

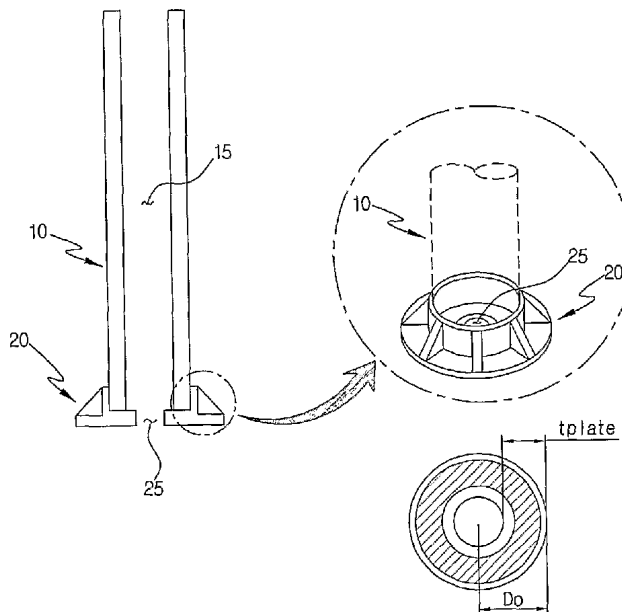


- (51) 국제특허분류: E02D 5/44 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/000444
 - (22) 국제출원일: 2009년 1월 30일 (30.01.2009)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2008-0009720 2008년 1월 30일 (30.01.2008) KR
 - (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 이 엑스티 주식회사 (EXT CO., LTD.) [KR/KR]; 서울 금천구 가산동 426-5 월드메르디앙벤처 센터 2차 608호, 153-759 Seoul (KR).
 - (72) 발명자; 겸
 - (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 송기용 (SONG, Ki-Yong) [KR/KR]; 서울시 구로구 구로동 구일우성아파트 202동 701호, 152-763 Seoul (KR).
 - (74) 대리인: 특허법인엔트리 (NTREE INTERNATIONAL PATENT AND LAW FIRM); 서울시 구로구 구로동 103-12 뉴월드빌딩 10층, 152-842 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: PILE WHEREOF HEAD IS EXPANDABLE AND WHICH HAS LEADING END EXPANSION PLATE INCLUDING CRITICAL INNER HOLE

(54) 발명의 명칭: 임계내공의 선단확장판을 구비한 헤드 확장형 파일

[Fig. 1]



(57) Abstract: This invention relates to a pile whereof the head is expandable, wherein a leading end expansion plate having a larger size than the cross section of the pile leading end is installed at the leading end of the pile to improve the leading end bearing force of a hollow pile. More specifically, the invention relates to a pile whereof the head is expandable, wherein the inner hole has an optimal size which is smaller than the cavity of the pile and formed on the surface of a leading end expansion plate. The disclosed pile, whereof the head is expandable and which has a leading end expansion plate including a critical inner hole, is a pile where the leading end expansion plate has a larger size than the cross section diameter of the pile leading end to improve the leading end bearing force of a hollow pile. The leading end expansion plate is shaped like a circular band, wherein a hole smaller than a cavity of pile is formed. Especially, the width (tplate) of the leading end expansion plate is below the range of 40~70% as compared with the radius (Do) of leading end expansion plate.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 중공형 파일의 선단지지력을 향상시키기 위해 파일 선단부에 파일 선단면 크기 이상의 선단확장판이 장착되는 헤드 확장형 파일에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 선단확장판의 면내에 파일의 중공보다 작은 크기의 내공을 형성시키면서 그 내공 크기를 최적화한 헤드 확장형 파일에 관한 것이다. 본 발명에 따른 임계내공의 선단확장판을 구비한 헤드 확장형 파일은 중공형 원형 파일의 선단지지력을 향상시키기 위해 파일 선단부에 파일 선단면 외경 이상 크기의 선단확장판이 장착되는 헤드 확장형 파일로서, 상기 선단확장판은 면내에 파일의 중공보다 작은 크기의 내공이 형성된 원형띠 모양을 가지되 선단확장판의 외반경(Do) 대비 선단확장판의 폭(tplate)을 40~70%이하로 확보하도록 마련된 것임을 특징으로 한다.

명세서

임계내공의 선단확장판을 구비한 헤드 확장형 파일

기술분야

- [1] 본 발명은 중공형 파일의 선단지지력을 향상시키기 위해 파일 선단부에 파일 선단면 크기 이상의 선단확장판이 장착되는 헤드 확장형 파일에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 선단확장판의 면내에 파일의 중공보다 작은 크기의 내공을 형성시키면서 그 내공 크기를 최적화한 헤드 확장형 파일에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 일반적으로 구조물의 기초를 안전하게 지탱하기 위하여 기초를 보강하거나 지반의 내력을 보강하는 지정공사가 행해진다. 지정공사는 구체적인 방식에 따라 다짐지정(압석지정, 모래지정, 자갈지정 등), 뗏목지정, 피어지정, (기성)파일지정, 제자리콘크리트파일지정으로 구분되며, 구조물의 하중, 지반 조건, 시공 여건 등을 고려하여 선택된다. 이중 파일지정은 가장 보편적으로 사용되는 방법으로, 파일을 지중에 매설하여 파일 선단의 선단지지력과 파일 측면의 마찰지지력으로 내력을 발휘하도록 하는 방식이다.

- [4] 파일지정에 사용되는 파일로는 강재, 콘크리트재 등의 재료를 단일형상으로 제작된 것이 사용되나, 최근에는 단일형상 파일의 지지력 향상을 위해 헤드 확장형 파일이 제안되어 이를 사용하는 사례가 늘고 있다. 헤드 확장형 파일은 일반적으로 선단부에 파일의 외경보다 큰 외경을 갖는 선단확장판을 장착하여 선단부의 외경을 확대시킨 형태의 파일로서, 선단면과 지반과의 접지면적을 확장시켜 선단지지력을 증대시킨 파일이다. 그러나, 이와 같은 헤드 확장형 파일에서 선단확장판은 그 외경 크기를 제한할 필요가 있다. 왜냐하면 선단확장판을 무리하게 크게 하면 파일 시공을 위한 굴착구경이 불필요하게 커지게 되고, 이는 곧 그라우팅재의 과다 사용으로 이어져 오히려 경제성을 떨어뜨리는 요인이 되기 때문이다.

[5]

- [6] 한편, 중공형 파일 선단부를 헤드 확장형으로 구성하는 경우에는 선단확장판의 면내에 내공을 형성시키게 되는데, 이때 선단확장판의 내공을 중공형 파일의 중공보다 작게 형성시키면 선단확장판의 외경을 무리하게 확장시키지 않아도 선단확장판의 선단면 확장으로 파일의 선단지지력을 향상시킬 수 있게 된다. 다만, 선단확장판에서 내공은 중공형 파일의 중공을 통해 주입되는 그라우팅재가 파일 선단부까지 주입되도록 배출구로서 역할해야 하기 때문에 필수적으로 형성되어야 하나, 그 크기는 어느 정도가 적절한지 제안된 바 없다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기한 종래의 문제를 개선하고자 안출된 것으로서, 중공형 파일의 파일 선단부에 파일 선단면 외경 이상 크기로 선단확장판이 장착되는 헤드 확장형 파일에서 선단확장판의 면내에 파일의 중공보다 작은 크기의 내공을 선단지지력을 극대화할 수 있는 크기로 최적화한 헤드 확장형 파일을 제공하는데 기술적 과제가 있다.

[9]

기술적 해결방법

- [10] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은 중공형 원형 파일의 선단지지력을 향상시키기 위해 파일 선단부에 파일 선단면 외경 이상 크기의 선단확장판이 장착되는 헤드 확장형 파일에서, 선단확장판의 면내에 파일의 중공보다 작은 크기의 내공을 형성시키면서 그 내공 크기를 최적화함으로써 선단지지력을 극대화할 수 있다.

[11]

유리한 효과

- [12] 이상과 같은 본 발명에 따르면, 중공형 파일의 파일 선단부에 파일 선단면 외경 이상 크기로 선단확장판이 장착되는 헤드 확장형 파일에서 선단확장판의 외경을 무리하게 키우는 것 대신에 선단확장판의 면내에 파일의 중공보다 작은 크기의 내공을 선단지지력을 극대화할 수 있는 크기로 최적화하기 때문에 자재의 효율성을 피할 수 있게 되며, 나아가 시공 효율성을 피할 수 있게 된다.

[13]

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 발명에 따른 임계 내부확장부를 구비한 헤드 확장형 파일을 도시한 도면이다.
- [15] 도 2는 선단확장판의 내공 크기에 따른 헤드 확장형 파일의 선단지지력의 관계를 확인하기 위한 유한요소해석의 해석조건을 보여주는 도면이다.
- [16] 도 3 내지 도 8은 유한요소해석에 따른 해석결과를 보여주는 그래프이다.
- [17] 도 9는 파일두께대비 선단확장판의 폭의 유한요소해석에 따른 해석결과를 보여주는 그래프이다.
- [18] 도 10은 도 3 내지 도 8의 해석결과를 정리한 그래프이다.

[19]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [20] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은 중공형 원형 파일의 선단지지력을 향상시키기 위해 파일 선단부에 파일 선단면 외경 이상 크기의 선단확장판이 장착되는 헤드 확장형 파일에서, 상기 선단확장판은 면내에 파일의 중공보다 작은 크기의 내공이 형성된 원형띠 모양을 가지되

선단확장판의 외반경(D_o) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})을 40~70%로 확보하도록 마련된 것임을 특징으로 하는 임계내공의 선단확장판을 구비한 헤드 확장형 파일을 제공한다.

[21] 상기 헤드 확장형 파일은 PHC(Pretensioned spun High strength Concrete)파일임을 특징으로 한다.

[22]

발명의 실시를 위한 형태

[23] 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세히 설명한다.

[24]

[25] 도 1은 본 발명에 따른 임계내공의 선단확장판을 구비한 헤드 확장형 파일의 일례를 도시한 것이다. 도 1에서는 중공형 파일과 선단확장판을 별도 마련하여 이 둘을 결합한 형태의 헤드 확장형 파일을 보여주나, 본 발명의 헤드 확장형 파일에는 중공형 파일과 선단확장판을 일체로 제작한 형태의 헤드 확장형 파일을 포함한다.

[26]

[27] 본 발명은 중공형 파일(10)의 선단지지력을 향상시키기 위해 파일 선단부에 파일 선단면의 외경 크기와 동일하거나 그보다 큰 크기의 선단확장판(20)이 장착된 헤드 확장형 파일에서, 상기 선단확장판(20) 면내에 중공형 파일(10)의 중공(15)보다 작은 크기의 내공(25)이 형성되어 선단확장판(20)이 중공형 파일 내측으로 더 돌출되는 내측 내민길이를 가지도록 형성된다는데 특징이 있다.

[28] 즉, 선단지지력을 향상시키기 위해 중공형 파일(10)의 선단면 크기를 확장시켜 중공형 파일(10)과 지반과의 지압면적을 확대시키고 있는 것이다.

[29] 특히, 본 발명에서는 선단확장판(20)에 중공형 파일의 중공(15)보다 작은 크기의 내공(25)을 형성시켜 내측 내민길이를 가질 것을 필수적으로 제안하고 있는데, 이는 선단확장판(20)에서 내민길이를 외측보다는 내측으로 가지도록 구성하는 것이 굴착구경을 키우지 않으면서 간편하게 파일시공을 가능케 한다는 점을 고려한 것이다.

[30] 여기서, 상기 중공형 파일은 PHC파일을 예로 하였으나, 반드시 이에 한정되지 않고, 프리캐스트 콘크리트 파일 또는 강관파일로 할 수 있다.

[31] 여기서 더 나아가, 본 발명은 선단확장판(20)에서 내측 내민길이를 가지도록 형성할 때 즉 선단확장판에 내공을 형성할 경우 이때의 선단확장판 내공(25) 크기가 선단지지력과 관계에서 어느 정도가 적합한지를 제안한다. 다시 말해, 선단확장판의 내공(25) 크기를 변화(내공 크기를 점점 작게 변화)시키면서 헤드 확장형 파일의 선단지지력을 측정하고 그 결과를 정리하여 제시하고 있는 것이다.

[32]

[33] 본 발명에서는 선단확장판의 내공(25) 크기가 선단지지력에 미치는 영향에

대하여 정량적으로 파악하기 위해 유한요소해석을 하였으며, 도 2 내지 도 9는 유한요소해석에서의 해석조건과 해석결과를 보여준다. 중공형 파일의 두께, 선단확장판의 외측(바깥) 내민길이, 파일의 외반경 크기에 따라 선단확장판의 내공(25) 크기와 선단지지력의 상관 관계를 평가하였다. 아래에서와 같이 PHC 파일에 대한 유한요소해석을 통해 평가하였으나, 평가대상이 선단면의 크기와 선단지지력과의 상관 관계이므로 PHC 파일은 물론 강관 파일, 일반 콘크리트 파일 등 파일 재료에 무관하게 헤드 확장형 파일이라면 동일한 평가결과가 나올 것이다.

- [34] 직경 400, 500, 600mm의 PHC 파일을 대상으로, 풍화함 조건의 선단지지층을 대상으로 하였으며, 하기 [표 1]과 같은 파일조건으로 선단확장판의 내공을 중공형 파일의 내경과 동일한 크기부터 완전 폐색된 조건에 이르기까지 일정 비율로 증가시켜 매개변수 연구를 수행하였다. 아울러, 본 해석에서는 하중재하시 선단확장판의 휨변형이 발생하지 않는 경우를 대상으로 하였으며, 매개변수 연구의 목적이 선단확장판 내공이 선단지지력에 미치는 영향을 분석하는 데에 있기 때문에 주변 마찰은 배제시켰으며 파일길이는 20m로 고정하였다.

- [35] 표 1

Φ	중공형 파일 직경(D, mm)	중공형 파일 두께(t_{pile})	선단확장판 외측(바깥) 내민길이(t_o)
파일1	400	65	25
파일2	600	90	25
파일3	500	70	25
파일4	500	90	25
파일5	500	80	35
파일6	500	80	20

- [36]

- [37] 도 2(a)은 본 유한요소해석에서 적용한 해석 모델링 개요도를 보여준다. 단말뚝 조건에서 해석영역과 하중조건이 축대칭조건에 부합되므로 도 2(b)에서와 같이 1/2 단면에 대한 축대칭(Axisymmetry) 모델을 적용하였다. 해석영역은 말뚝의 하중-변위 특성에 영향을 미치지 않도록 말뚝 중심축으로부터 15m의 떨어진 지점에 측면경계를 설정하였으며 지지층은 파일 하부 약 5m까지를 해석영역에 포함하였다. 모델링에서 지반과 말뚝은 축대칭 4절점 가감 적분 요소(CAX4R)를 적용하였다.

- [38] 한편, 경계조건으로 측면 경계는 수평방향 변위를 그리고 바닥경계는 수직방향 변위를 구속시켰으며 초기 지중응력 구현 후 작용하중을 단계별로 적용시키는

방법으로 해석을 수행하였다. 말뚝과 지반 사이의 경계면에 대한 모델링에 있어서 말뚝 주면마찰이 제거된 상태에서의 하중지지 특성을 고찰하기 위하여 Contact pair를 말뚝 주면과 주변 지반과의 상호작용을 제거하는 방법으로 모델링하였다.

- [39] Contact pair는 이질층간의 상호거동을 Coulomb Friction 모델을 이용하여 모사하는데 최대 허용 마찰응력과 Contact 접촉면사이의 접지압(contact pressure)을 이용하여 접촉면에서의 거동을 모사한다. 즉, 가장 기본적인 Coulomb Friction 모델에서는 접촉면의 전단응력 τ 가 접지압(p)의 일부로 표현되는 임계전단응력 $\tau_{crit} = \mu \cdot p$ (여기서 μ 는 마찰계수)을 초과할 경우 미끄러짐 현상이 발생하는 것으로 간주한다. 한편, 해석영역의 재료 모델링에 있어서 말뚝 주면지반과 지지층은 비관련흐름법칙(non-associated flow rule)을 따르는 Mohr-Culomb 항복규준을 적용하였으며 말뚝과 선단확장판은 선형탄성 모델을 적용하여 모델링하였다.

[40]

- [41] 도 3 내지 도 9는 도 2에서와 유한요소해석 조건에 따라 유한요소해석을 수행한 해석결과를 정리하여 보여준다. 선단확장판 내공과 선단지지력과의 상관관계를 파악하기 위하여 해석결과로부터 얻어진 하중침하곡선(Q-S곡선)을 비교 분석하였으며, 다만 항복하중은 파일 상부에서의 하중작용에 따른 하중-침하곡선 결과를 토대로 DIN 4026 기준에 근거하여 파일직경의 2.5% 순침하 발생시 하중으로 비교하였다.

- [42] 도 3 및 도 4는 각각 상기 표 1에서 파일1과 파일2에 대한 파일 선단에서의 하중-침하곡선을 보여주며, 보는 바와 같이 파일1이나 파일2나 거의 동일하게 중공형 파일의 두께(t_{pile}) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})이 증가할수록 하중이 증가하는 것으로 나타나는 한편 일정 이상에서는 하중 증가폭이 거의 나타나지 않음을 확인할 수 있다.

- [43] 도 5 내지 도 8은 각각 상기 표 1에서 파일3 내지 파일6에 대한 파일 선단에서의 하중-침하곡선을 보여주며, 보는 바와 같이 파일 직경이 500로 동일할 때 파일 두께를 변수로 하는 경우나 파일의 외측(바깥) 내민길이를 변수로 하는 경우나 중공형 파일의 두께(t_{pile}) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})이 증가에 따른 하중-침하곡선의 그래프양상이 거의 동일하게 나타났다.

[44]

- [45] 한편, 파일 두께와 선단확장판 바깥내민길이 변화에 따라서도 임계내경의 적용이 가능한지 여부를 검토하기 위한 목적으로 분석을 수행하였다. 도 9는 파일 두부에서의 하중-순침하 관계로부터 선단지지력을 산정한 결과를 토대로 선단지지력 증분(ΔQ)을 기성 PHC 파일을 기준으로 제시한 것이며, 파일두께(t_{pile}) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})에 따른 분석을 수행한 결과이다.

- [46] 도 9에 나타낸 바와 같이, 전반에 걸쳐 선단확장판의 폭이 증가 할수록 선단지지력은 증가하는 것으로 나타나고 있으며, 증가비율은 수렴하는 양상을

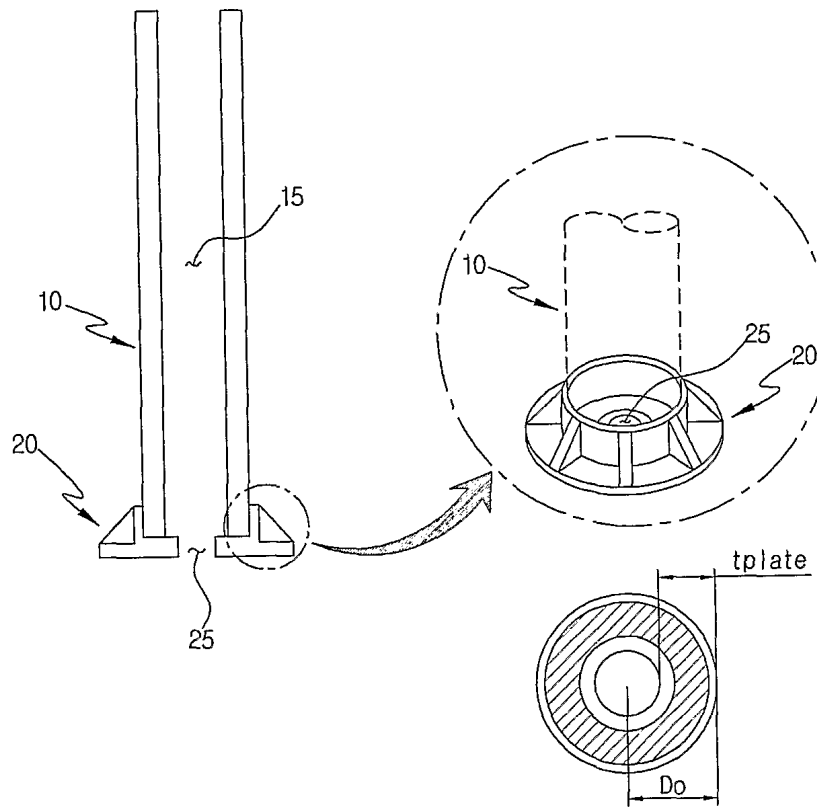
떠고 있다. 한편, 파일직경 및 파일두께, 바깥내민길이 변화에 따라서는 뚜렷한 내공크기에 대한 임계치가 나타나지 않는 것을 확인할 수 있다.

- [47] 이에 따라 분석방법을 달리하여, 선단확장판 외경 대비 선단확장판의 폭에 따른 선단지지력 증가비율의 분석을 통해 내공 임계치를 검토하였으며, 이를 도 10에 나타낸다.
- [48] 도 10는 선단확장판의 내공 크기와 선단지지력의 상관관계를 가지적으로 확인하기 위해 도 3 내지 도 8의 하중-침하곡선을 정리한 그래프로, 선단확장판의 외반경 대비 선단확장판의 폭에 따른 선단지지력을 나타낸 그래프이다. 도시하고 있는 바와 같이 선단확장판의 외반경(D_o) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})이 점점 커질수록 선단지지력이 증가하는 경향이 있으나, 선단확장판의 외반경(D_o) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})이 70%를 넘을 때에는 선단지지력 증가율이 0(zero)으로 나타났다.
- [49] 즉, 선단확장판에 형성된 내공이 일정 크기보다 작아지면 내공 크기와 무관하게 선단지지력은 거의 같아진다고 할 수 있다. 이로부터 선단확장판은 일정 크기의 내공(임계내공)을 확보함으로써 폐색 효과를 발휘한다고 할 것이다. 다만, 도 9에서와 같이 전반적으로 선단확장판의 외반경(D_o) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})이 70%를 넘는 경우에는 선단지지력 증가율이 미미하게 나타났는 바, 자재의 효율성과 함께 선단지지력의 극대화를 고려한다면 선단확장판의 외반경(D_o) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})이 40~70%일 때가 가장 바람직하다고 하겠다.
- [50] 이와 같이 선단확장판의 외반경(D_o) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})이 결정된다면 그에 따라 선단확장판의 내공 크기가 결정된다. 이로써 헤드 확장형 파일에서 선단확장판이 최적화된 임계내공을 가지도록 구성할 수 있게 된다.
- [51] 본 발명에 있어서, 상기 선단확장판은 스틸제인 것을 예로 하였으나, 반드시 이에 한정되지 않고, 콘크리트로 제조된 것 또는 유리섬유가 보강된 합성수지로 제조된 것으로 할 수 있다.
- [52] 상술한 바와 같은 임계내공을 가지는 선단확장판을 중공형 파일에 장착할 때에는, 중공형 파일을 공장에서 제작한 후 스틸제, 콘크리트제, 합성수지제 선단확장판을 별도로 제작한 후 현장에서 장착할 수도 있고, 스틸제, 콘크리트제, 합성수지제 선단확장판을 상기 중공형 파일의 제조를 위한 몰드에 삽입하여 선단확장판을 중공형 파일에 일체로 공장에서 제조할 수도 있다.

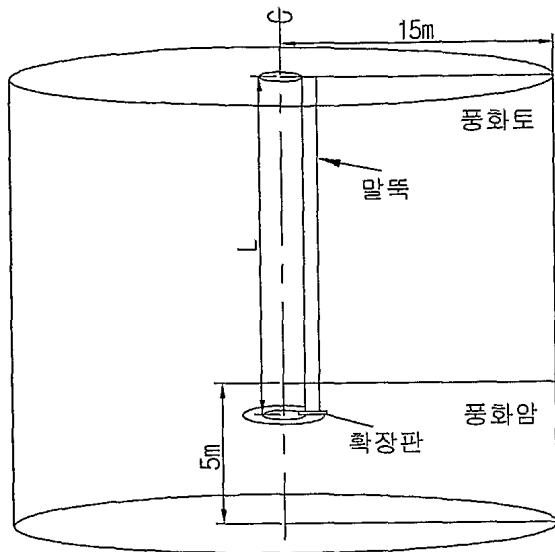
청구범위

- [1] 중공형 원형(10) 파일의 선단지지력을 향상시키기 위해 파일 선단부에 파일 선단면 외경 이상 크기의 선단확장판(20)이 장착되는 헤드 확장형 파일에서,
상기 선단확장판(20)은 면내에 파일의 중공(15)보다 작은 크기의 내공(25)이 형성된 원형띠 모양을 가지되 선단확장판의 외반경(D_o) 대비 선단확장판의 폭(t_{plate})을 40~70%로 확보하도록 마련된 것임을 특징으로 하는 임계내공의 선단확장판을 구비한 헤드 확장형 파일.
- [2] 제 1 항에 있어서, 상기 헤드 확장형 파일은 PHC(Pretensioned spun High strength Concrete)파일임을 특징으로 하는 임계내공의 선단확장판을 구비한 헤드 확장형 파일.

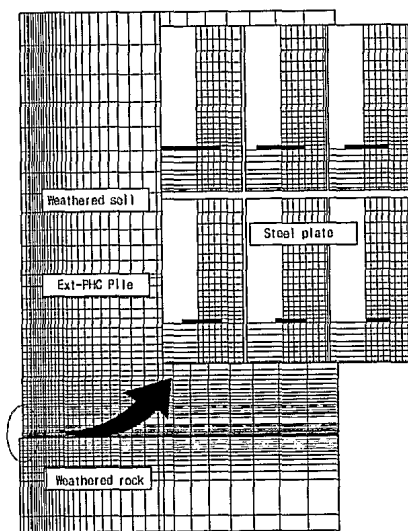
[Fig. 1]



[Fig. 2]

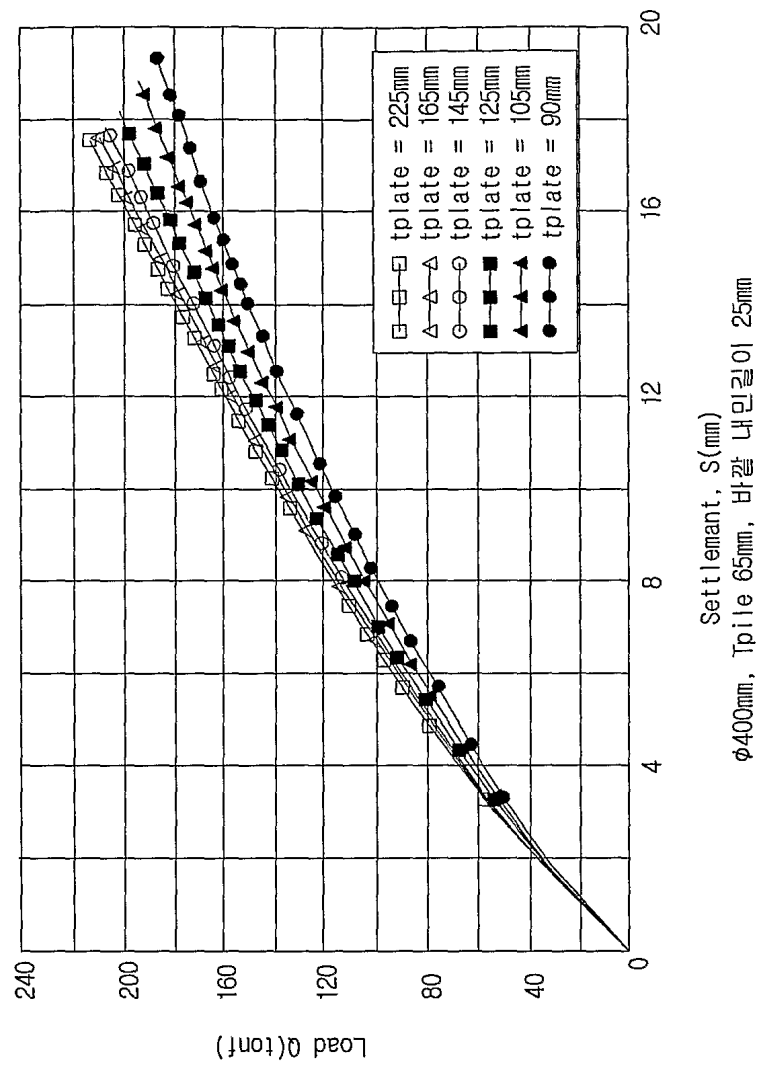


(a) 해석영역

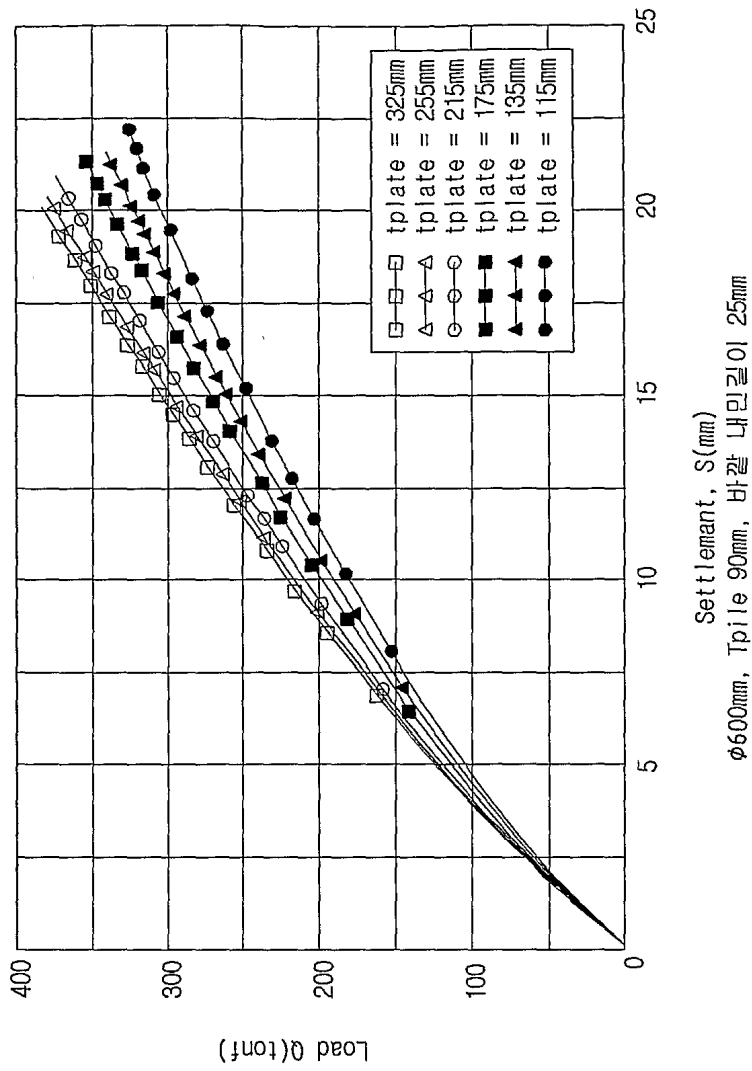


(b) 유한요소모델

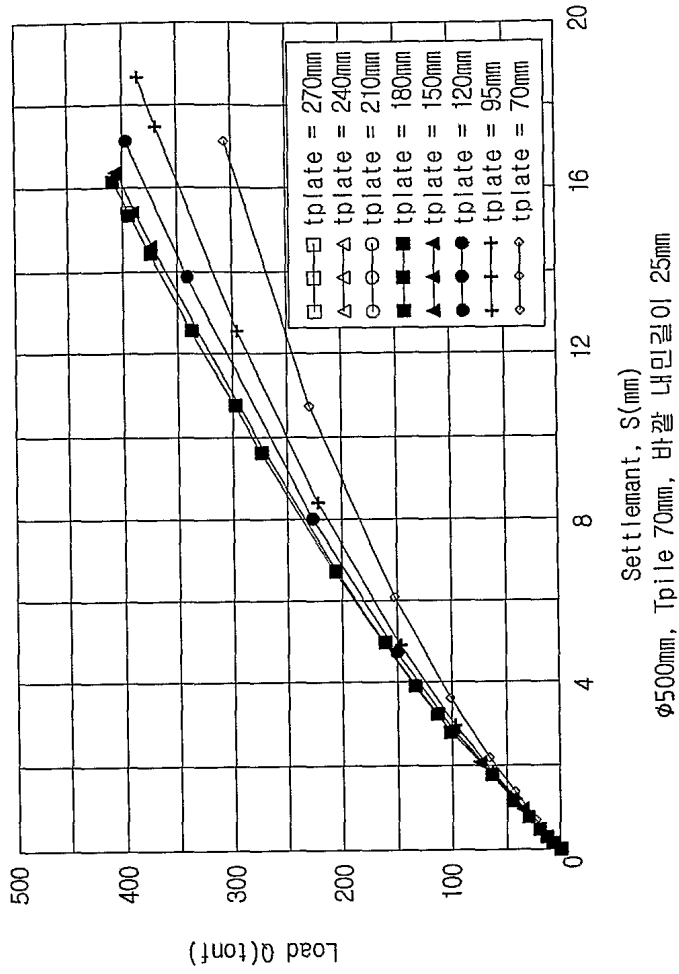
[Fig. 3]



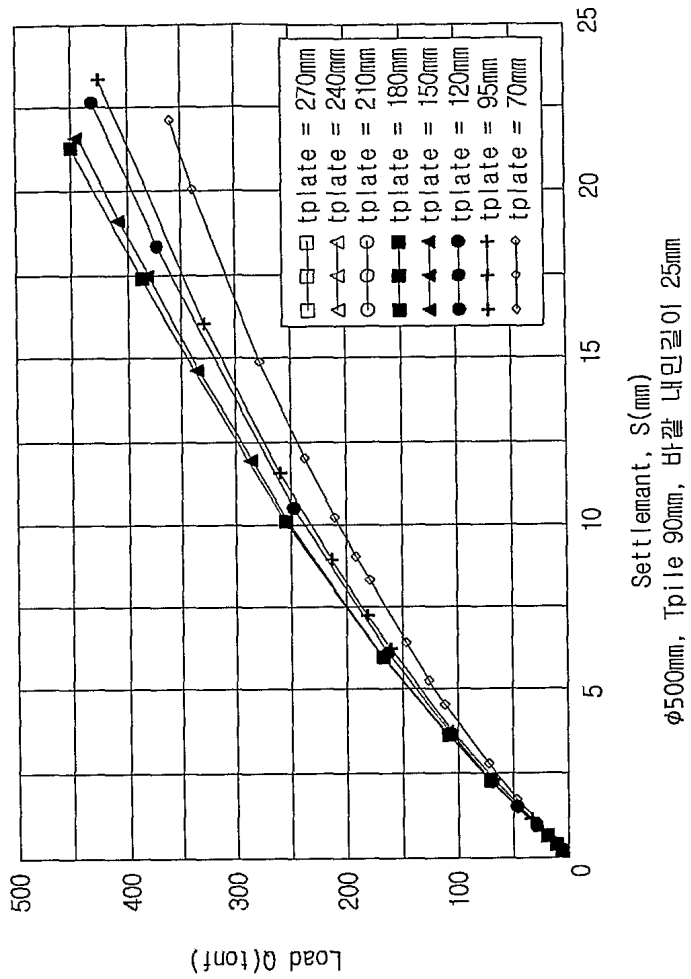
[Fig. 4]



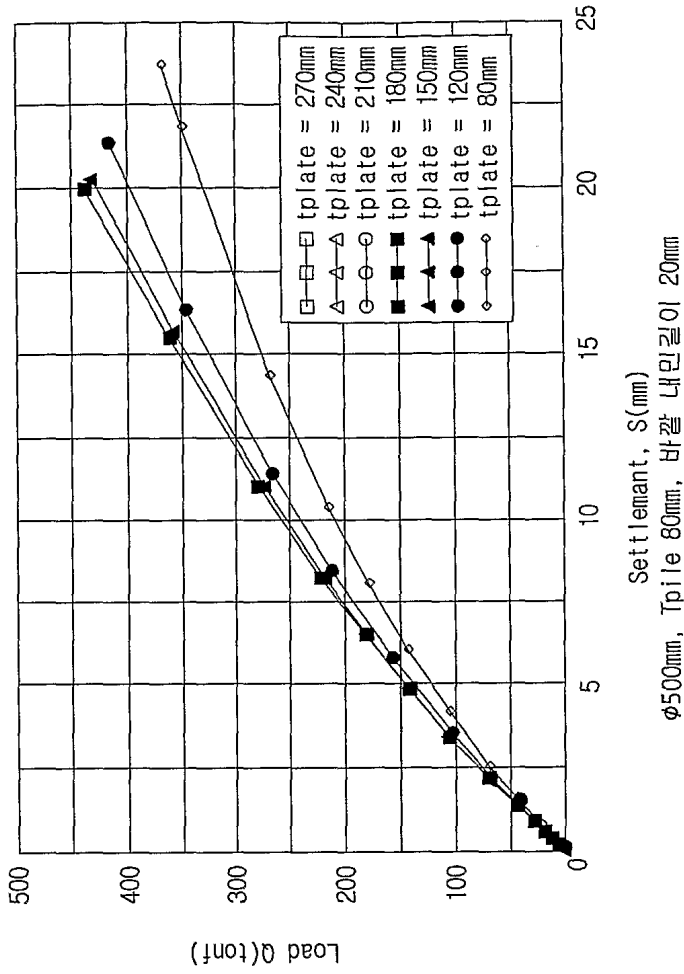
[Fig. 5]



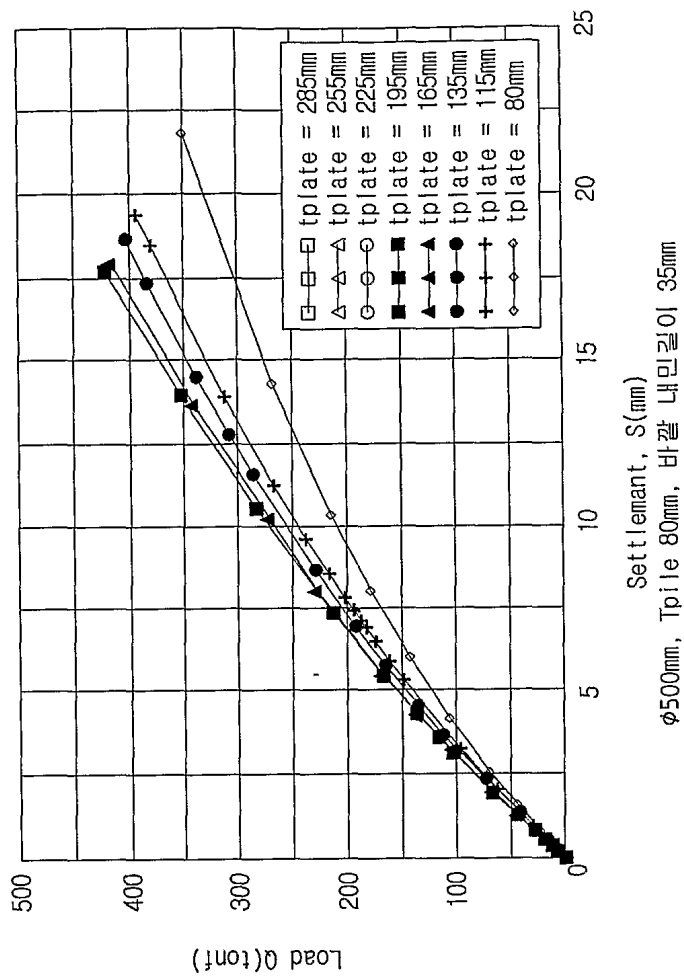
[Fig. 6]



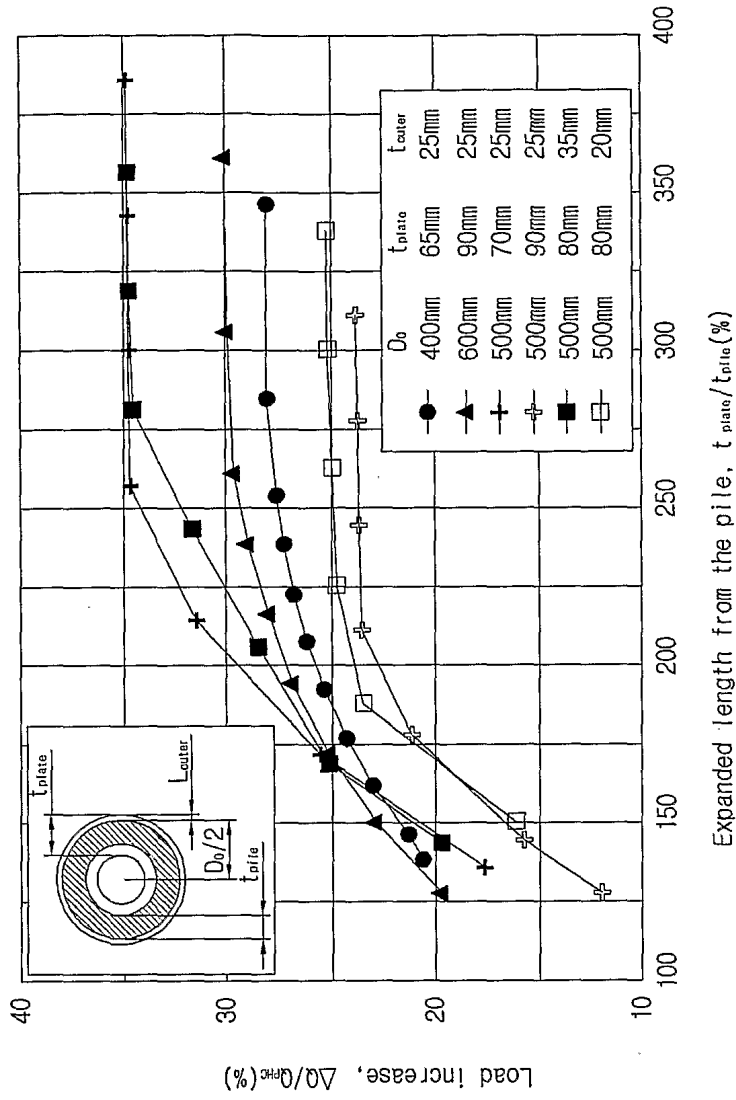
[Fig. 7]



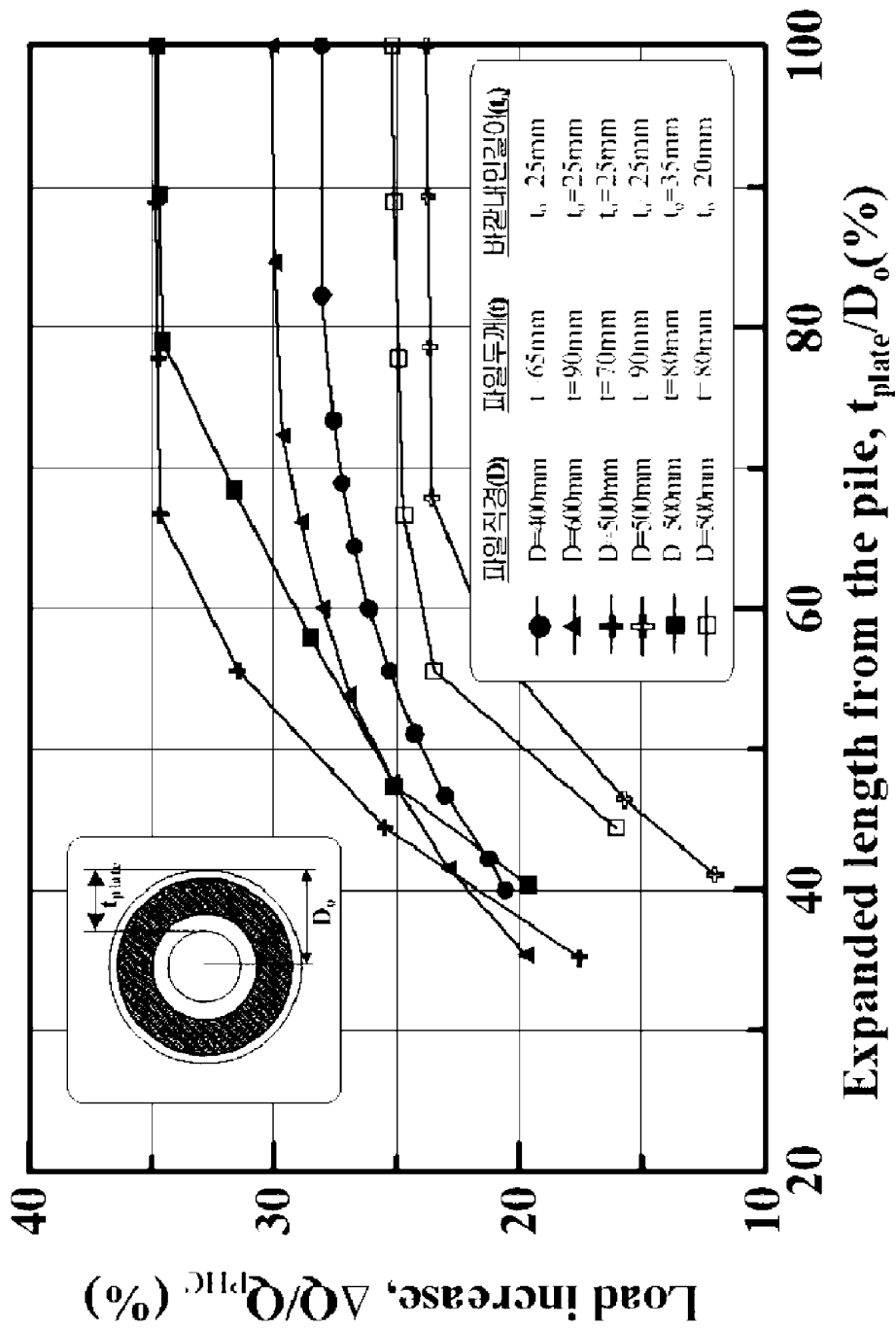
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02D 5/44(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)

IPC: E02D 5/44

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

Published Korean Utility Model registrations since 1948

Published Korean Utility Model applications since 1983

Published Japanese Utility Model registrations and Utility Model applications since 1975

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

eKIPASS (KIPO internal) & Keywords : pile, extended and hole

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0672039 B1 (SONG, KI YONG) 19 January 2007 See abstract; claims 1, 2; figures 2-6	1,2
A	KR 10-0661123 B1 (EXT CO., LTD., KUKDONG ENGINEERING & CONSTRUCTION CO., LTD.) 26 December 2006 See abstract; claim 1; figures 2-4.	1,2
A	JP 2000-45274 A (NIPPON STEEL CORP) 15 February 2000 See abstract; figures 13, 15.	1,2
A	US 3881320 A (GENDRON, GEORGE J.) 06 May 1975 See abstract, figures 4-6	1,2
A	US 6767167 B1 (RIALS, DENNIS ALAN) 27 July 2004 See abstract, figure 1.	1,2

 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

27 MAY 2009 (27.05.2009)

Date of mailing of the international search report

27 MAY 2009 (27.05.2009)

Name and mailing address of the ISA/


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 10-0672039 B1	19.01.2007	None	
KR 10-0661123 B1	26.12.2006	None	
JP 2000-045274 A	15.02.2000	JP 3664361 B2	22.06.2005
US 3881320 A	06.05.1975	None	
US 6767167 B1	27.07.2004	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
E02D 5/44(2006.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 IPC: E02D 5/44

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
 1948년 이후 한국등록실용신안공보
 1983년 이후 한국공개실용신안공보
 1975년 이후 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
 eKIPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드 : pile, extended and hole

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-0672039 B1 (송기용) 2007.01.19 요약서, 청구항 제1항, 제2항 및 도면 2-6 참조.	1,2
A	KR 10-0661123 B1 (이엑스티유한회사, 극동건설주식회사) 2006.12.26 요약서, 청구항 제1항 및 도면 2-4 참조.	1,2
A	JP 2000-45274 A (NIPPON STEEL CORP) 2000.02.15 요약서 및 도면 13,15 참조.	1,2
A	US 3881320 A (GENDRON, GEORGE J.) 1975.05.06 요약서 및 도면 4-6 참조.	1,2
A	US 6767167 B1 (RIALS, DENNIS ALAN) 2004.07.27 요약서 및 도면 1 참조.	1,2


추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

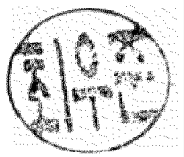
대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 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 2009년 05월 27일 (27.05.2009)	국제조사보고서 발송일 2009년 05월 27일 (27.05.2009)
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 선사로 139, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 최우준 전화번호 82-42-481-8599
--	-----------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0672039 B1	2007.01.19	없음	
KR 10-0661123 B1	2006.12.26	없음	
JP 2000-045274 A	2000.02.15	JP 3664361 B2	2005.06.22
US 3881320 A	1975.05.06	없음	
US 6767167 B1	2004.07.27	없음	