방향의 자화방향을 갖는 제1 자극 자석편과, 상기 바닥판을 향하는 방향의 자화방향을 갖는 제2 자극 자석편, 및 상기 제1 자극 자석편과 상기 제2 자극 자석편 사이에 위치하며, 상기 제1 자극 자석편에서 제2 자극 자석편을 향하는 방향의 자화방향을 갖는 유도 자석편을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 유도 자석편은 복수개로 이루어지고, 유도 자석편들의 자화방향은 제1 자극 자석편의 자화방향에서 제2 자극 자석편의 자화방향으로 점진적을 변화도록 배치될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템은 파도를 이용하지 아니하고 자기부상으로 이동하므로 계절과 환경에 관계 없이 윈드보드를 사용할 수 있습니다.
- [0015] 또한, 회전자가 상하방향으로 자력을 유도하는 할바흐 배열을 가지므로 도체판으로 자기력을 효율적으로 전달할 수 있어서 구동 전력을 최소화할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템을 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템을 도시한 절개 사시도이다.
- 도 3은 도 2에서 III-III선을 따라 잘라 본 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 영구자석모듈을 도시한 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예의 변형예에 따른 영구자석모듈을 도시한 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템을 도시한 절개 사시도이다.
- 도 7은 도 6에서 VII-VII선을 따라 잘라 본 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템의 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템을 도시한 사시도이다.
- [0019] 도 1을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템(100)은 바닥판(150)과 바닥판(150) 상에 배치된 보드부(board)(110)와 보드부(110) 상에 고정된 리그(rig)(120)를 갖는 윈드보드(101), 및 바닥판(150) 상으로 공기의 흐름을 유도하는 송풍장치(170)를 포함한다.
- [0020] 송풍장치(170)는 윈드보드(101)를 향하여 바람을 공급하는 장치로서 윈드보드(101)가 실내에 위치할 때에도 윈드보드(101)를 구동할 수 있도록 한다. 본 실시예에서는 자기부상 윈드보드 시스템(100)이 송풍장치(170)를 갖는 것으로 예시하고 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며 윈드보드(101)가 바람이 있는 외부에 위치할 경우 송풍장치 없이 자연적으로 생성된 바람을 이용하여 윈드보드(101)를 구동할 수도 있다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템을 도시한 절개 사시도이고, 도 3은 도 2에서 III-III선을 따라 잘라 본 단면도이다.
- [0022] 도 2 및 도 3을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 윈드보드(101)는 바닥판(150)으로부터 부상하여 이동한다.
- [0023] 리그(120)는 막대 형상으로 이루어진 마스트(mast)(121)와 마스트(121)에 고정된 세일(sail)(128)을 포함한다. 세일(128)은 대략 삼각형의 직물 또는 합성수지 막 등으로 이루어진다. 마스트(121)에는 마스트(121)의 상단에서 사선으로 이어져 세일(128)을 지지하는 마스트 슬립(123)이 형성되고 마스트 슬립(123)과 마스트(121) 사이에는 바람으로 인하여 세일(128)이 펴려있는 것을 방지하는 배튼(batten)(124)이 설치된다. 또한, 마스트(121)와 마스트 슬립(123)에는 사용자가 파지하여 리그(120)를 조절할 수 있도록 이어져 형성된 붐(125)이 설치된다. 붐(125)은 일단이 마스트(121)에 고정되고 타단이 마스트 슬립(123)에 고정된 막대 형상으로 이루어진다.
- [0024] 리그(120)에는 보드부(110)와 연결되는 부분에 조인트(129)가 설치된다. 조인트(129)는 유니버설 조인트로 이루어지며 이에 따라 리그(120)는 보드부(110)에 대하여 360도 회전 가능하다.
- [0025] 보드부(110)는 판부(112)와 판부(112)의 내부에 설치되며 할바흐 배열을 갖는 영구자석모듈(140)과 영구자석모듈(140)을 회전시키는 모터(131)를 포함한다. 판부(112)는 일방향으로 이어진 판형상으로 이루어지며, 외형은 일반적인 서핑 보드와 유사한 형태를 이룬다.
- [0026] 보드부(110)의 측단에는 탄성을 갖는 완충부재(115, 116)가 설치되는 바, 완충부재(115, 116)는 실리콘, 고무 등으로 이루어지며 외부에서 보드부(110)에 가해지는 충격을 완화시키는 역할을 한다. 또한, 완충부재(115, 116)는 보드부(110)의 측단에서 돌출 형성된 돌기(113, 114)에 부착되며, 돌기(113, 114)는 제1 돌기(113)와 제2 돌기(114)에서 보드부(110)의 길이 방향으로 이격 배치된 제2 돌기(114)를 포함한다. 본 실시예와 같이 돌기들(113, 114)에 완충부재(115, 116)가 부착되므로 보드부(110)의 측단에 가해지는 충격을 돌출된 완충부재(115, 116)가 용이하게 흡수할 수 있다.
- [0027] 한편, 모터(131)는 판부(112) 내에 고정 설치되는 바, 모터(131)에는 구동 기어(132)가 설치된다. 영구자석모듈(140)에는 구동 기어(132)와 결합되는 피동 기어(134)가 연결 설치되어 있다. 구동 기어(132)와 피동 기어(134)는 평기어로 이루어질 수 있으며, 평기어 이외에 다양한 형태의 기어로 이루어질 수 있다.
- [0028] 본 실시예와 같이 모터(131)와 영구자석모듈(140)이 기어들(132, 134)을 매개로 연결 설치되면 모터(131)가 영구자석모듈(140)의 직상방에 설치되지 않고 비껴서 옆쪽 상부에 설치되므로 영구자석모듈(140)에서 발생된 자기력으로 인하여 모터(131)가 오작동하는 것을 방지할 수 있다.
- [0029] 영구자석모듈(140)은 강한 자력을 가지므로 주변의 기기에 영향을 미칠 수 있다. 특히 모터(131)의 회전자는 자석으로 이루어지므로 영구자석모듈(140)의 영향을 많이 받는다. 모터(131)의 회전자가 영구자석모듈(140)에 의하여 밀려나가거나 당겨질 경우 회전 시에 마찰이 커져서 회전력을 제대로 발생시키지 못하거나 마찰로 인하여 모터(131)가 손상될 수 있다. 그러나 기어들(132, 134)을 통해서 모터(131)와 영구자석모듈(140)이 연결되므로 모터(131)가 영구자석모듈(140)에서 비껴서 설치되어 모터(131)의 오작동을 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 영구자석모듈(140)의 회전을 제어할 수 있다.
- [0030] 한편 피동 기어(134)는 베어링(135)을 매개로 영구자석모듈(140)과 연결 설치된다. 베어링(135)은 상판의 측 하중을 안정적으로 지지할 수 있는 크로스롤러 베어링으로 이루어진다.
- [0031] 이에 따라 영구자석모듈(140)은 베어링을 매개로 판부(112)에 고정되며 모터(131)에서 동력을 전달받아 설정

된 속도로 회전할 수 있다.

- [0032] 바닥판(150)은 도체판으로 이루어지는 바, 바닥판(150)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진다. 본 실시예에서는 바닥판이 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 것으로 예시하고 있으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 바닥판은 도전성을 갖는 다양한 재질의 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0033] 영구자석모듈(140)은 보드부(110)의 양쪽 측단 4곳에 설치되며, 각 보드부(110)에 영구자석모듈(140)을 회전시키는 4개의 모터(131)가 설치된다. 또한 관부(112)의 내부에는 모터(131)로 전력을 공급하는 전력 공급원(119)이 설치된다. 전력 공급원(119)은 2차 전지 등으로 이루어질 수 있다.
- [0034] 영구자석모듈(140)은 할바흐 배열(Halbach array)을 갖는 고리 형상으로 이루어진다. 할바흐 배열은 1979년 Klaus Halbach에 의하여 처음 제안된 것으로서, 복수 개의 영구자석 조각을 조합하여 모터 시스템에서 요구되는 자계분포를 발생시킨다.
- [0035] 도 4에 도시된 바와 같이 영구자석모듈(140)은 복수 개의 영구자석편들을 포함하며, 영구자석편들의 자화방향은 상하방향으로 변화도록 배치된다. 본 기재에서 자화방향이 상하방향으로 변한다 함은 영구자석모듈(140)의 둘레 방향을 따라 배열된 영구자석편들의 자화방향이 상하방향(중력방향)으로 상이함을 뜻한다.
- [0036] 영구자석모듈(140)은 자극 자석편(141, 142)과 자극 자석편들(141, 142) 사이에 배치된 안내 자석편(143, 144, 145)을 포함한다. 자극 자석편(141, 142)과 안내 자석편(143, 144, 145)은 영구자석모듈(140)의 둘레방향으로 이어져 배치된다. 이에 따라 영구자석모듈(140)은 대략 원형 고리 형상을 이룬다.
- [0037] 제1 자극 자석편(141)은 하방(바닥판을 향하는 방향)을 향하는 자화방향을 갖고, 제2 자극 자석편(142)은 상방을 향하는 자화방향을 갖는다. 이에 따라 제1 자극 자석편(141)은 하방으로 자기력선을 방출하고 제2 자극 자석편(142)은 상방으로 자기력선을 방출한다. 안내 자석편들(143, 144, 145)은 자기력선을 안내하는 역할을 하며, 자화 방향이 제2 자극 자석편(142)에서 제1 자극 자석편(141) 방향으로 점진적으로 변화도록 배치된다. 안내 자석편들(143, 143, 144)이 제2 자극 자석편(142)에서 방출된 자기력선을 제1 자극 자석편(141)으로 이동시키는 바, 이에 따라 위쪽으로 나가는 자기력선은 밀집되지 못하고 퍼지게 되나, 바닥판을 향하여 배출되는 자기력선은 밀집된다. 영구자석모듈(140)은 자화방향이 일정하게 형성된 영구자석을 여러 조각으로 나눈 후, 이들을 결합하여 형성될 수 있다.
- [0038] 본 실시예에 따른 영구자석모듈(140)은 고리형으로 이루어지더라도 둘레방향으로 자화방향이 변하는 것이 아니라 상하방향으로 자화방향이 상하방향으로 변화도록 배열되므로 영구자석모듈(140)은 상부에 형성되는 자기장의 세기를 최소화하면서 하부에 형성되는 자기장을 밀집시킬 수 있다. 따라서 영구자석모듈(140)의 자기장은 아래쪽 방향으로 집중되어 기존의 영구자석보다 더 큰 부상력을 얻을 수 있다.
- [0039] 영구자석모듈(140)이 회전하면 페러데이(Faraday) 법칙에 의하여 전기장이 유도되며, 유도된 전기장으로 인하여 바닥판(150)에는 전류가 발생한다. 즉, 영구자석모듈(140)이 움직이는 방향으로 자석의 자계의 변화를 방해하려는 기전력이 형성되고, 이 기전력은 바닥판(150)에 와전류(eddy current)를 발생시킨다. 와전류의 세기는 바닥판(150)의 도전율, 영구자석모듈(140)의 이동 속도 및 법선방향의 자속밀도의 크기에 비례한다.
- [0040] 본 실시예와 같이 영구자석모듈이 할바흐배열을 가지면 법선방향 자속밀도가 1.4배 이상 커지므로 보다 큰 와전류를 발생시킬 수 있다. 와전류가 발생하면 로렌츠(Lorentz)의 힘이라는 자기력이 생성되며 이 자기력의 수직방향 성분이 부상력으로 작용한다.
- [0041] 로렌츠 힘에 의하여 부상력이 발생할 뿐만 아니라 저항력도 발생하는데, 저항력(drag-force)이라 함은 영구자석모듈(140)의 회전 방향과 반대 방향으로 작용하는 힘을 말한다. 저항력은 저속에서는 크지만, 속도가 증가하면 점점 감소하며 부상력은 속도가 증가할 수록 더욱 커진다. 본 실시예에서 저항력은 윈드보드(101)가 이동하는 방향이 아닌 영구자석모듈(140)의 회전방향으로 발생하고, 모터(131)에 의하여 영구자석모듈(140)이 고속으로 회전하므로 일렬로 배열된 할바흐 배열에 비하여 저항력을 최소화할 수 있다.
- [0042] 이와 같이 본 실시예에 따르면 할바흐 배열을 갖는 영구자석모듈(140)을 이용하여 큰 부상력을 발생시킬 수 있으며, 이에 따라 종래의 자기부상 시스템에 비하여 부상을 위한 전력 소비를 현저히 감소시킬 수 있다.
- [0043] 본 실시예에서는 영구자석모듈(140)이 8 요소의 할바흐 배열로 이루어진 것으로 예시하고 있지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0044] 윈드보드(101)가 부상하면 리그(120)를 조정하여 자유롭게 윈드보드(101)를 이동시킬 수 있다. 윈드보드의 추진력은 윈드서핑 보드와 동일한 방법으로 발생하는 바, 리그(120)의 회전시킴으로써 윈드보드(101)의 이동 방

향을 조정할 수 있다.

- [0045] 이와 같이 본 실시예에 따르면 실내에서도 윈드보드(101)를 이용하여 바닥판(150)에서 부상한 상태로 원하는 방향으로 이동할 수 있으므로 환경에 영향을 받지 않고 자유롭게 즐길 수 있을 뿐만 아니라 윈드 서핑의 연습용으로 사용할 수도 있다.
- [0046] 도 5는 본 제1 실시예의 변형예에 따른 영구자석모듈(160)을 도시한 사시도이다.
- [0047] 도 5를 참조하여 설명하면 본 실시예에 따른 영구자석모듈(160)은 4개의 자극 자석편(161, 162)과 자극 자석편들(161, 162) 사이에 배치된 안내 자석편(163)을 포함한다. 자극 자석편(161, 162)과 안내 자석편(163)은 영구자석모듈(160)의 둘레방향으로 이어져 배치된다. 이에 따라 영구자석모듈(160)은 대략 원형 고리 형상을 갖는다.
- [0048] 제1 자극 자석편(161)은 상방으로 자기력선을 방출하고, 제2 자극 자석편(162)은 하방으로 자기력선을 방출한다. 안내 자석편들(163)은 자기력선을 안내하는 역할을 하며, 자화 방향은 제1 자극 자석편(161)에서 제2 자극 자석편(162)을 향하는 방향이 된다. 이에 따라 안내 자석편들(163)은 제1 자극 자석편(161)에서 방출된 자기력선을 제2 자극 자석편(162)으로 이동시킨다. 따라서 위쪽으로 나가는 자기력선은 밀집되지 못하고 퍼지게 되나, 아래쪽으로 나가는 자기력선은 밀집된다. 영구자석모듈(160)은 자화방향이 일정하게 형성된 영구자석을 여러 조각으로 나눈 후, 이들을 결합하여 형성될 수 있다.
- [0049] 본 실시예에 따른 영구자석모듈(160)은 상부에 형성되는 자기장의 세기를 최소화하면서 하부에 형성되는 자기장을 밀집시킬 수 있다. 따라서 영구자석모듈(160)의 자기장은 아래쪽 방향으로 집중되어 기존의 영구자석보다 더 큰 부상력을 얻을 수 있다.
- [0050] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템을 도시한 절개 사시도이고, 도 7은 도 6에서 VII-VII선을 따라 잘라 본 단면도이다.
- [0051] 도 6 및 도 7을 참조하여 설명하면 본 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템(200)은 바닥판(250)과 바닥판(250) 상에 배치된 보드부(board)(210)와 보드부(210) 상에 고정된 리그(rig)(120)를 갖는 윈드보드(201), 및 윈드 보드부 위에 배치된 상부 전력공급부재(270)를 포함한다.
- [0052] 바닥판(250)은 기 설정된 경로를 따라 궤도 형상으로 이어져 배치된다. 바닥판(250)은 직선으로 이어져 형성될 수 있으며 곡선으로 이어져 배치될 수도 있다. 이에 따라 본 실시예에 따른 윈드보드(201)는 설정된 경로를 따라서만 이동할 수 있다.
- [0053] 바닥판(250)은 도체판을 포함하며 도체판은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0054] 바닥판(250)의 측단에는 가이드벽(253)이 돌출 설치되는 바, 가이드벽(253)은 바닥판(250)의 측단에서 상부로 이어진 측면 지지판(253a)과 측면 지지판(253a)의 상단에서 바닥판(250)의 내측을 향하여 절곡되어 보드부(210)가 상부로 이탈하지 않도록 지지하는 상부 지지판(253b)을 포함한다. 가이드벽(253)은 윈드보드(201)가 바닥판(250)에서 이탈하지 않고 설정된 경로를 따라 이동할 수 있도록 안내하는 역할을 한다.
- [0055] 리그(120)는 막대 형상으로 이루어진 마스트(mast)(121)와 마스트(121)에 고정된 세일(sail)(128)을 포함한다. 세일(128)은 대략 삼각형의 직물 또는 합성수지 막 등으로 이루어진다. 마스트(121)에는 마스트(121)의 상단에서 사선으로 이어져 세일(128)을 지지하는 마스트 슬립(123)이 형성되고 마스트 슬립(123)과 마스트(121) 사이에는 바람으로 인하여 세일(128)이 펄럭이는 것을 방지하는 배튼(batten)(124)이 설치된다. 또한, 마스트(121)와 마스트 슬립(123)에는 사용자가 파지하여 리그(120)를 조절할 수 있도록 이어져 형성된 붐(boom)(125)이 설치된다. 붐(125)은 일단이 마스트(121)에 고정되고 타단이 마스트 슬립(123)에 고정된 막대 형상으로 이루어진다.
- [0056] 리그(120)에는 보드부(210)와 연결되는 부분에 조인트(joint)(129)가 설치된다. 조인트(129)는 유니버설 조인트로 이루어지며 이에 따라 리그(120)는 보드부(210)에 대하여 360도 회전 가능하다.
- [0057] 보드부(210)는 판부(212)와 판부(212)의 내부에 설치되며 활바흐 배열을 갖는 영구자석모듈(240)과 영구자석모듈(240)을 회전시키는 모터(motor)(231)를 포함한다. 판부(212)는 일방향으로 이어진 판형상으로 이루어지며, 외형은 일반적인 서핑 보드와 유사한 형태를 이룬다.
- [0058] 보드부(210)의 양쪽 측단에는 안내 롤러(215, 216)가 설치되는 바, 안내 롤러(216)는 보드부(210)의 측단에 형성된 돌기들(213, 214)에 부착 설치되는 바, 안내 롤러(215, 216)는 판부(212)에 회전 가능하도록



설치된다. 안내 롤러(216)는 가이드벽(253)과 맞닿아 회전하며 이에 따라 보드부(210)가 설정된 경로를 따라 안정적으로 이동할 수 있다.

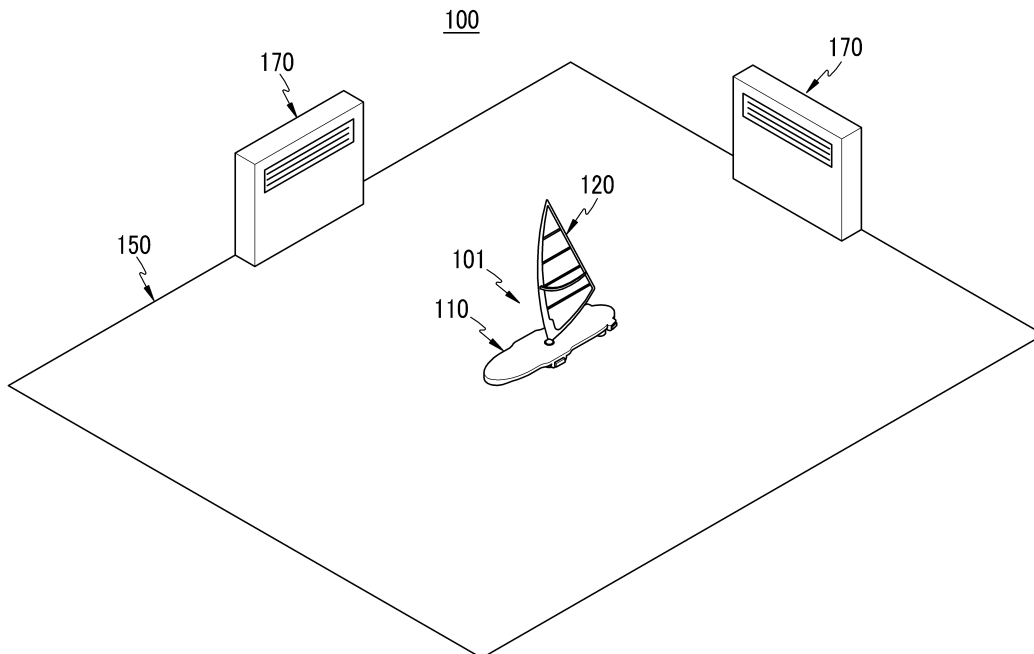
- [0059] 한편, 모터(231)는 판부(212) 내에 고정 설치되는 바, 모터(231)에는 구동 기어(232)가 설치된다. 영구자석모듈(240)에는 구동 기어(232)와 결합되는 피동 기어(234)가 연결 설치되어 있다. 구동 기어(232)와 피동 기어(234)는 평기어로 이루어질 수 있으며, 평기어 이외에 다양한 형태의 기어로 이루어질 수 있다.
- [0060] 한편 피동 기어(234)는 베어링(235)을 매개로 영구자석모듈(240)과 연결 설치된다. 베어링(235)은 윈드보드(201)의 축하중을 안정적으로 지지할 수 있는 크로스롤러 베어링으로 이루어진다. 베어링(235)은 판부(212)에 끼워져 고정 설치되며 모터(231)에서 동력을 전달받아 설정된 속도로 회전할 수 있다.
- [0061] 영구자석모듈(240)은 보드부(210)의 양쪽 측단 4곳에 설치되며, 각 보드부(210)에 영구자석모듈(240)을 회전시키는 4개의 모터(231)가 설치된다.
- [0062] 본 실시예에 따른 영구자석모듈(240)은 상기한 제1 실시예에 따른 영구자석모듈과 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0063] 보드부(210)에는 바닥판(250)에 맞닿아 모터(231)로 전력을 공급하는 하부 집전라인(272)이 설치되고, 마스트(121)에는 상부 전력공급부재(270)에 맞닿는 상부 집전라인(271)이 설치된다.
- [0064] 상부 전력공급부재(270)는 모터로 전력을 공급하는 역할을 하며, 바닥판(250)은 접지단자로서의 역할을 한다. 상부 전력공급부재(270)는 전압이 인가된 판 형상으로 이루어지며 바닥판(250)과 동일한 경로로 배치된다. 상부 집전라인(271)과 하부 집전라인(272)을 통해서 모터(231)로 전력이 공급되며 상부 집전라인(271)과 하부 집전라인(272)은 플렉스블한 구조로 이루어진다. 이에 따라 상부 집전라인(271)은 굽어진 상태로 상부 전력공급부재(270)와 맞닿으며 하부 집전라인(272)도 굽어진 상태로 바닥판(250)과 맞닿는다.
- [0065] 이에 따라 윈드보드(201)는 별도의 전력 공급장치를 탑재하지 아니하고도 모터(231)로 전력을 공급할 수 있다. 따라서 전력 공급장치로 인하여 윈드보드(201)의 무게가 증가하는 것을 방지할 수 있으므로 작은 부상력으로도 충분히 윈드보드(201)를 부상시킬 수 있다.
- [0066] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템을 도시한 부분 단면도이다.
- [0067] 도 8을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템(300)은 바닥판(250)과 바닥판(250) 상에 배치된 보드부(board)(210)와 보드부(210) 상에 고정된 리그(rig)(120)를 갖는 윈드보드(201)를 포함한다.
- [0068] 본 실시예에 따른 자기부상 윈드보드 시스템(300)은 급전 케이블(256)과 픽업부(260)를 포함한다. 급전 케이블(256)과 픽업부(260)를 제외하고는 상기한 제2 실시예에 따른 윈드보드 시스템과 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0069] 급전 케이블(256)은 지지부재(257)를 매개로 바닥판(250) 상에서 돌출되도록 설치되어 보드부(210)로 전력을 공급한다. 바닥판(250)의 중앙부분에서 두 개의 급전 케이블(256)이 바닥판(250)의 길이 방향을 따라 이어져 형성되고, 픽업부(260)는 보드부(210)의 하면에 고정 설치된다. 급전 케이블(256)은 리프 케이블로 이루어지며, 급전 케이블(256)로는 고주파 교류 전류가 흐른다. 본 실시예와 같이 급전 케이블(256)이 리프 케이블로 이루어지면 표면 효과를 감소시켜서 전력이 낭비되는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 픽업부(260)는 보드부(210)의 중앙에 배치되며, 픽업부(260)에는 급전 케이블(256)이 부분적으로 삽입될 수 있도록 홈(261)이 형성되는 바, 픽업부(260) 내에는 급전 케이블(256)에 의하여 발생한 유도 전류를 얻는 픽업 코일(263)이 설치된다. 픽업 코일(263)에 저장된 전류는 모터(231)로 전달된다. 이와 같이 픽업부(260)에 홈(261)이 형성되면 픽업 코일(263)과 급전 케이블(256)이 더욱 밀착되어 더욱 효율적으로 전력을 전달할 수 있다.
- [0071] 이에 따라 본 실시예에 따른 윈드보드(301)는 전기적인 연결 없이도 부상 및 이동을 추진할 수 있으며 이에 따라 윈드보드(301)의 무게를 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 급전 케이블(256)이 외부로 노출되지 않으므로 안전성을 확보할 수 있다.
- [0072] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허 청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

**부호의 설명**

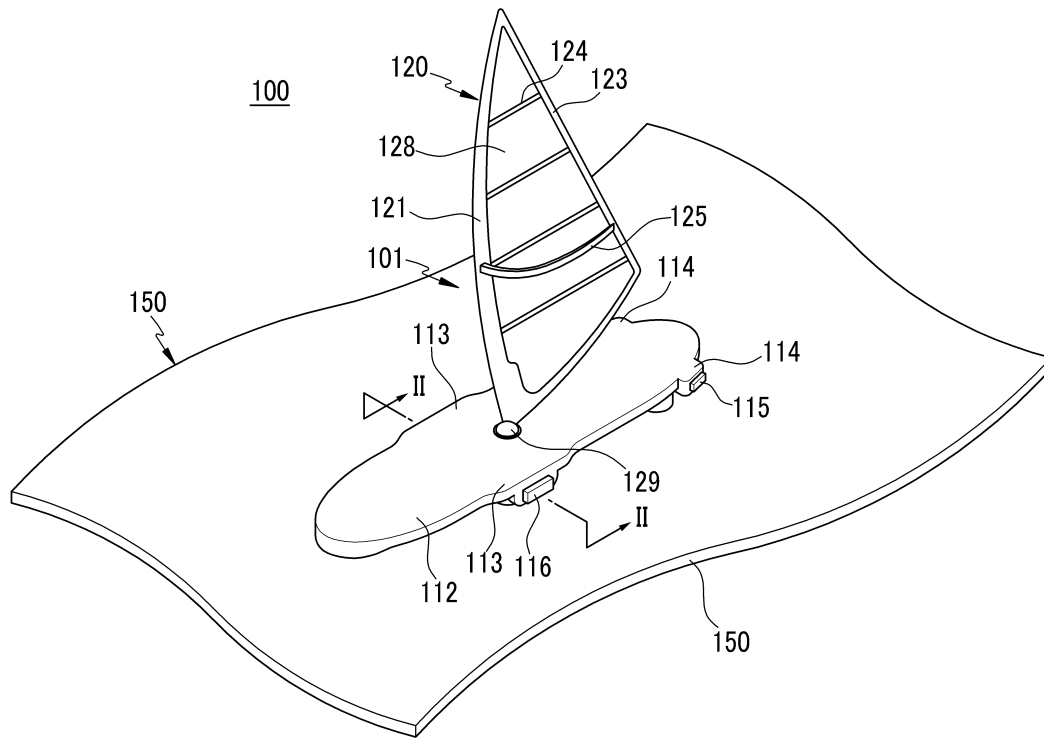
- [0073]
- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 100, 200: 자기부상 윈드보드 시스템    | 101, 201, 301: 윈드보드   |
| 110, 210, 310: 보드부         | 112, 212: 판부          |
| 113: 제1 돌기                 | 114: 제2 돌기            |
| 115, 116: 완충부재             | 119: 전력 공급원           |
| 120: 리그                    | 121: 마스트              |
| 123: 마스트 슬립                | 124: 배튼               |
| 125: 붐                     | 128: 세일               |
| 129: 조인트                   | 131, 231: 모터          |
| 132, 232: 구동 기어            | 134, 234: 피동 기어       |
| 135, 235: 베어링              | 140, 160, 240: 영구자석모듈 |
| 141, 161: 제1 자극 자석편        | 142, 162: 제2 자극 자석편   |
| 143, 144, 145, 163: 안내 자석편 | 150, 250: 바닥판         |
| 170: 송풍장치                  | 216: 안내 롤러            |
| 253: 가이드벽                  | 253a: 측면 지지판          |
| 253b: 상부 지지판               | 256: 급전 케이블           |
| 257: 지지부재                  | 260: 픽업부              |
| 261: 홈                     | 263: 픽업 코일            |
| 270: 상부 전력공급부재             | 271: 상부 집전라인          |
| 272: 하부 집전라인               |                       |

**도면**

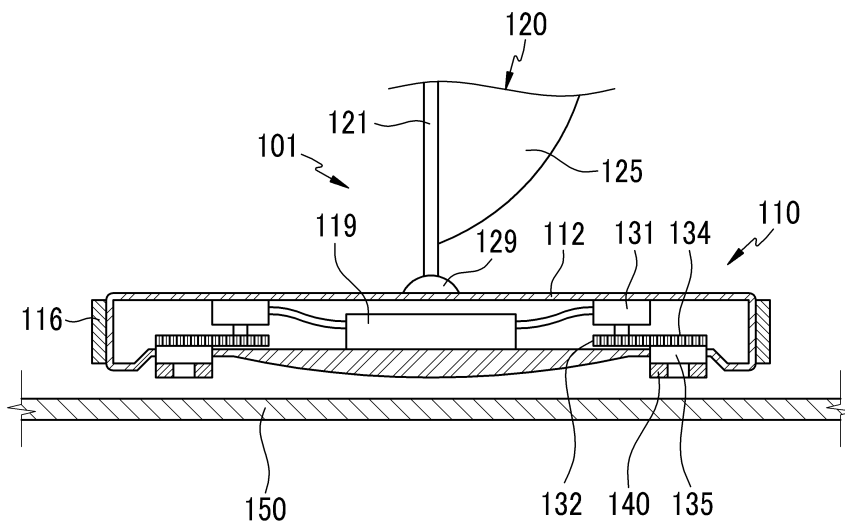
**도면1**



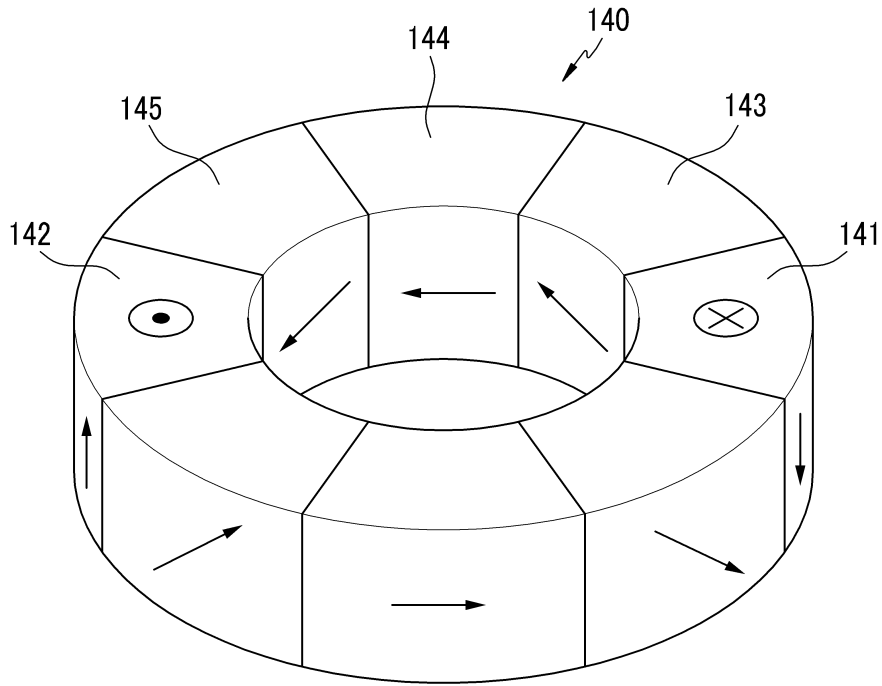
도면2



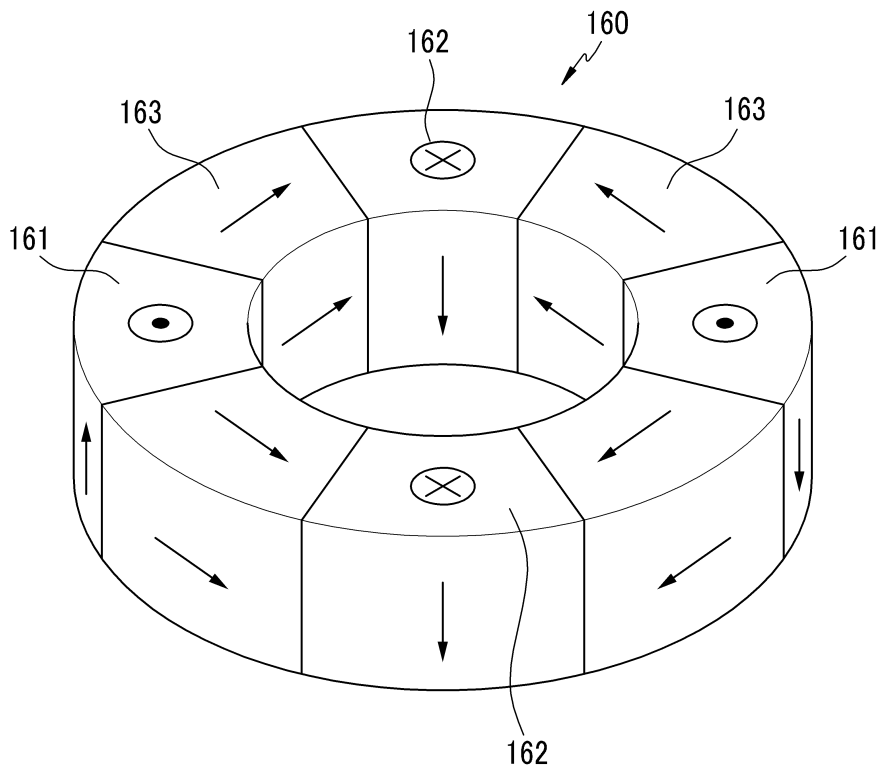
도면3



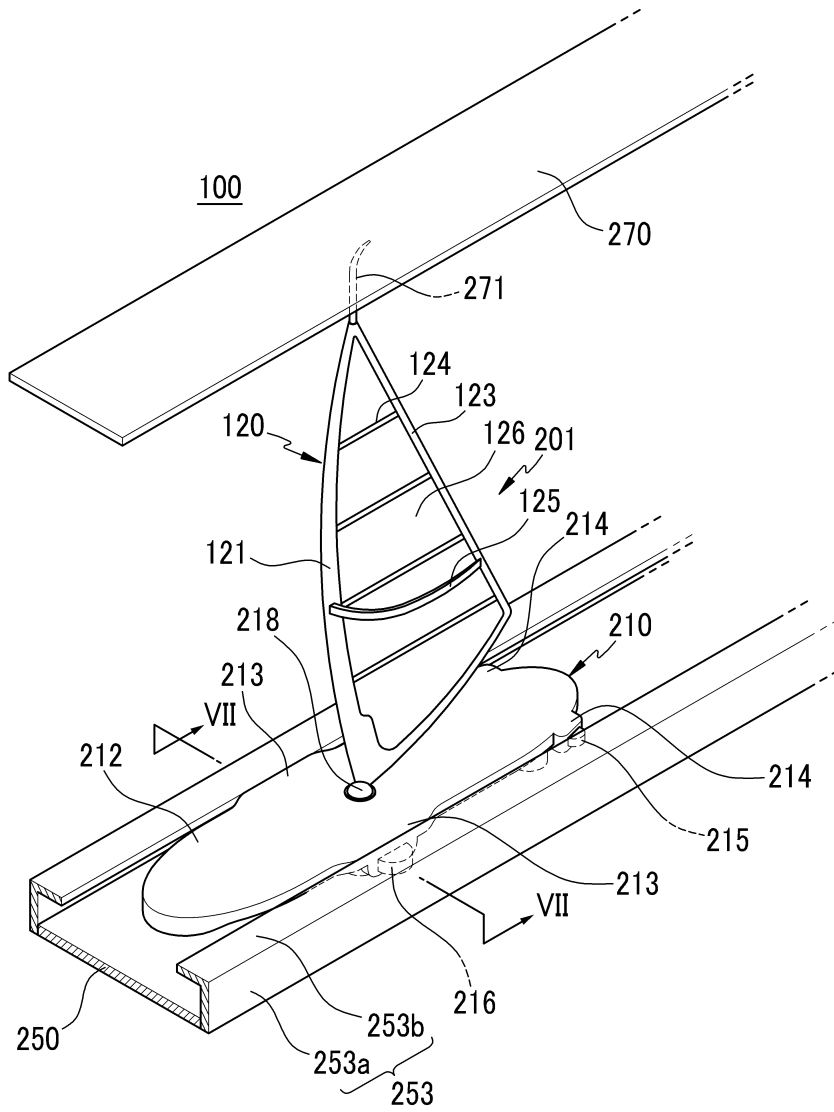
도면4



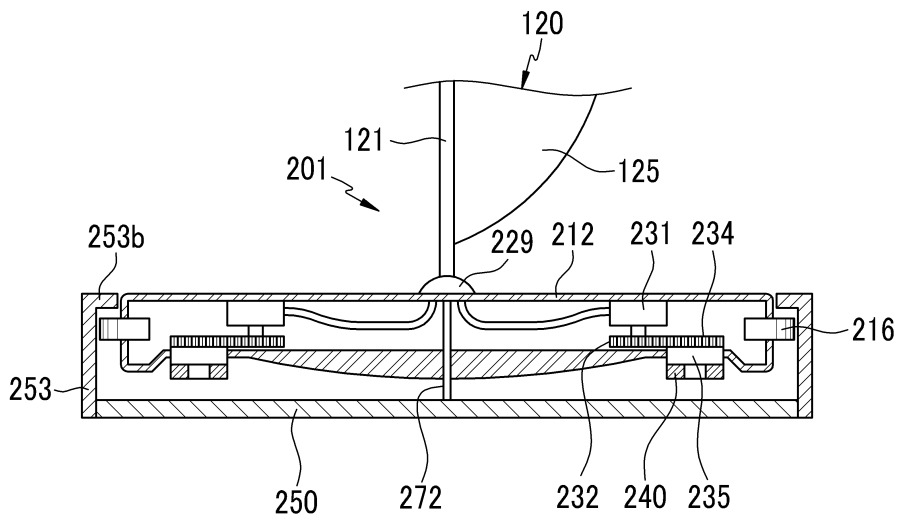
도면5



도면6



도면7



도면8

