

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
E04H 4/00

(45) 공고일자 1992년 10월 13일  
(11) 공고번호 특 1992-0009136

(21) 출원번호	특 1988-0006594	(65) 공개번호	특 1989-0000123
(22) 출원일자	1988년 06월 01일	(43) 공개일자	1989년 03월 11일
(30) 우선권 주장	87-134979 1987년 06월 01일	일본(JP)	
(71) 출원인	니혼 고강 가부시기가이샤 니이미야 유 일본국 도쿄도 지요다구 마루노우찌 1쵸메 1-2		
(72) 발명자	고단 노리히사 일본국 도쿄도 지요다구 마루노우찌 1쵸메 1-2 니혼 고강 가부시기가이 사내		
(74) 대리인	손은진		

심사관 : 구창모 (책자공보 제3003호)

(54) 파도 발생기

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

파도 발생기

[도면의 간단한 설명]

- 제1도는 발명에 의한 파도 발생기의 일 실시예를 예시하는 설명도.
- 제2도는 본 발명의 파도 발생기의 다른 실시예를 예시하는 설명도.
- 제3도는 본 발명의 파도 발생기의 또 다른 실시예를 설명하는 설명도.
- 제4도는 본 발명의 파도 발생기를 사용하는 플의 평면도.
- 제5도는 제4도의 선(2-2)의 평면을 따라 취한 본 발명의 단면도.
- 제6도는 본 발명의 파도 발생기용 유압구동 장치를 도시하는 개략도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 12 : 파도 발생판
- 13 : 파도 발생면
- 14, 14', 34 : 구동축
- 16, 16", 36 : 마운트
- 18 : 벽
- 22 : 수면
- 26 : 랙기어
- 28 : 피니언기어
- 30 : 플

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 레크리에이션용 파도풀에서 사용되는 파도 발생기에 관한 것이다.

레크리에이션용 풀에서 사용되는 종래의 파도 발생기는 플랩형, 또는 에어형이 주종을 이루고 있다. 실험탱크에서 사용되는 파도 발생기는 플랩, 플러저 또는 피스톤형이다. 플랩형 파도 발생기는 하단부가 핀에 의해 자유회전 상태로 고정되어 있는 플랩의 상단부를 수평방향으로 구동하며, 플랩을 센터핀으로 진동시키므로써 파도를 발생시킨다. 에어형 파도발생기는 공기를 송풍기로 공기 챔버속으로 보내고, 공기 챔버의 도관 세트를 밀폐, 개방하여 물의 레벨을 변동시킴으로써 파도를 발생시킨다.

다. 플런저형 파도 발생기는 샤프트의 하단부에 고정된 썰기형 플런저를 수직으로 위치한 탱크벽을 따라 상하동시킴으로써 물에 파도를 발생시킨다. 피스톤발생기는 봉상에서 수면에 관해 수직으로 세팅된 플랩을 탱크 바닥을 따라 전후로 이동시킴으로써 파도를 발생한다.

상술한 종래의 파도 발생기의 하나인 플랩형 파도 발생기는 플랩이 그 하단부에서 핀으로 고정되어 있기 때문에 수면근처에서는 비교적 큰 난류를 산출하나 수심이 깊어짐에 따라 점점 더 작은 난류를 산출한다. 그러므로, 높은 파도를 발생하기 위해서는 플랩의 높이를 크게 증가시켜야 한다. 또한, 플랩배후에 발생된 파도를 흡수하기 위하여 플랩의 배면과 탱크 벽사이에 일정한 거리가 필요하며, 특정한 파도 흡수장치, 또는 특정한 파도 흡수 구조가 요구된다. 플랩배면에 물 대신 공기를 두는 방법이 부분적으로 실용화되고 있지만 이 방법은 복잡한 기구를 필요로 한다.

에어형 파도 발생기는 높은 파도를 발생시키도록 공기의 압축율로 도관의 개방, 밀폐를 제어하기 위한 복잡한 메카니즘과, 복잡한 송풍기 제어를 필요로 하는 점에서 이름지 못한다.

플런저형 파도 발생기는 파도 발생판의 역할을 하는 플런저가 썰기형태를 갖기 때문에 수면근처에서 보다 수심이 깊은 곳에서 더 작은 난류를 산출한다. 그러므로, 높은 파도를 발생하기 위해서는 파도 발생판의 행정을 증가시켜야 한다. 이것은 파도 발생판의 크기가 커지기 때문에 바람직하지 못하다.

피스톤형 파도 발생기는 파도 발생판 배후에 발생된 파도를 흡수하기 위하여 파도 발생판의 배면과 탱크벽 사이에 일정한 거리가 필요하며, 특정한 파도 흡수장치, 또는 특정한 파도 흡수 구조가 요구된다.

본 발명의 목적은 특정한 파도 흡수장치나 특별한 파도 흡수구조를 필요로 하지 않고, 쉽게 높은 파도를 발생시킬 수 있는 파도 발생기를 제공하는데 있다.

본 발명에 의한 파도 발생장치는 파도품의 정지 수면에 관하여 파도품의 센터쪽으로 경사진 파도 발생면을 갖는 파도 발생판과, 파도 발생판을 파도품의 센터에 관해 후방으로 경사진 벽을 따라 구동시키기 위한 구동수단으로 구성된다.

본 발명의 목적 및 장점은 첨부 도면에 관한 다음 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.

본 발명의 파도 발생기는 높은 파도가 발생하는 경우에도 그 배후에서 파도를 발생하지 않도록 풀벽을 따라 구동되는 파도발생판으로 구성된다. 이 경우, 파도 발생판이 활주하는 풀벽은 수심이 깊은 곳에 난류를 형성할 수 있도록 경사져 있다.

제1도는 본 발명의 파도 발생기(10)의 일 실시예를 예시하는 설명도이다. 파도 발생기(10)는 정지수면(22)에 관해 전방으로 경사진 파도 발생면(13), 파도 발생판(12)의 전면(13)을 구비한 파도 발생판(12)과, 파도 발생판의 센터에 관한 후방으로 경사진 벽(18)을 따라 파도 발생판(12)을 구동하기 위한 수단으로 구성된다. 판(12)을 구동시키기 위한 구동수단은 파도 발생판(12)에 결합된 구동축(14), 구동축(14)을 유지하는 마운트(16) 및 구동축(14)을 통해 벽(18)을 따라 파도 발생판(12)을 구동하는 구동유닛(도시하지는 않았지만 마운트(16)에 배치되어 있음)을 갖는다. 벽(18)을 따라 파도 발생판(12)을 이동시키기 위하여, 파도 발생판(12)에 결합된 구동축(14)과 구동축(14)을 유지하는 마운트(16)는 벽(18)과 동일한 경사도를 갖도록 배열된다.

벽(18)은 수직평면에 관해  $30^\circ$  내지  $50^\circ$  의 각도( $\alpha$ )로 파도 풀 센터에 관해 후방으로 경사지도록 하는 것이 바람직하다. 만일, 벽(18)이  $30^\circ$  이하로 경사져 있다면, 수심이 깊은 곳에서 매우 작은 난류가 형성된다. 벽이  $50^\circ$  이상 경사져 있다면, 더욱 큰 파도 발생판(12)이 필요하게 될 것이다.

파도 발생판(12)과 벽(18)사이의 최소간격은 파도 발생판(12)의 이동을 가능하게 할만큼 충분해야 한다. 파도 발생판(12)의 부분중량, 또는 부력을 받치기 위하여, 필요하다면, 파도 발생판(12)과 벽(18)사이에 활주 가이드를 제공할 수 있다.

파도 발생판(12)의 하단부는 필요 높이의 파도를 발생하는데 필요한 행정보다 크거나 절반에 해당하는, 풀바닥(20) 위쪽의 높이에 위치 선정된다. 파도 발생판(12)의 전면(13) 상단부는 필요 높이의 파도가 발생될 때, 파도 발생판(12)의 상단위쪽으로 물이 튀기지 않는 높이에 위치 선정된다. 파도 발생판(12)의 파도발생면(13)은 풀의 센터쪽을 향해 이동하는 파도(24)를 발생하도록 풀이 센터쪽을 향하여, 즉 정지수면(22)에 관해 전방으로 경사져 있다. 파도 발생판(12)의 파도 발생면(13)은 수직 평면에 관해  $10^\circ$  내지  $40^\circ$  의 각도( $\beta$ )만큼 풀 센터에 관해 전방으로 경사지도록 하는 것이 바람직하다. 파도 발생면(13)은 꼭 평면일 필요가 없으며, 이경우에 따라 볼록면, 또는 오목면의 곡면으로 형성될 수 있다. 파도 발생판(12)의 바닥면은 경사벽(18)과 평행하다. 파도 발생판(12)의 상부면과 구동축(14)이 설치되는 면은 형상 또는 방향이 한정되어 있지 않다. 제1도의 실시예에 있어서, 파도 발생판(12)은 장방향 단면을 갖는 볼록형태가 사용되었지만, 파도 발생판(12)의 형태는 상기 볼록형태로만 제한되어 있지 않다. 다시 말하면 전방으로 경사진 파도 발생면(13)을 갖는 어떠한 형태의 파도 발생판(12)이라도 사용될 수 있다. 예를들면, 파도발생면, 바닥면 및 상단면으로 구성되는 파도 발생판(12) 및 단지 파도 발생면만 갖는 얇은 판형태의 파도 발생판이 사용될 수 있다.

파도 발생판(12)의 구동수단은 파도 발생판(12)에 연결된 구동축(14), 구동축을 유지하는 마운트(16) 및 파도 발생판을 상기 구동축을 통해 벽(18)을 따라 구동시키기 위한 구동 유닛(도시하지 않음)으로 구성되어 있다. 구동축(14)에 결합된 구동 유닛은 유압식, 공기압축식, 또는 전기적 수단으로 구성된다. 제1도의 이점쇄선은 구동수단에 의해 구동될 때의 파도 발생판(12)의 특정 위치를 도시한다.

상술한 파도 발생기의 구조에 따라, 파도발생판(12)이 구동축(14)을 통해 구동 유닛에 의해 벽(18)을 따라 아래쪽으로 반행정 이동하면서 물속으로 밀려들어갈 때, 파도 발생판(12)의 파도 발생면(13)은 필요 높이의 파도를 발생시키도록 수심이 깊은 아래쪽으로 난류를 형성시킨다. 파도 발생판(12)에 의한 위와 같은 파도는 파도발생판(12)이 상향운동한후 하향운동함으로써 물속으로 밀려들어갈 때마다 발생한다. 이와같이, 파도(24)는 연속적으로 발생한다.

제2도는 본 발명의 파도 발생기의 다른 실시예를 예시하는 설명도이다. 제2도의 파도 발생기는 마운트(16')에 의해 지지된 구동축(14')을 이동시키는 유압작동기로 구성되어 있다. 공기 압축 작동기는 유압 작동기 대신에 구동 유닛으로 사용될 수 있다. 다른 점에 있어서는 제2도의 실시예는 제1도의 실시예와 동일하다. 대표적인 유압 구동유닛은 제6도에 도시되어 있으며, 지금부터 서술될 것이다.

제6도를 참고하면, 파도 발생판은 안내봉(47)에 왕복식으로 설치되며, 상기 안내봉은 파도 발생판(12)의 개구, 또는 구멍을 관통하고 있다. 안내봉은 제각기 상응하는 마운팅부재(48)에 의해 경사벽(18)에 고정된다. 유압작동기(16')는 제6도에 도시한 바와 같이, 파도 발생판(12)에 연결된 상응하는 각각의 구동축(14')을 작동시킨다. 유압작동기(16')는 제각기 상응하는 마운팅부재(46)에 의해 폴의 상면에 설치된다. 파도 발생판(12)은 유압작동기(16')에 의해 안내봉(47)을 따라 왕복운동식으로 구동된다. 유압작동기(16')는 작동기를 작동시킴으로써 파도 발생판(12)을 왕복운동식으로 구동하도록 유압유체의 공급을 제어하는 제어장치와 유압유체 공급원(도시하지 않음)에 연결되어 있다.

제3도는 본 발명의 파도 발생기의 또 다른 실시예를 예시하는 설명도이다. 이 실시예에서, 구동수단은 파도 발생판(12)에 연결된 구동축(34)을 구비하며, 구동축(34)은 랙(26)을 갖고 있다. 또한, 구동수단은 랙(26)과 맞물려 있는 피니언 기어(28)를 포함하고 있다. 구동모터(35)는 감속장치(도시하지 않음)를 통하여 피니언기어(28)를 구동하도록 연결되어 있다. 마운트(36)는 구동축(34)상의 랙기어(26)을 통해 파도 발생판(12)을 벽을 따라 구동하기 위한 피니언 기어(28)를 회전시키도록 연결된 구동모터(35)와 구동축(34)을 지지한다. 다른 점에 있어서는, 제3도의 실시예는 제1도의 실시예와 동일하다.

서핑풀에 설치되는 파도 발생기의 예는 제4도와 제5도에 도시되어 있다. 제4도는 본 발명의 파도 발생기를 채용한 서핑풀을 예시하는 평면도이다. 제5도는 제4도의 선(2-2)의 평면을 따라 취한 단면도이다. 제5도의 풀은 제1도에 도시한 파도 발생기(10)와 동일한 두 개의 파도 발생기(10a, 10b)를 포함한다. 제4도에서, 풀(30)의 바닥에서 수면까지의 거리는 괄호속의 숫자로 표시된다. 풀(30)의 바닥면은 상기 영역에서 가장 낮으며, 풀 가장자리쪽을 향해 상향으로 경사져 있다. 본 발명의 파도 발생기는 풀(30)에 연결된 두 개의 수로(32a, 32b)의 각각의 단부에 배치되어 있다. 파도 발생기(10a, 및 10b)에 의해 발생된 파도는 제각기 상응하는 수로(32a 및 32b)를 통과하여 풀(30)에서 서로 교차한다. 이에 따라, 풀(30)에서는 서핑에 적당한 높은 파도가 용이하게 발생될 수 있다. 서핑용 파도 발생풀의 경우, 파도(24)의 형태가 사인곡선일 필요는 없다. 피이크트 크레스트(Peaked crest)와 플랫폼트rough(flat trough)를 갖는 고 경사도의 파도(24)인 것이 바람직하다. 파도 발생판(12)을 구동하기 위한 구동 유닛은 복잡한 사인곡선운동 제어기구를 필요로 하지 않는다. 구동 사이클 범위는 매우 제한된 사이클 범위를 갖는 것으로도 충분하다.

시험 실시예에 있어서, 벽(18)의 후방경사각도( $\alpha$ )는  $45^\circ$  였고, 파도 발생판(12)의 파도 발생면(13)의 경사각도( $\beta$ )는  $30^\circ$  로 세트되었다. 파도 발생판의 왕복운동 사이클은 2초 내지 6초 사이였다. 주어진 수심에 대한 파도 발생판의 행정(이동거리)에 관한 설계기준은 다음과 같다.

$$\text{파고} \approx (0.5-0.7) \times \text{수심}$$

$$\text{행정} \approx 1.4 \times \text{파고}$$

따라서

$$\text{행정} \approx (0.7-1.0) \times \text{수심}$$

본 발명의 개선 효과는 다음과 같다.

(a) 본 발명의 파도 발생기는 선행기술의 파도 발생기와 비교하여 수심깊은 곳에서 난류를 산출할 수 있다. 그러므로, 높은 파도가 용이하게 발생된다.

(b) 파도 발생판 배후에 수면이 존재하지 않기 때문에 어떤 특정한 파도 흡수작업을 필요로 하지 않는다. 따라서, 장치를 배치하지 위해 필요한 파도 발생기 주위의 공간을 감소되고, 발생기를 배치하기 위한 조종성은 증가한다.

지금까지, 본 발명은 특정장치에 관하여 서술되었지만, 첨부된 청구범위에 규정된 바와 같은 본 발명의 범위내에서 다양한 수정과 변경이 이루어질 수 있다는 것은 명백하다. 예를들면, 파도 발생판을 구동하기 위한 구동수단은 파도 발생판(12)을 풀의 후방 경사벽(18)의 표면과 평행하게 전후로(즉 전망 및 후방으로) 구동하도록 자유롭게 선택될 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

파도풀(30)의 상부 정지수면(22)에 관하여 파도풀의 센터를 향해 경사져 있고, 수직평면에 관하여  $10^\circ - 40^\circ$  의 각도 ( $\beta$ )로 파도풀의 센터를 향해 경사져 있는 파도 발생면(13)을 구비하는 파도 발생판(12)과; 파도풀 센터에 관하여 후방상향으로 경사져 있고, 수직평면에 관하여  $30^\circ - 50^\circ$  의 각도 ( $\alpha$ )로 풀센터에서 후방으로 경사져 있는 벽(18)을 따라 상기 파도 발생판을 구동시키기 위한 구동수단으로 구성되어 있으며; 상기 구동수단은 상기 파도 발생판에 결합된 구동축(14, 14' 및 34), 상기 후방 상향으로 경사진 벽에 관하여 상기 구동축을 지지하기 위한 마운트 수단(16, 16' 및 36) 및 상기 구동축을 통해 후방 상향으로 경사진벽을 따라 상기 파도 발생판을 구동하기 위한 구동 유닛수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 파도 발생기.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 구동수단은 파도 발생판(12)을 파도풀(30)의 후방상향으로 경사진 벽(18)에 평행하

계 구동시키는 것을 특징으로 하는 파도 발생기.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 구동유닛 수단은 유압구동유닛인 것을 특징으로 하는 파도 발생기.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 구동 유닛 수단은 공기압축 구동 유닛인 것을 특징으로 하는 파도 발생기.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 구동 유닛 수단은 전기모터 구동 유닛인 것을 특징으로 하는 파도 발생기.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 구동 수단은, 랙기어(26)을 구비하고 파도 발생판(12)에 결합된 구동축(34)과; 후방 상향으로 경사진 벽(18)에 관하여 구동축을 지지하기 위한 마운트 수단(36)과; 파도 발생판(12)을 피니언기어(28) 및 구동축(34)을 통해 후방 상향으로 경사진 벽(18)을 따라 이동시키기 위하여 랙기어(26)와 맞물려 있는 피니언 기어(28)를 포함하는 구동 유닛 수단으로 구성되는 것을 특징으로 하는 파도 발생기.

**청구항 7**

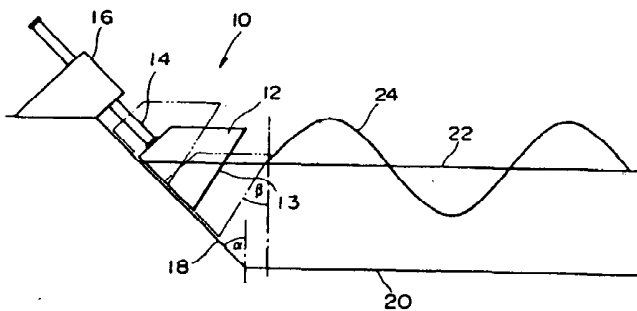
제1항에 있어서, 파도 발생판(12)은 파도풀(30)의 센터를 향해 약 30° 경사진 파도 발생면(13)을 포함하는 것을 특징으로 하는 파도 발생기.

**청구항 8**

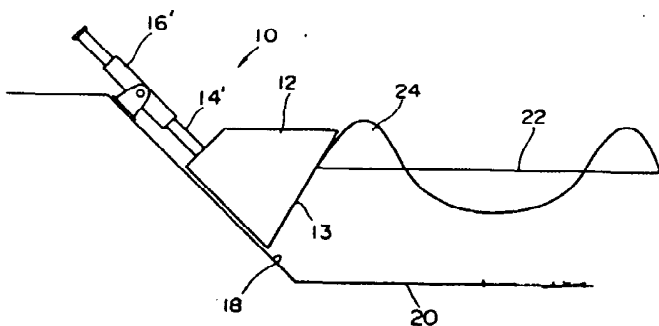
제1항에 있어서, 후방상향으로 경사진 벽(18)은 파도풀(30)의 센터에 관해 후방으로 약 45° 경사진 것을 특징으로 하는 파도 발생기.

**도면**

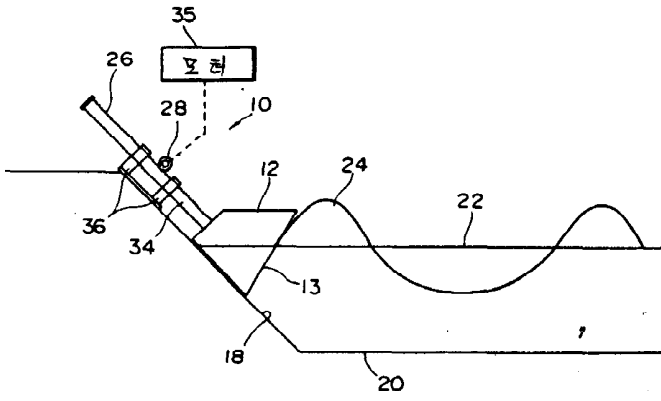
**도면1**



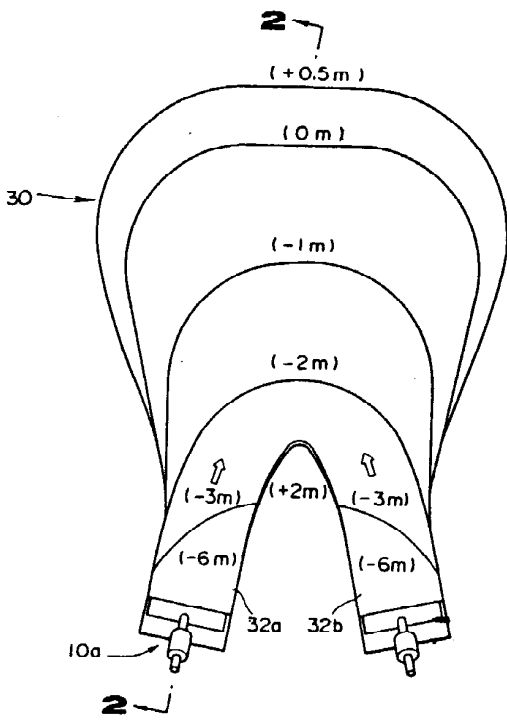
**도면2**



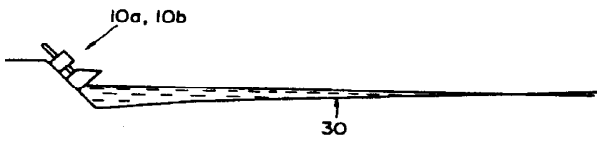
도면3



도면4



도면5



도면6

