

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 3월 23일 (23.03.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/048004 A1

- (51) 국제특허분류:
B63B 35/44 (2006.01) *E02B 17/00* (2006.01)
E02B 17/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/010231
- (22) 국제출원일: 2016년 9월 12일 (12.09.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0129604 2015년 9월 14일 (14.09.2015) KR
- (71) 출원인: 대우조선해양 주식회사 (DAEWOO SHIP-BUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) [KR/KR]; 04521 서울시 중구 남대문로 125, Seoul (KR). 더 유니버시티 오브 웨스턴 오스트레일리아 (THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA) [AU/AU]; 6009 서오스트레일리아주 크롤리 스테어링 하이웨이 35, Australia (AU).
- (72) 발명자: 박종식 (PARK, Jong Sik); 06608 서울시 서초구 서운로 197, 110 동 701 호, Seoul (KR). 이준모 (LEE, Joon Mo); 16707 경기도 수원시 영통구 청명로 132, 333 동 601 호, Gyeonggi-do (KR). 류민철 (RYU, Min Cheol); 06975 서울시 동작구 서달로 91, 102 동 501 호, Seoul (KR). 주영석 (JOO, Young Seok); 06137 서울시 강남구 언주로 97 길 24, 301 호, Seoul (KR). 호

세인무하마드 샤자드 (HOSSAIN, Muhammad Shazzad); 6009 서오스트레일리아주 펄스 크롤리 스테어링 하이웨이 35 더 유니버시티 오브 웨스턴 오스트레일리아 엠 053, Australia (AU). 캐시디마크 제이슨 (CASSIDY, Mark Jason); 6009 서오스트레일리아주 펄스 크롤리 스테어링 하이웨이 35 더 유니버시티 오브 웨스턴 오스트레일리아 엠 053, Australia (AU). 후위시아 (HU, Yuxia); 6009 서오스트레일리아주 펄스 크롤리 스테어링 하이웨이 35 더 유니버시티 오브 웨스턴 오스트레일리아, Australia (AU). 김영호 (KIM, Young Ho); 6009 서오스트레일리아주 펄스 크롤리 스테어링 하이웨이 35 더 유니버시티 오브 웨스턴 오스트레일리아 엠 053, Australia (AU).

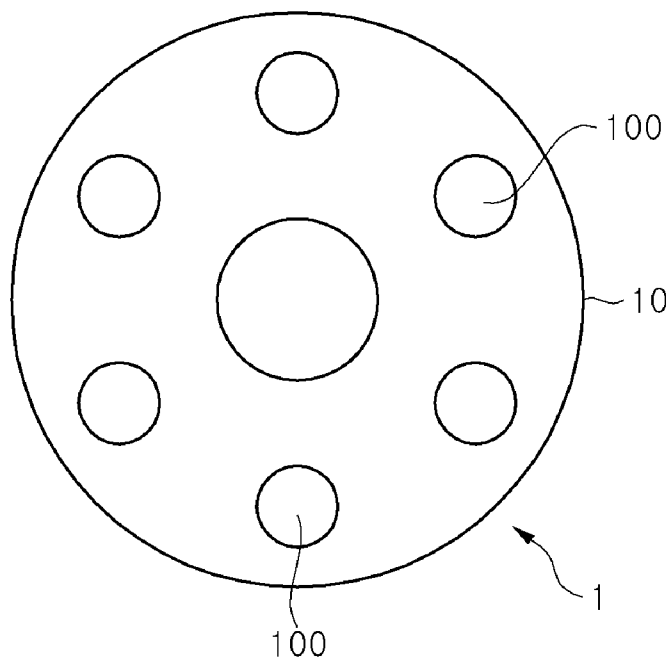
(74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 06239 서울시 강남구 테헤란로 14 길 30-1, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SPUDCAN OF OFFSHORE STRUCTURE AND OCEAN FLOOR PENETRATING METHOD USING SAID SPUDCAN

(54) 발명의 명칭 : 해양구조물의 스퍼드캔 및 그 스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법



(57) Abstract: Disclosed are a spudcan of an offshore structure and an ocean floor penetrating method using said spudcan. According to the present invention, in the case of a jackup rig, in order to fix the jackup rig to the ocean floor, a spudcan is used to be able to reduce or eliminate punch through occurrences that can occur during penetration of the ocean floor.

(57) 요약서: 해양구조물의 스퍼드캔 및 그 스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법이 개시된다. 본 발명에 따르면, 잭업 리그의 경우, 잭업 리그를 해저 지반에 고정하기 위한, 스퍼드캔을 이용하여 해저 지반의 관입 작업을 하는 도중에 발생할 수 있는 펀치 쓰루(Punch Through) 현상을 줄이거나 없앨 수 있다.

WO 2017/048004 A1



SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 해양구조물의 스퍼드캔 및 그 스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 해양구조물의 스퍼드캔에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 해상 부유구조물의 하부에 설치되어 해저 지반의 관입 작업을 하는 도중에 발생할 수 있는 펀치 쓰루(Punch Through) 현상을 줄이거나 방지할 수 있는 해양구조물의 스퍼드캔 및 그 스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 잭업 리그(Jack-up rig)와 같은 해양구조물은 가스, 원유 등의 시추 및 저장을 위해서 해저 지반에 고정하는 데, 시추 설비 등이 탑재되는 해상 부유구조물과, 상기 해상 부유구조물의 하부에 수직으로 설치되는 다수의 레그(Leg)와, 각 레그의 하부에 설치되어 상기 해상 부유구조물을 해저 지반에 지지하는 스퍼드캔(Spudcan)을 구비한다.
- [3] 특히, 잭업 리그는 해상에서 시추 등의 작업을 안정적으로 수행하기 위해서 잭업 리그가 해저 지반에 안정적으로 고정되어야 하므로, 이를 위해서 스퍼드캔이 해저 지반을 일정 깊이로 관입(Penetration)할 필요가 있다.
- [4] 스퍼드캔은 잭업 리그의 레그의 하단부에 설치되어 잭업 리그가 해저 지반에 안정적으로 고정하도록 해저 지반에 고정 설치된다.
- [5] 스퍼드캔은 해저 지반을 일정 이상 깊이로 관통하여 충분한 지지력을 확보한 후에, 해저 지반의 관입을 중단하고, 시추 및 생산 장비가 구비된 잭업 리그를 안정적으로 지지한다.
- [6] 한편, 스퍼드캔을 이용하여 해저 지반을 관입하는 과정은, 해저 지반에 영향을 많이 받는다. 특히, 해저 지반의 관입 작업 중에 해저 지반의 강도(Stiffness)가 급변하는 경우 펀치 쓰루(Punch through)라 불리는 안전사고가 발생할 수 있다.
- [7] 도 1은 잭업 리그의 해저 지반 관입 작업 중에 일어날 수 있는 펀치 쓰루 현상을 설명하기 위한 그래프이다.
- [8] 도 1을 참조하면, 세로축은 잭업 리그 및 스퍼드캔이 해저 지반을 관입하는 관입 깊이(Depth of penetration)를 의미하고, 가로축은 해저 지반을 관입하는 과정에서 해저 지반에 대해 잭업 리그 및 스퍼드캔이 받는 관입 저항(Penetration resistance)을 의미한다.
- [9] 관입 저항이 크다는 것은 관입에 더 많은 힘이 필요하다는 것을 의미한다. 관입 저항은 관입되는 해저 지반의 강도 및 관입하는 스퍼드캔의 수평 단면 적에 영향을 받는다. 즉, 해저 지반의 강도가 클수록, 또한 관입하는 스퍼드캔의 수평 단면적이 클수록 관입 저항은 커진다.
- [10] 계속해서, 도 1을 참조하면, 관입 과정에서 관입 깊이가 커짐에 따라 해저

지반의 강도가 증가하는 것이 일반적이므로, 이에 따라 관입 저항도 증가하게 된다(도 1의 제1 영역 참조).

- [11] 그러나 이러한 경향은 항상 일정한 것이 아니며 해저 지반의 상태에 따라 관입 깊이가 증가하면서 관입 저항은 오히려 감소하는 구간도 발생한다(도 1의 제2 영역 참조).
- [12] 따라서, 관입 과정에서 해저 지반의 일정 깊이에서는 주변의 해저 지반에 비해 상대적으로 관입 저항이 큰 지점(도 1의 제1지점)이 발생한다.
- [13] 제1지점을 통과하기 전까지는 순조롭게 관입 과정을 진행하던 스퍼드캔은 제1지점을 통과하는 순간 제1지점의 관입 저항보다 낮아지는 지점을 만나게 되는데, 이에 따라 스퍼드캔은 급격한 하강을 하게 된다. 이러한 현상을 펀치 쓰루(Punch through)라고 부른다.
- [14] 펀치 쓰루 현상을 겪기 시작한 스퍼드캔은 제1지점과 동일한 관입 저항을 갖는 지점(도 1의 제2지점)까지 안정성을 잃고 지속적으로 급격하게 하강하게 된다.
- [15] 제2지점까지 펀치 쓰루 현상을 겪은 스퍼드캔은 다시 안정적으로 하강하게 되어 원래 하강하고자 했던 지점(도 1의 제3지점)에 도달하게 되어 관입 과정을 끝내게 된다.
- [16] 해저 지반의 관입 과정에서 발생하는 사고 중에서, 펀치 쓰루 현상으로 인해 발생하는 사고는 잭업 리그 관련 사고의 1/3을 차지할 만큼 중대한 위험요인으로서, 기름이나 가스의 유출 및 인명 피해 등의 막대한 손실을 끼친다.
- [17] 이러한 펀치 쓰루 현상을 방지하기 위하여 해저 지반의 관입 과정 이전에 해저 지반을 개량하거나, 펀치 쓰루 현상이 일어날 수 있는 해저 지반 층을 제거하는 작업 등이 수행되었으나, 이는 별도의 공사 과정이 필요하므로 시간 및 비용의 측면에서 매우 비효율적이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [18] 따라서, 본 발명의 목적은 잭업 리그를 해저 지반에 고정 설치할 때에 해저 지반의 관입 작업을 하는 도중에 발생할 수 있는 펀치 쓰루 현상을 감소시키거나 제거할 수 있는 해양구조물의 스퍼드캔 및 그 스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법을 제공하는 데에 있다.

과제 해결 수단

- [19] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 잭업 리그에 구비되는 스퍼드캔(Spudcan)에 있어서, 상기 잭업 리그의 하단에 구비되는 스퍼드캔의 몸체를 이루는 지지 부; 및 상기 스퍼드캔이 해저 지반을 관입할 때 발생하는 관입 저항(penetration resistance)이 감축되도록 상기 지지 부를 상하 방향으로 관통하는 관통 공을 포함하는 해양구조물의 스퍼드캔이 제공된다.
- [20] 상기 지지 부의 수평 단면은 원형일 수 있다.

- [21] 상기 관통 공은 상부 관통 공 및 하부 관통 공을 포함하며, 상기 상부 관통 공의 경계는 상부 내주 면에 의해 형성되며, 상기 하부 관통 공의 경계는 상기 지지 부의 수평 단면에 의해 형성되는 상기 하부 관통 공의 형상 및 면적이 상기 지지 부의 수평 단면이 형성되는 상기 지지 부의 높이가 낮아짐에 따라 확대되도록 형성되는 하부 내주 면에 의해 형성될 수 있다.
- [22] 상기 지지 부 하단에는 하방으로 뿔족하게 형성된 원추 형상의 침단 부를 더 포함할 수 있다.
- [23] 상기 지지 부의 수평 단면에 의해 형성되는 상기 관통 공은 원형을 가질 수 있다.
- [24] 상기 지지 부의 수평 단면에 의해 형성되는 상기 관통 공은 중심과 중심각이 같고 반경이 서로 다른 2개의 원호를 연결한 형상을 가질 수 있다.
- [25] 상기 관통 공은 복수일 수 있다.
- [26] 상기 지지 부는 절단된 원추 형상을 가지며, 상기 침단 부의 원추의 기울기는 상기 지지 부의 절단된 원추의 기울기보다 클 수 있다.
- [27] 상기 관통 공은 상기 지지 부를 수직방향으로 관통할 수 있다.
- [28] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따르면, 작업 리그에 구비되는 스퍼드캔을 이용하여 작업 리그를 수중 지반에 지지하기 위한 해저 지반 관입 방법에 있어서, 상기 작업 리그가 하강함에 따라 상기 스퍼드캔이 관입하는 지반의 토사가 상기 작업 리그의 하단에 구비된 스퍼드캔의 몸체를 형성하는 지지 부에 형성된 관통 공을 통해 상기 스퍼드캔의 상부에 배출되는 단계; 상기 관통 공을 통해 상기 스퍼드캔의 상부에 배출된 토사의 압력에 의해 상기 관통 공 내부에 있는 토사가 상기 스퍼드캔의 상부에 배출되지 않는 단계를 포함하는 해양구조물의 스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법이 제공된다.
- [29] 상기 해양구조물의 스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법은 스퍼드캔이 관입을 종료하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [30] 본 발명에 따르면, 작업 리그를 해저 지반에 고정 설치할 때 발생하는 펀치 쓰루 현상을 현저하게 감소시키거나 제거할 수 있으므로, 작업 리그의 해저 지반 관입 과정에서의 안정성이 크게 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1은 작업 리그의 해저 지반 관입 작업 중에 일어날 수 있는 펀치 쓰루 현상을 그래프로 도시한 도면이다.
- [32] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 위에서 바라본 모습을 도시한 평면도이다.
- [33] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 옆에서 바라본 모습을 도시한 측면도이다.
- [34] 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 수직으로 자른

모습을 도시한 수직 단면도이다.

[35] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 위에서 바라본 모습을 도시한 평면도이다.

[36] 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 옆에서 바라본 모습을 도시한 측면도이다.

[37] 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 수직으로 자른 모습을 도시한 수직 단면도이다.

[38] 도 8은 본 발명에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 적용한 경우와, 종래의 해양구조물의 스퍼드캔을 적용한 경우에, 관입 깊이에 따른 관입 저항을 비교하여 그래프로 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[39] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 구성을 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[40] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명될 것이나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

[41] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 위에서 바라본 모습을 도시한 평면도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 옆에서 바라본 모습을 도시한 측면도이며, 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 수직으로 자른 모습을 도시한 수직 단면도이다.

[42] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔(Spudcan)(1)은 스퍼드캔(1)의 몸체를 이루는 지지 부(10); 및 지지 부(10)의 하단에 구비되며, 하방으로 뿔족하게 형성되는 침단 부(20)를 포함할 수 있다.

[43] 침단 부(20)는 원추 형상을 가질 수 있다. 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 침단 부(20)는 지지 부(10)의 하단 중심부에 형성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 스퍼드캔(1)은 잭업 리그의 하단에 구비되는 구성으로서, 해저 지반을 관입하는 역할을 한다.

[44] 또한, 지지 부(10)의 하부는 절단된 원추 형상을 가질 수 있다. 이때, 지지 부(10)의 하부가 갖는 절단된 원추의 기울기와 원추 형상인 경우의 침단 부(20)의 기울기는 서로 다를 수 있다. 이때, 침단 부(20)의 원추 기울기는 지지 부(10)의 하부가 갖는 절단된 원추의 기울기보다 클 수 있다.

[45] 스퍼드캔(1)의 몸체를 이루는 지지 부(10)는 해저 지반의 관입 과정에서, 잭업 리그 등의 해양구조물로부터 구동력을 공급받아 해저 지반의 관입을 수행하며, 해저 지반의 관입이 완료된 후에는 해저 지반에 고정되어 잭업 리그 등의

해양구조물을 지지하는 역할을 수행한다.

- [46] 도 2에 도시된 바와 같이 지지 부(10)는 판(Plate) 형상을 가질 수 있다. 또한, 지지 부(10)를 위에서 바라본 모습, 및 지지 부(10)의 수평 단면은 원형일 수 있다.
- [47] 지지 부(10)의 하단에 구비되는 침단 부(20)는 스퍼드캔(1)의 해저 지반 관입 과정이 보다 효율적으로 일어날 수 있도록 할 수 있다. 즉, 지지 부(10)가 판 형상을 갖는 경우, 관입 저항이 증가하여 해저 지반의 관입이 원활하게 일어나지 않을 수 있으므로, 하방으로 뿔죽하게 형성되는 침단 부(20)를 구비함으로써, 해저 지반의 관입이 더 쉽게 이루어질 수 있다.
- [48] 또한, 해저 지반의 관입이 완료되는 경우, 침단 부(20)는 스퍼드캔(1)이 해저 지반에 단단하게 고정될 수 있도록 쐐기 역할을 수행할 수도 있다.
- [49] 한편, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔의 지지 부(10)에는 관통 공(100)이 형성된다. 이때, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 관통 공(100)은 지지 부(10)를 상하 방향으로 관통하도록 형성된다. 예를 들어, 관통 공(100)은 지지 부(10)를 수직방향으로 관통하도록 형성될 수 있다. 또한, 지지 부(10)를 수평 방향으로 잘랐을 때, 관통 공(100)은 원형일 수 있다. 또한, 관통 공(100)은 복수일 수 있으며, 도 2에 도시된 바와 같이 관통 공(100)은 상하 좌우로 대칭되게 형성될 수 있다.
- [50] 전술한 바와 같이, 스퍼드캔이 해저 지반을 관입하는 과정에서 발생하는 관입 저항(Penetration resistance)은 해저 지반의 강도(stiffness) 및 스퍼드캔의 수평 단면 적에 비례한다. 따라서, 본 발명의 제1 실시 예와 같이 관통 공(100)이 존재하는 경우 스퍼드캔의 횡 단면적(수평 단면적)이 감소하게 되어 관입 저항이 감소하게 된다.
- [51] 도 1을 참조하여 본 발명의 효과를 설명하면, 관입 저항의 감소로 인해서 도 1에 도시된 그래프가 전체적으로 왼쪽으로 이동하게 된다. 특히, 본 발명으로 인한 관입 저항의 감소 효과는 편치 쓰루 현상이 일어나는 해저 지반의 초기 관입 단계에서 클 수 있다.
- [52] 따라서, 도 1의 제1지점이 왼쪽으로 이동하게 되며, 도 1의 제2지점도 왼쪽 상방으로 이동하게 된다. 그러므로 편치 쓰루 현상이 일어나는 제2 영역이 감소되거나 제거될 수 있다.
- [53] 또한, 본 발명에 따르면 스퍼드캔이 해저 지반을 관입하는 과정에서, 스퍼드캔이 관입하는 해저 지반의 토사가 관통 공(100)을 통해 스퍼드캔의 상부로 배출된다.
- [54] 스퍼드캔에 관통 공이 없는 경우에, 스퍼드캔이 관입하는 해저 지반의 토사는 스퍼드캔의 외곽으로 밀려나간 후 스퍼드캔의 상부로 배출된다. 그런데 해저 지반의 강도가 큰 경우는 이러한 해저 지반의 토사는 스퍼드캔의 외곽으로 제대로 밀려나지 않으므로, 관입 저항이 증가하게 되고, 그에 따라 해저 지반의 관입이 원활하게 이루어지지 않는다.
- [55] 그러나 본 발명의 제1 실시 예에 따르면, 해저 지반의 강도가 큰 경우는 해저

지반의 토사가 관통 공(100)을 통해 스퍼드캔의 상부로 배출할 수 있게 되므로, 해저 지반의 관입이 원활하게 이루어질 수 있다.

- [56] 한편, 해저 지반의 관입 과정이 종료되면, 스퍼드캔은 해저 지반에 고정되어 해양구조물(잭업 지그)을 지지하게 되는데, 이때는, 해저 지반의 관입 과정과 달리 충분한 관입 저항이 확보되어야 한다. 즉, 펀치 쓰루 현상이 아주 드물게 발생하거나, 또는 발생하지 않으면서 해저 지반을 관입하기 위해서는, 관입 저항이 작아야 한다. 하지만, 해상 부유구조물을 안정적으로 지지하기 위해서는 관입 저항이 충분히 커야 한다.
- [57] 한편, 스퍼드캔이 해저 지반의 일정 깊이 이상 관입하는 경우 해저 지반의 강도가 증가하며, 이와 동시에 스퍼드캔이 관입하면서 상부에 존재하게 되는 토사의 압력도 역시 증가하게 된다.
- [58] 따라서, 해저 지반의 일정 깊이 이상 관입하는 경우 본 발명의 스퍼드캔에 형성된 관통 공(100)에는 토사가 충전되고 스퍼드캔 상, 하의 압력에 의해 관통 공(100)에 충전된 토사가 스퍼드캔으로부터 배출되지 않게 된다,
- [59] 관통 공이 없는 스퍼드캔의 경우와 동일한 관입 저항을 가지므로 해저 관입이 종료된 이후에는, 해양구조물을 안정적으로 지지할 수 있게 된다.
- [60] 한편, 계속해서 도 2 내지 도 4를 참조하면, 관통 공(100)은 그 관통 공(100)의 상부를 형성하는 상부 관통 공(102), 및 그 관통 공(100)의 하부를 형성하는 하부 관통 공(104)을 포함할 수 있다.
- [61] 한편, 관통 공(100)의 경계를 형성하는 면이 구비되는데, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 상부 관통 공(102)을 형성하는 면은 상부 내주 면(112)이며, 하부 관통 공(104)을 형성하는 면은 하부 내주 면(114)이다.
- [62] 상부 내주 면(112)은 지지 부(10)의 수평 단면에 의해 형성되는 상부 관통 공(102)의 형상 및 면적이 지지 부(10)의 수평 단면이 형성되는 지지 부(10)의 높이에 관계없이 일정하게 형성될 수 있으며, 하부 내주 면(114)은 지지 부(10)의 수평 단면에 의해 형성되는 하부 관통 공(104)의 형상 및 면적이 지지 부(10)의 수평 단면이 형성되는 지지 부(10)의 높이가 낮아짐에 따라 확대되도록 형성될 수 있다.
- [63] 즉, 상부 내주 면(112)은 상부 관통 공(102)의 사이즈(지름)가 일정하므로, 상부 내주 면(112)의 상부와 하부가 동일하게 형성되는 반면에, 하부 내주 면(114)은 하부 관통 공(104)의 사이즈(지름)가 일정하지 않으므로, 하부 내주 면(114)의 하부가 상부보다 상대적으로 확대되는 형상으로 형성된다.
- [64] 전술한 바와 같이, 스퍼드캔에 관통 공(100)이 형성되는 경우는, 해저 지반의 관입 과정에서 관입 저항이 감소하므로, 해저 지반의 관입이 상대적으로 쉽게 이루어질 수 있다.
- [65] 그러나 관통 공이 존재하더라도 스퍼드캔이 관입하는 해저 지반의 토사 중 일부가 관통 공을 통과하지 않고 스퍼드캔의 외곽으로 이동할 수 있다. 이 경우, 스퍼드캔이 관입하는 해저 지반의 토사 전부가 관통 공을 통과하는 경우와

비교해 관입 저항이 크다.

- [66] 따라서, 스퍼드캔이 관입하는 해저 지반의 토사 전부 또는 대부분이 관통 공을 통과하도록 하부 관통 공의 수평 면적을 확대함으로써, 관입 저항을 더 감소시킬 수 있도록 하여 해저 지반의 관입 과정에서 발생하는 관입 저항을 최소화할 수 있다.
- [67] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 위에서 바라본 모습을 도시한 평면도이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 옆에서 바라본 모습을 도시한 측면도이며, 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 수직으로 자른 모습을 도시한 수직 단면도이다.
- [68] 도 5 내지 도 7에서 도시된 부호와 도 2 내지 도 4에서 도시된 부호가 동일하면서 하기에서 별다른 언급이 없는 경우에는 동일한 구성 및 동일한 역할을 수행하는 것이다. 따라서, 본 발명의 제2 실시 예에서는 본 발명의 제1 실시 예와의 차이점을 위주로 설명하도록 한다.
- [69] 도 5 내지 도 7에 따른 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔과 마찬가지로 지지 부(10)에 복수의 관통 공(200)이 형성될 수 있으며, 지지 부(10)의 하단의 중심부에 원추 형상의 첨단 부(20)가 형성될 수 있다.
- [70] 본 발명의 제1 실시 예와 유사하게 관통 공(200)은 지지 부(10)의 상하 방향으로 관통하도록 형성될 수 있으며, 예를 들어, 관통 공(200)은 지지 부(10)를 수직방향으로 관통하도록 형성될 수 있다.
- [71] 도 5에 도시된 바와 같이 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔의 지지 부(10)를 위에서 바라보았을 때의 관통 공(200), 또는 지지 부(10)를 수평 방향으로 자른 단면의 관통 공(200)은 중심과 중심각이 같고 반경이 서로 다른 2개의 원호를 연결한 형상일 수 있다. 이때, 중심각이 같고 반경이 서로 다른 2개의 원호의 중심은 지지 부(10)가 원형의 판 형상을 가진 경우는 지지 부(10)의 중심과 같을 수 있다.
- [72] 한편, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔은 스퍼드캔의 몸체를 이루는 지지 부(10), 지지 부(10)의 하단에 형성되는 첨단 부(20), 및 지지 부(10)를 둘러싸는 고리 부(220)를 포함한다.
- [73] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 지지 부(10)의 하부는 절단된 원추 형상을 가질 수 있으며, 첨단 부(20)는 원추 형상을 가질 수 있다. 이때, 지지 부(10)의 하부가 갖는 절단된 원추의 기울기와 원추 형상인 경우의 첨단 부(20)의 기울기는 서로 다를 수 있다. 이때, 첨단 부(20)의 원추 기울기는 지지 부(10)의 하부가 갖는 절단된 원추의 기울기보다 클 수 있다. 스퍼드캔이 이러한 형상을 가질 경우는 스퍼드캔(1)의 하부는 비어 있는 구조를 갖게 되므로 스퍼드캔의 해저 지반 관입시 토사가 스퍼드캔의 외부로 이동하지 않고 스퍼드캔(1)의 관통 공(200)을 통해 스퍼드캔의 상부로 이동할 수 있게 된다.

- [74] 본 발명의 제2 실시 예에 따르면, 본 발명의 제1 실시 예와 유사하게 스퍼드캔의 해저 지반 관입 과정에서, 해저 지반의 토사가 스퍼드캔의 관통 공(200)을 통해 스퍼드캔의 상부로 이동할 수 있다.
- [75] 또한, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물의 스퍼드캔의 하부의 빈 구조에 의해, 스퍼드캔이 관입하는 해저 지반의 토사 전부 또는 대부분이 관통 공(200)을 통과하도록 하여 해저 지반의 강도가 비교적 큰 경우에도 해저 지반의 토사가 관통 공(200)을 통해 스퍼드캔의 상부로 이동하도록 하여 관입 저항을 감소시킬 수 있다.
- [76] 도 8은 본 발명에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 적용한 경우와, 종래의 해양구조물의 스퍼드캔을 적용한 경우에, 관입 깊이에 따른 관입 저항을 비교하여 그래프로 도시한 도면이다.
- [77] 전술한 바와 같이, 종래의 해양구조물의 스퍼드캔에 적용된 스퍼드캔은 관통 공이 없는 경우이다. 따라서, 도 1에서 설명한 내용이 적용될 수 있다. 즉, 도 8을 참조하여 종래 스퍼드캔 적용 그래프(이하, G1)를 참조하여 설명하면, 스퍼드캔을 이용하여 해저 지반을 관입하는 과정에서, 관입 깊이가 증가함에 따라 관입 저항이 증가하게 된다. 그러나 해저 지반의 강도는 일정하게 증가하지 않으므로, 이러한 경향은 일정하지 않으며 일시적으로 관입 저항이 급격히 감소하는 구간이 발생한다.
- [78] 도 8에서는 G1에서 관입 저항이 급격히 감소하는 관입 깊이가 약 15미터인 것으로 도시되어 있다. 이와 같이 관입 저항이 급격히 감소하는 구간에서는 스퍼드캔을 지지하는 해저 지반의 강도가 약하므로 스퍼드캔이 급격히 침하하는 편치 쓰루 현상이 일어나게 된다. 이러한, 편치 쓰루 현상은 관입 저항이 편치 쓰루 현상이 일어나기 직전의 관입 저항을 갖는 관입 깊이까지 일어나게 된다. G1에서는 그러한 관입 깊이가 약 25미터인 것으로 도시되어 있다. 따라서, G1에서는 관입 깊이가 15미터 내지 25미터인 구간에서 편치 쓰루 현상이 일어나는 것으로 도시되어 있다. 그러나 이러한 구체적인 수치는 단순히 예시적인 것이며, 관입이 일어나는 해저 지반의 구체적인 구조 등에 따라 얼마든지 달라질 수 있다.
- [79] 반면, 도 8의 본 발명 스퍼드캔 적용 그래프(이하, G2)를 참조하여, 본 발명에 따른 해양구조물의 스퍼드캔의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- [80] G2에 도시된 바와 같이 관입 초기에는 관통 공의 존재로 인해 관입 저항이 G1에 비해 상대적으로 감소한다. 특히, 본 발명에 따른 경우는, 편치 쓰루 현상이 일어나기 전까지의 G2의 그래프가 G1에 비해 상대적으로 왼쪽으로 이동하게 되므로, 종래의 해양구조물의 스퍼드캔을 적용할 경우에 편치 쓰루가 발생하던 지점을 전후에서 관입 저항의 급격한 변화가 발생하지 않거나 관입 저항의 급격한 변화가 일어나는 구간이 현저하게 감소하게 된다. 따라서, 편치 쓰루 현상을 줄이거나 방지(제거)할 수 있다.
- [81] 이후에, 스퍼드캔의 해저 지반의 관입이 계속 이루어지게 되는데, 전술한 바와

같이 관입 깊이가 증가함에 따라 해저 지반의 강도가 증가하고 스퍼드캔이 관입한 해저 지반의 상부에 존재하는 토사의 압력으로 인해 스퍼드캔의 관통 공이 토사로 막히게 된다. 따라서, 해저 지반의 관입이 완료되는 시점에서는 스퍼드캔이 해상 부유구조물을 지지할 수 있는 충분한 관입 저항이 확보된다. 도 8에서는 관입 깊이가 약 15미터 이상인 구간에서는 본 발명에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 적용한 경우 관입 저항이 더 증가하는 것으로 도시되어 있다.

[82] 이하, 본 발명에 따른 해양구조물의 스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법을 설명하도록 한다.

[83] 먼저, 해저 지반의 상단에 도달한 스퍼드캔이 해저 지반의 내부로 관입하기 시작한다. 이때, 전술한 바와 같이 본 발명에 따른 해양구조물의 스퍼드캔의 몸체를 이루는 지지 부(10)는 관통 공(100)을 형성하므로, 스퍼드캔이 해저 지반을 관입함에 따라 해저 지반을 형성하는 토사가 관통 공(100)을 통해 스퍼드캔 하부로부터 스퍼드캔 상부로 배출된다.

[84] 이후에, 해저 지반을 충분히 관통한 이후에는 전술한 원리에 따라 관입 저항이 증가하고 스퍼드캔의 상부에 배출된 토사의 압력에 의해 관통 공(100)의 내부에 있는 토사가 스퍼드캔의 상부에 배출되지 않게 된다.

[85] 한편, 토사가 스퍼드캔 상부에 배출되지 못하면 스퍼드캔 역시 더 이상은 해저 지반을 관입할 수 없게 되므로, 스퍼드캔의 해저 지반 관입 작업 역시 종료된다. 시간적인 측면에서 보면, 관통 공 내부에 있는 토사가 스퍼드캔의 상부에 배출되지 않는 순간과 해저 지반 관입 작업이 종료되는 순간이 동시에 이루어질 수 있다. 그러나 인과 관계의 측면에서 보면 관통 공 내부에 있는 토사가 스퍼드캔의 상부에 배출되지 않으므로 해저 지반 관입 작업이 종료되는 것으로 볼 수 있다.

산업상 이용가능성

[86] 본 발명에 따르면, 잭업 리그를 해저 지반에 관입할 때 발생하는 펀치 쓰루 현상을 현저하게 감소시키거나 방지할 수 있으므로, 잭업 리그의 해저 지반 관입 과정에서의 안정성이 크게 향상된다.

청구범위

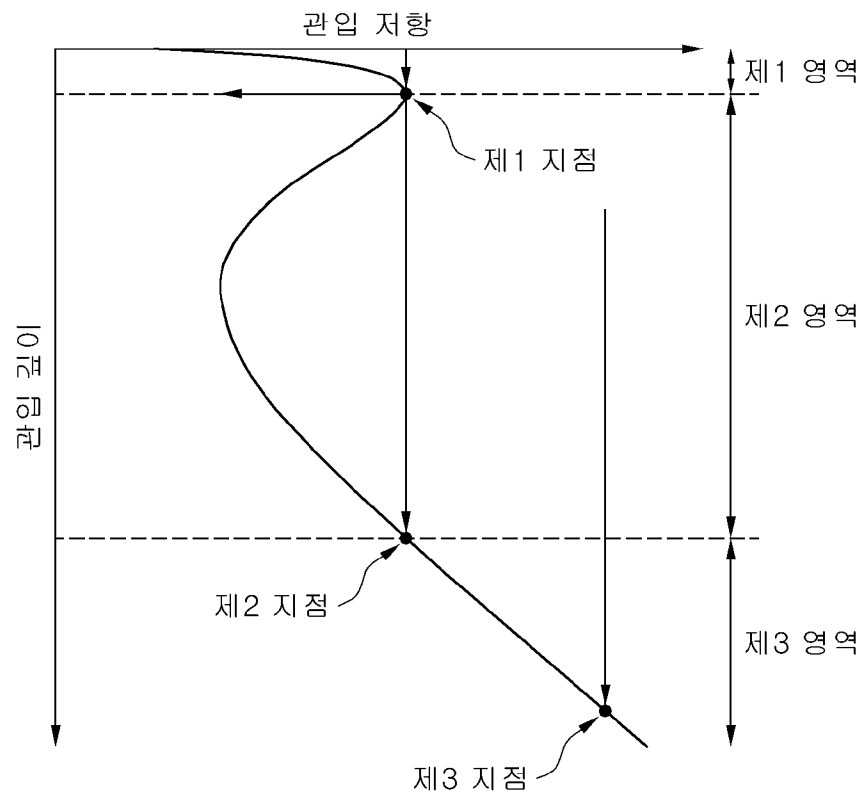
- [청구항 1] 작업 리그에 구비되는 스퍼드캔(Spudcan)에 있어서,
상기 작업 리그의 하단에 구비되는 스퍼드캔 몸체를 이루는 지지 부; 및
해저 지반을 관입할 때 발생하는 관입 저항(penetration resistance)을
감축할 수 있도록 상기 지지 부에 상하 방향으로 관통하여 형성되는 관통
공;을 포함하는 해양구조물의 스퍼드캔.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 지지 부의 횡단면(수평 단면)은 원형인 것을 특징으로 하는
해양구조물의 스퍼드캔.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 관통 공은 상측에 형성되는 상부 관통 공과, 하측에 형성되는 하부
관통 공을 포함하며,
상기 상부 관통 공의 경계는 상부 내주 면에 의해 형성되고,
상기 하부 관통 공의 경계는 상기 지지 부의 수평 단면에 의해 형성되는
상기 하부 관통 공의 형상 및 면적이 상기 지지 부의 수평 단면이
형성되는 상기 지지 부의 높이가 낮아짐에 따라 확대되도록 형성되는
하부 내주 면에 의해 형성되는 해양구조물의 스퍼드캔.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 지지 부의 하측에는 하방으로 뿔죽하게 형성된 원추형상의 첨단
부가 더 형성되는 것을 특징으로 하는 해양구조물의 스퍼드캔.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 지지 부의 횡 단면(수평 단면)에 의해 형성되는 상기 관통 공은
원형인 것을 특징으로 하는 해양구조물의 스퍼드캔.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 지지 부의 횡 단면(수평 단면)에 의해 형성되는 상기 관통 공은,
중심과 중심각이 같고 반경이 서로 다른 2개의 원호를 연결한 형상을
갖는 것을 특징으로 하는 해양구조물의 스퍼드캔.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 관통 공은 복수 개로 구성된 것을 특징으로 해양구조물의 스퍼드캔.
- [청구항 8] 청구항 4에 있어서,
상기 지지 부는 절단된 원추 형상을 가지며,
상기 첨단 부의 기울기는 상기 지지 부의 기울기보다 크게 형성되는 것을
특징으로 하는 해양구조물의 스퍼드캔.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 관통 공은 상기 지지 부를 수직방향으로 관통하는 것을 특징으로
하는 해양구조물의 스퍼드캔.
- [청구항 10] 작업 리그에 구비되는 스퍼드캔을 이용하여 상기 작업 리그를 수중 해저

지반에 지지하기 위한 해저 지반 관입 방법에 있어서,
상기 잭업 리그가 하강함에 따라 상기 스퍼드캔이 관입하는 지반의
토사가 상기 잭업 리그의 하단에 구비된 스퍼드캔의 몸체를 형성하는
지지 부에 형성된 관통 공을 통해 상기 스퍼드캔의 상부에 배출되는 단계;
상기 관통 공을 통해 상기 스퍼드캔의 상부에 배출된 토사의 압력에 의해
상기 관통 공 내부에 있는 토사가 상기 스퍼드캔의 상부에 배출되지 않는
단계;를 포함하는 해양구조물의 스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법.

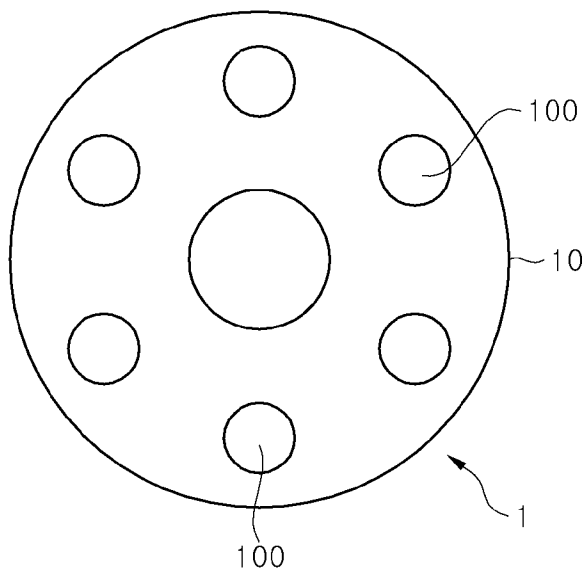
[청구항 11]

청구항 10에 있어서,
상기 스퍼드캔이 관입을 종료하는 단계를 더 포함하는 해양구조물의
스퍼드캔을 이용한 해저 지반 관입 방법.

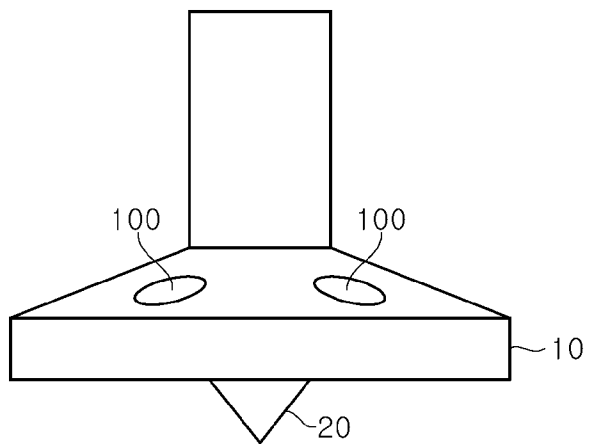
[도1]



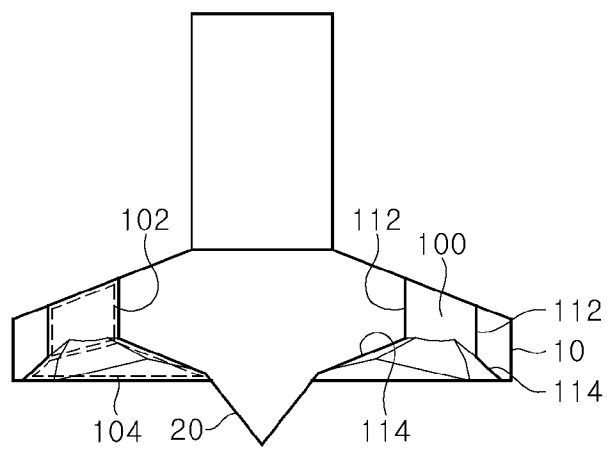
[도2]



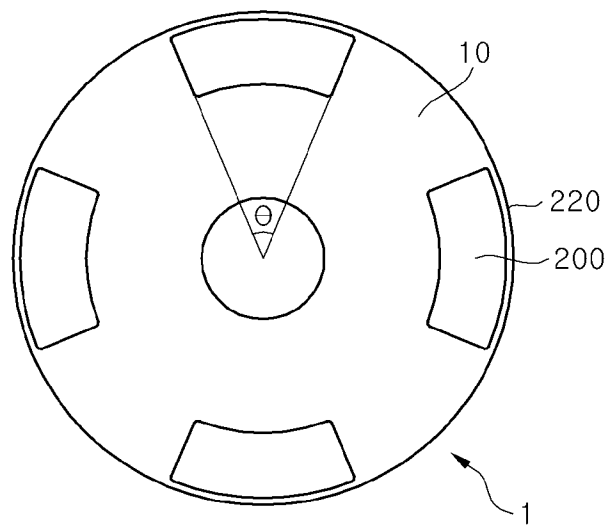
[도3]



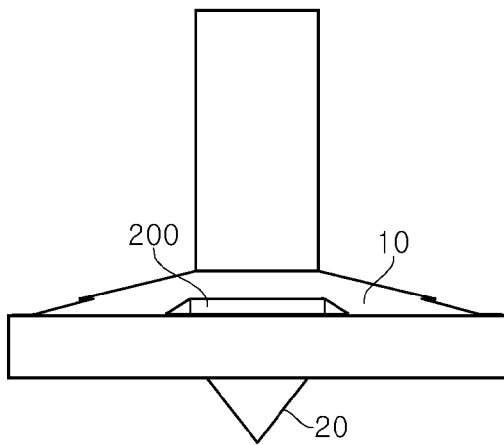
[도4]



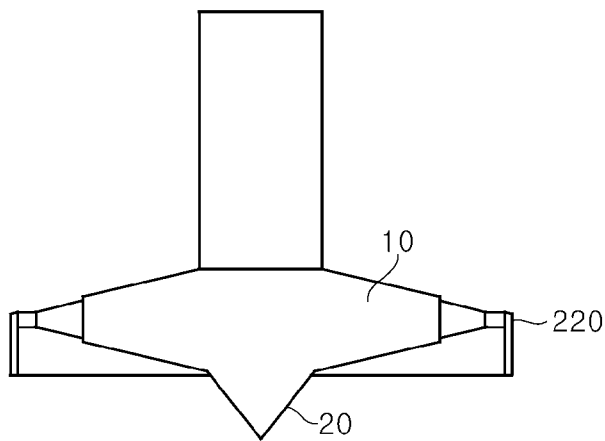
[도5]



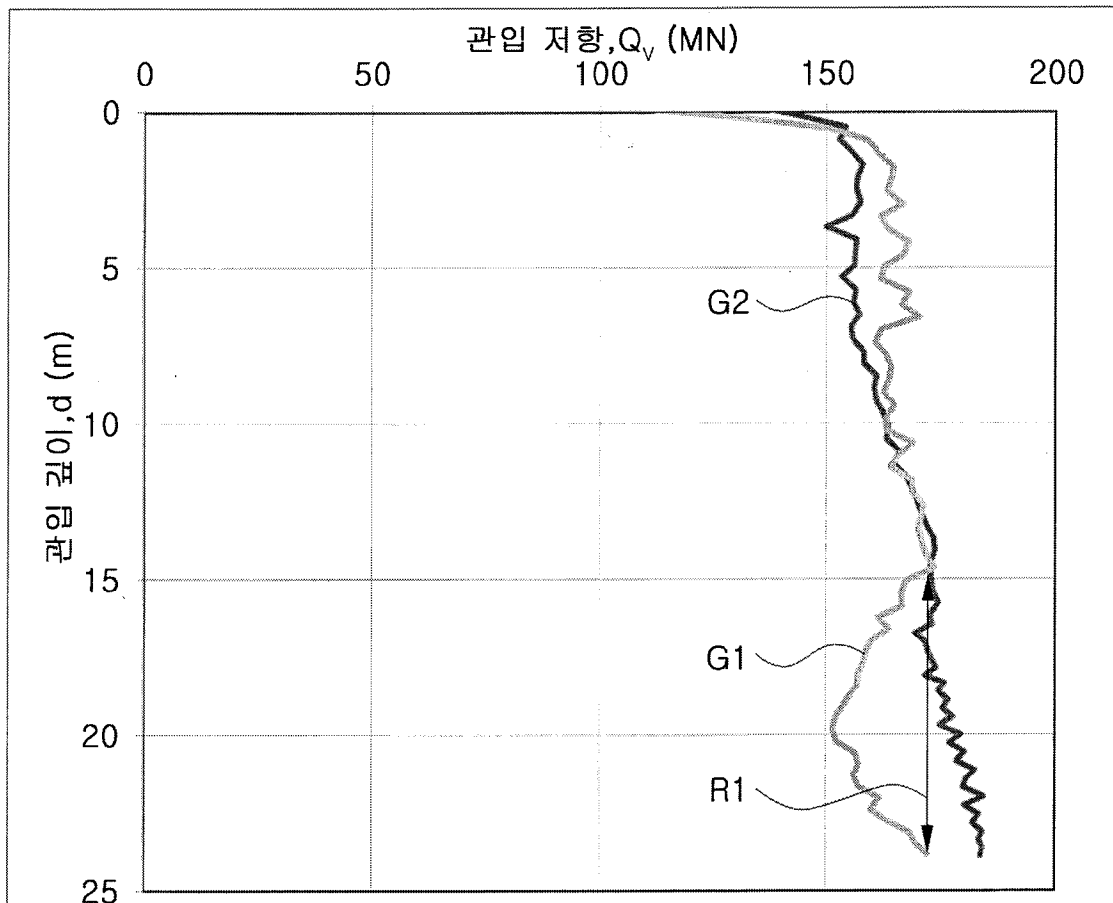
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/010231**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B63B 35/44(2006.01)i, E02B 17/08(2006.01)i, E02B 17/00(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63B 35/44; E02D 27/52; E02B 17/02; E02B 17/08; E02B 17/04; E02D 17/16; E02B 17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: spudcan, soil, penetration, jack up, seabed, penetration

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2014-0005492 A (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.) 15 January 2014 See paragraphs [0006], [0039]-[0043], [0052]; and figures 2-3, 5.	1-2,4,8,10-11
Y		3,5-7,9
Y	US 2007-0059106 A1 (CHOW et al.) 15 March 2007 See paragraphs [0020]-[0021]; and figures 1-2.	3,5-7,9
A	US 2012-0230773 A1 (FOO et al.) 13 September 2012 See paragraphs [0035]-[0048]; and figures 1-3.	1-11
A	US 2009-0269144 A1 (FOO et al.) 29 October 2009 See paragraphs [0006], [0037], [0040]-[0041]; and figures 2, 6A-6D, 7A-7B, 8A-8C.	1-11
A	KR 10-1488290 B1 (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 02 February 2015 See paragraphs [0029]-[0042]; and figures 1-3.	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 DECEMBER 2016 (08.12.2016)

Date of mailing of the international search report

08 DECEMBER 2016 (08.12.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/010231

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0005492 A	15/01/2014	KR 10-1359653 B1	06/02/2014
US 2007-0059106 A1	15/03/2007	NL 2000216 A1	15/03/2007
		NL 2000216 C2	15/04/2008
		SG 130952 A1	26/04/2007
		US 2009-0269144 A1	29/10/2009
		US 8011857 B2	06/09/2011
US 2012-0230773 A1	13/09/2012	CA 2828079 A1	13/09/2012
		CA 2828079 C	16/06/2015
		RU 2013-145063 A	20/04/2015
		US 8668408 B2	11/03/2014
		WO 2012-121674 A1	13/09/2012
US 2009-0269144 A1	29/10/2009	US 2007-0059106 A1	15/03/2007
		US 8011857 B2	06/09/2011
KR 10-1488290 B1	02/02/2015	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**B63B 35/44(2006.01)i, E02B 17/08(2006.01)i, E02B 17/00(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B63B 35/44; E02D 27/52; E02B 17/02; E02B 17/08; E02B 17/04; E02D 17/16; E02B 17/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 스피드캔, 토사, 관입, 잭업, 해저, 관통

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2014-0005492 A (삼성중공업 주식회사) 2014.01.15 단락 [0006], [0039]-[0043], [0052]; 및 도면 2-3, 5 참조.	1-2, 4, 8, 10-11
Y		3, 5-7, 9
Y	US 2007-0059106 A1 (CHOW 등) 2007.03.15 단락 [0020]-[0021]; 및 도면 1-2 참조.	3, 5-7, 9
A	US 2012-0230773 A1 (FOO 등) 2012.09.13 단락 [0035]-[0048]; 및 도면 1-3 참조.	1-11
A	US 2009-0269144 A1 (FOO 등) 2009.10.29 단락 [0006], [0037], [0040]-[0041]; 및 도면 2, 6A-6D, 7A-7B, 8A-8C 참조.	1-11
A	KR 10-1488290 B1 (대우조선해양 주식회사) 2015.02.02 단락 [0029]-[0042]; 및 도면 1-3 참조.	1-11

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 12월 08일 (08.12.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 12월 08일 (08.12.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이세경

전화번호 +82-42-481-8740



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0005492 A	2014/01/15	KR 10-1359653 B1	2014/02/06
US 2007-0059106 A1	2007/03/15	NL 2000216 A1	2007/03/15
		NL 2000216 C2	2008/04/15
		SG 130952 A1	2007/04/26
		US 2009-0269144 A1	2009/10/29
		US 8011857 B2	2011/09/06
US 2012-0230773 A1	2012/09/13	CA 2828079 A1	2012/09/13
		CA 2828079 C	2015/06/16
		RU 2013-145063 A	2015/04/20
		US 8668408 B2	2014/03/11
		WO 2012-121674 A1	2012/09/13
US 2009-0269144 A1	2009/10/29	US 2007-0059106 A1	2007/03/15
		US 8011857 B2	2011/09/06
KR 10-1488290 B1	2015/02/02	없음	