

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 9월 16일 (16.09.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/104234 A1

- (51) 국제특허분류:
E02D 17/04 (2006.01) E01C 1/00 (2006.01)
E02D 17/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/001558
- (22) 국제출원일: 2009년 3월 27일 (27.03.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0019824 2009년 3월 9일 (09.03.2009) KR
10-2009-0022663 2009년 3월 17일 (17.03.2009) KR
10-2009-0022659 2009년 3월 17일 (17.03.2009) KR
- (72) 발명자: 겸
- (71) 출원인: 정광옥 (CHUNG, Kwang-Ok) [KR/KR]; 경
기도 안양시 만안구 박달동 한라비발디아파트
103-1202, 430-704 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 손태원 (SON, Tae-Won); 서울시 서초구 서초
동 1363-2 창원빌딩 4층, 137-863 Seoul (KR).

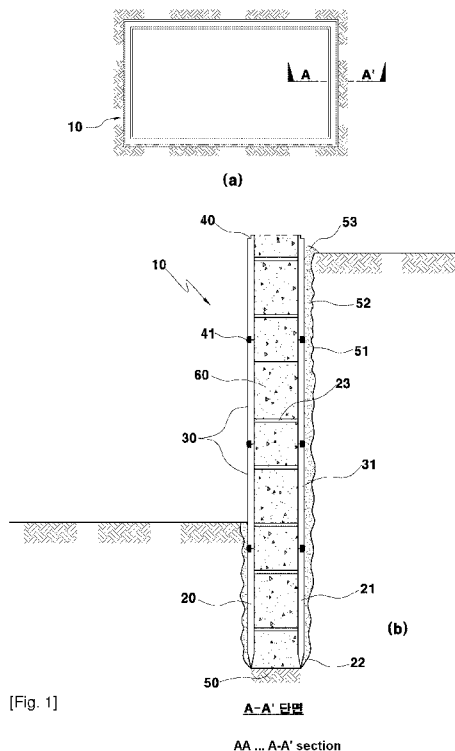
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, 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), 유
럽 (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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: STRUCTURAL STEEL CASING, RETAINING WALL, CONSTRUCTION METHOD THEREOF, AND CON-
STRUCTION METHOD FOR LEVEE MAINTENANCE AND ROAD EXPANSION

(54) 발명의 명칭: 강재 케이싱 토류벽 구조와 그 시공방법 및 이를 이용한 하천제방정비와 도로확장 공법



[Fig. 1]

(57) Abstract: The present invention relates to a steel casing retaining wall structure, a construction method therefor and a construction method for maintenance of river levees and road widening using the same. The construction method includes the steps of: (a) mounting inner and outer wall casings (20,21) of a leading end part which have predetermined length and height in a retaining wall mounting position; (b) excavating the ground between the leading-end inner and outer casings (20,21) while removing excavated soil to the outside, and simultaneously driving the inner and outer casings (20,21) to an excavation bottom surface (50) under their own weight; (c) mounting inner and outer casings (30,31) of an intermediate connection part which have the same shape and length onto the top of the leading-end inner and outer casings (20,21) and connecting the joints after excavation to a certain depth which is less than the height of the leading-end inner and outer casings (20,21); and (d) excavating the ground between the leading-end inner and outer casings (20,21) again and simultaneously sinking and digging an inner and outer casing tube (10) to the excavation bottom surface (50) after the connection between the inner and outer casings (20,21,30,31) of the leading end part and the intermediate connection part is completed.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2010/104234 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 강재 케이싱 토류벽 구조와 그 시공방법 및 이를 이용한 하천제방정비와 도로확장 공법에 관한 것으로, (a) 일정 길이와 높이로 제작된 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)을 토류벽 설치위치에 거치하는 단계와; (b) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하면서 굴착토를 외부로 반출하고, 굴착과 동시에 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)은 그 자중으로 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진하는 단계와; (c) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 높이보다 일정 정도 적은 심도의 굴착 및 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 굴진이 완료되면, 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 상부에 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)을 설치한 후 결합부위를 이음 처리하는 단계 및, (d) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 이음이 완료되면, 다시 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하고 굴착과 동시에 내·외벽 케이싱 구체(10)는 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진하는 단계로 구성된다.

명세서

강제 케이싱 토류벽 구조와 그 시공방법 및 이를 이용한 하천제방정비와 도로확장 공법

기술분야

- [1] 본 발명은 강제 케이싱 토류벽 구조와 그 시공방법 및 이를 이용한 하천제방정비와 도로확장 공법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 토류벽으로 고인장·고강도의 강제 케이싱을 이용함으로써 케이싱의 굴진을 위한 굴착시 암반층이 존재하더라도 암반의 파쇄에 수반되는 충격과 진동을 전달 수 있을 뿐만 아니라, 균열이나 파손 방지에 강한 강성구조로서 지하수 유입차단에 효과적이며, 하천 단면적의 증가로 인한 수중생물의 서식처의 증대로 인해 친환경적인 공법이 가능하고, 기존의 도로확장 시공시 추가적인 도로부지와 차량통행의 차단이 필요하지 않은 강제 케이싱 토류벽 구조와 그 시공방법 및 이를 이용한 하천제방정비와 도로확장 공법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 하천제방 정비공법에는 하천제방의 유실을 방지하기 위하여 인공구조물을 이용하거나 잡석 쌓기와 같은 공법이 적용되고 있다.
- [3] 인공구조물을 이용하는 하천제방 정비공법은 하상을 굴착하여 하측에 기초 콘크리트를 타설하고 제방 사면에 매트를 설치한 후, 기초 콘크리트의 상측과 매트의 상측에 돌망태를 쌓아 올리는 공법이다.
- [4] 또한, 잡석 쌓기는 하상을 굴착하여 기초 콘크리트를 타설하고, 이 기초 콘크리트 주위를 밀다짐을 하며, 제방의 사면을 따라 입도가 작은 잡석으로 뒷채움을 하면서 상당한 규모의 자연석을 쌓아 올려 제방을 보강하여 정비하는 공법이다.
- [5] 그러나, 상기와 같은 공법들은 돌망태나 잡석 또는 자연석으로 제방을 보강·정비하므로 공사 후 수중생물의 서식처 및 산란 장소를 축소시키게 되고 하천 환경을 해치게 되는 문제점이 있다.
- [6] 또한, 일반적으로 시공되는 도로확장공법은 단순히 확장구간만큼의 도로폭을 성토·절토하거나, 확장하고자하는 폭만큼의 위치에 토류벽을 설치하여 토류벽과 기존 도로 사이를 성토하는 방법으로 확장구간을 신설하였다.
- [7] 그러나, 확장구간만큼의 도로폭의 단순한 성토·절토는 성토부나 절토부의 안정을 위해 성토부나 절토부의 구배를 고려해야 하기 때문에 더 넓은 면적의 도로부지가 필요하거나 공사비가 증가되는 경향이 있었고, 도로확장 시공시 차량통행의 차단이나 노선변경은 불가피하였으며, 종래의 토류벽의 시공방법도 어느 정도 문제점이 있었다.
- [8] 따라서, 본 발명에서는 하천제방 정비와 도로확장을 위해 강제 케이싱 토류벽을 이용하게 되는데, 일반적으로 연약지반이나 매립성 토지 또는

지하수의 유출이 심한 지반이나 도심지 구간 굴착공사에서 구조물 기초공사와 주변 건물의 보호 및 공사작업현장의 안전을 확보하기 위해 토류벽이 설치되고 있고, 이러한 토류벽은 지하공사를 할 때 굴착사면의 안정 및 지하수 유입의 차단을 위해 설치되는 가설구조물로서, 대표적인 공법으로는 토류판공법, SHEET PILE(널말뚝)공법, CIP공법, SCW공법 및 지하연속벽공법 등이 있다.

- [9] 상기 토류판 공법은 다수개의 토류판과 H-PILE을 이용하는 공법으로 지하의 굴착할 부분에 H-PILE을 일정 간격으로 박아 넣고, H-PILE 사이에 나무판재인 토류판을 끼워넣어 배면의 토사를 지지하며, H-PILE의 지지를 위한 지보공을 설치하는 공법이다.
- [10] 또한, SHEET PILE 공법은 SHEET PILE을 수직으로 지중에 박아 넣고 이어서 단부의 연결부에 다른 SHEET PILE의 단부를 끼워 맞춰 지중에 박아넣는 것을 반복함으로써 토류벽을 시공하는 공법이다.
- [11] 그리고, CIP 공법은 AUGER로 지중에 구멍을 뚫은 다음 그 구멍에 철근망이나 H-PILE을 입설하고 콘크리트나 시멘트풀을 타설하여 연속된 콘크리트 기둥을 만들어 나가는 공법으로, 굴착할 부분 사방을 콘크리트벽으로 만든 다음 붕괴를 막기 위하여 콘크리트벽을 지탱할 버팀보를 설치한 상태에서 굴착을 하는 방법이다.
- [12] 또한, SCW 공법은 축을 세 개 가진 AUGER로 지하 연속벽을 만들어 나가는 공법으로 시공방법은 상기 CIP와 거의 동일하다.
- [13] 그러나, 이러한 종래의 토류벽 시공방법은 주로 토사지반이나 토사 성토층에 적용 가능하고, 사석층이나 전석 토사층에 시공시에는 Pre-Boring공법을 시행하여야 하며, 암반층에는 시공이 어려운 문제점이 있었다.
- [14] 특히, 토류판 공법은 지하수의 차단효과가 약하기 때문에 토류벽 배면의 지하수 수위가 높은 경우에는 전혀 사용할 수가 없고, 토류판은 목재로 제작되어 강도가 약해 토류판이 수압과 토압에 의해 파손되는 사고가 빈번하게 발생하고 있을 뿐만 아니라, 추후 시공되는 건축물의 일부로 사용되기에 부적합하여 반드시 철거작업이 뒤따른다.
- [15] 또한, 지중에 콘크리트를 타설하는 방식의 토류벽의 경우 지중의 콘크리트의 품질관리에 어려움이 많고, 토류벽 시공후 지하수 유출시 보수 보강이 어려운 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 토류벽으로 고인장·고강도의 강재 케이싱을 이용함으로써 케이싱의 굴진을 위한 굴착시 암반층이 존재하더라도 암반의 파쇄에 수반되는 충격과 진동을 견딜 수 있을 뿐만 아니라, 균열이나 파손 방지에 강한 강성구조로서 지하수 유입차단에 효과적인 강재 케이싱 토류벽 구조 및 그 시공방법을

제공하는 데 있다.

- [17] 본 발명의 다른 목적은 토류벽이 외부의 지중 응력의 지지에 효과적인 고강도의 강판으로 이루어져 시공성과 안전성이 우수하고 품질관리가 용이하며, 추후 시공되는 건축물의 일부로도 사용할 수 있는 강제 케이싱을 이용한 토류벽 구조 및 그 시공방법을 제공하는 데 있다.
- [18] 본 발명의 또 다른 목적은 이중 강제 케이싱 내부나 슬라브 콘크리트 하부의 공동구에 관로나 전선의 부설과 지상에 노출되는 케이싱 구체 외면의 녹화 및 하천 단면적의 증가로 인한 수중생물의 서식처의 증대로 인해 친환경적 공법이 가능한 강제 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비공법을 제공하는 데 있다.
- [19] 본 발명의 또 다른 목적은 기존의 도로확장 시공시 추가적인 도로부지와 차량통행의 차단이 필요하지 않고, 이중 강제 케이싱 내부나 기존 도로 하부의 공동구에 관로나 고압 송전선의 부설에 의한 친환경적 공법이 가능하며, 강제 케이싱 토류벽을 이용한 복층도로의 건설로 부지의 활용을 극대화할 수 있는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법을 제공하는 데 있다.

기술적 해결방법

- [20] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 (a) 일정 길이와 높이로 제작된 선단부 내·외벽 케이싱을 토류벽 설치위치에 거치하는 단계와; (b) 상기 선단부 내·외벽 케이싱 사이의 지반을 굴착하면서 굴착토를 외부로 반출하고, 굴착과 동시에 선단부 내·외벽 케이싱은 그 자중으로 굴착 바닥면까지 침하굴진하는 단계와; (c) 상기 선단부 내·외벽 케이싱의 높이보다 일정 정도 적은 심도의 굴착 및 선단부 내·외벽 케이싱의 굴진이 완료되면, 상기 선단부 내·외벽 케이싱의 상부에 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 내·외벽 케이싱을 설치한 후 결합부위를 이음 처리하는 단계 및, (d) 상기 선단부 내·외벽 케이싱과 중간 연결부 내·외벽 케이싱 간의 이음이 완료되면, 다시 상기 선단부 내·외벽 케이싱 사이의 지반을 굴착하고 굴착과 동시에 내·외벽 케이싱 구체는 굴착 바닥면까지 침하굴진하는 단계로 구성된 것을 기본 특징으로 한다.
- [21] 또한, 본 발명은 강제 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비를 위해 (a) 절토가 필요한 제방은 설계 구배로 굴착을 수행해 절토 사면을 형성하는 단계와; (b) 일정 길이와 높이로 제작된 선단부 내·외벽 케이싱을 제방의 절토 사면이나 성토가 필요한 제방의 토류벽 설치위치에 거치하는 단계와; (c) 상기 선단부 내·외벽 케이싱 사이의 지반을 굴착하면서 굴착토를 외부로 반출하고, 굴착과 동시에 선단부 내·외벽 케이싱은 그 자중으로 굴착 바닥면까지 침하굴진하는 단계와; (d) 상기 선단부 내·외벽 케이싱의 높이보다 일정 정도 적은 심도의 굴착 및 선단부 내·외벽 케이싱의 굴진이 완료되면, 상기 선단부 내·외벽 케이싱의 상부에 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 내·외벽 케이싱을 설치한 후 결합부위를 이음 처리하는 단계와; (e) 상기 선단부 내·외벽 케이싱과 중간 연결부 내·외벽 케이싱 간의 이음이 완료되면, 다시 상기 선단부 내·외벽 케이싱

사이의 지반을 굴착하고 굴착과 동시에 내·외벽 케이싱 구체는 굴착 바닥면까지 침하굴진하는 단계, 및 (f) 상기 중간 연결부 내·외벽 케이싱 간의 이음과 굴착과정을 토류벽의 설계 심도까지 반복하고, 성토가 필요한 구간의 제방에는 토류벽 사이를 케이싱 구체 내부 굴착토를 활용하여 성토하는 단계로 구성된 것을 특징으로 한다.

- [22] 또한, 본 발명은 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장을 위해 (a) 확장되는 도로 차선수를 고려하여 기존의 도로부지 경계와 비탈면 사이에 도로 양측으로 일정 길이와 높이로 제작된 선단부 내·외벽 케이싱을 토류벽 설치위치에 거치하는 단계와; (b) 상기 선단부 내·외벽 케이싱 사이의 지반을 굴착하면서 굴착토를 외부로 반출하고, 굴착과 동시에 선단부 내·외벽 케이싱은 그 자중으로 굴착 바닥면까지 침하굴진하는 단계와; (c) 상기 선단부 내·외벽 케이싱의 높이보다 일정 정도 적은 심도의 굴착 및 선단부 내·외벽 케이싱의 굴진이 완료되면, 상기 선단부 내·외벽 케이싱의 상부에 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 내·외벽 케이싱을 설치한 후 결합부위를 이음 처리하는 단계와; (d) 상기 선단부 내·외벽 케이싱과 중간 연결부 내·외벽 케이싱 간의 이음이 완료되면, 다시 상기 선단부 내·외벽 케이싱 사이의 지반을 굴착하고 굴착과 동시에 내·외벽 케이싱 구체는 굴착 바닥면까지 침하굴진하는 단계, 및 (e) 상기 중간 연결부 내·외벽 케이싱 간의 이음과 굴착과정을 토류벽의 설계 심도까지 반복하고, 도로확장을 위해 비탈면과 도로 양측 토류벽 사이를 케이싱 구체 내부 굴착토를 활용하여 성토하고 아스콘으로 기존 도로의 레벨을 고려하여 포장시공하는 단계로 구성된 것을 특징으로 한다.

유리한 효과

- [23] 이상에서 살펴본, 본 발명인 강제 케이싱 토류벽 구조 및 그 시공방법은 토류벽으로 고인장·고강도의 강제 케이싱을 이용함으로써 케이싱의 굴진을 위한 굴착시 암반층이 존재하더라도 암반의 파쇄에 수반되는 충격과 진동을 견딜 수 있을 뿐만 아니라, 균열이나 파손 방지에 강한 강성구조로서 지하수 유입차단에 효과적이며, 토류벽이 외부의 지중 응력의 지지에 효과적인 고강도의 강판으로 이루어져 시공성과 안전성이 우수하고 품질관리가 용이하며, 추후 시공되는 건축물의 일부로도 사용할 수 있는 효과가 있다.
- [24] 또한, 본 발명인 강제 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비공법은 이중 강제 케이싱 내부나 슬라브 콘크리트 하부의 공동구에 관로나 전선의 부설과 지상에 노출되는 케이싱 구체 외면의 녹화 및 하천 단면적의 증가로 인한 수중생물의 서식처의 증대로 인해 친환경적 공법이 가능하고, 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법은 기존의 도로확장 시공시 추가적인 도로부지와 차량통행의 차단이 필요하지 않고, 이중 강제 케이싱 내부나 기존 도로 하부의 공동구에 관로나 고압 송전선의 부설에 의한 친환경적 공법이 가능하며, 강제 케이싱 토류벽을 이용한 복층도로의 건설로 부지의 활용을 극대화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1 은 본 발명에 따른 토류벽 구조의 설치상태를 나타낸 단면도.
- [26] 도 2 는 본 발명에 따른 토류벽 구조의 일실시예의 일부분을 나타낸 사시도.
- [27] 도 3 은 본 발명에 따른 토류벽 시공방법의 순서를 나타낸 단면도.
- [28] 도 4 는 본 발명에 따른 강재 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비공법에 의한 시공완료 단면도.
- [29] 도 5 는 본 발명에 따른 강재 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비공법의 순서를 나타낸 단면도.
- [30] 도 6 은 종래의 도로를 나타낸 단면도.
- [31] 도 7 은 본 발명에 따른 강재 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법에 의한 시공완료 단면도.
- [32] 도 8 및 도 9 는 본 발명에 따른 강재 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법의 순서를 나타낸 단면도.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 상기와 같이 구성된 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하면서 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [34] 본 발명인 강재 케이싱 토류벽의 기본 구조는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 일정 길이와 높이로 제작된 선단부 케이싱(20,21)과 상기 선단부 케이싱(20,21)과 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 케이싱(30,31)이 상하방향으로 상호 결합하되, 선단부 케이싱(20,21)과 중간 연결부 케이싱(30,31) 간의 결합부위는 용접이음(41)이나 기계적이음으로 처리하고, 용접이음(41)의 경우의 케이싱 각각의 상·하단에는 인접하는 케이싱과 대응되게 용접홈(40)이 형성되도록 함이 바람직하다.
- [35] 이러한 선단부 케이싱(20,21)과 중간 연결부 케이싱(30,31)으로 이루어진 케이싱 구체(10)가 일정한 간격을 유지하면서 이중으로 설치되어 토류벽을 형성하고, 필요한 경우 가로 지지보(23)를 일정 간격으로 선단부 및 중간 연결부 내·외벽 케이싱(20,21,30,31) 사이에 고정설치하며, 상기 선단부 케이싱의 하단(22)은 V자형상이나 역사다리꼴형상으로 가공제작함이 바람직하다.
- [36] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 이러한 강재 케이싱 토류벽의 시공방법을 설명하면 다음과 같다.
- [37] 우선, 현장 여건에 적합하게 일정 길이와 높이로 제작된 선단부 케이싱(20,21)을 토류벽의 내·외벽을 형성할 수 있게 이중으로 토류벽 설치위치에 거치한다(도3a). 여기서, 상기 이중의 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)은 케이싱의 지중으로의 굴진시 외부의 토압이나 수압과 같은 지중 응력에 충분히 견디고 지하수 유입 차단에 효과적이며 내·외벽 케이싱 사이의 암반을 파쇄하는 경우에 충격 및 진동으로부터 케이싱 벽체의 균열 및 손상을 방지하기 위해 일정한 두께의 고인장·고강도 강판을 현장여건을 고려하여

사용하여야 한다.

- [38] 또한, 상기 케이싱은 도 1의 일실시예에서 도시된 바와 같이, 본 발명의 케이싱을 이용한 토류벽이 시공되는 단면형상 일체로 제작되어 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)이 거치될 수도 있고, 일체로 거치하는 경우 케이싱의 운반이나 거치에 작업상의 문제점이 발생하는 경우에는 구간을 나누어 구간별로 선단부 케이싱(20,21)을 제작하여 이중으로 거치하면 된다.
- [39] 나아가, 상기 선단부 케이싱의 하단 toe(22)는 케이싱의 지중으로의 굴진시 굴진이 용이하도록 V자형상이나 역사다리꼴형상으로 가공제작함이 바람직하다.
- [40] 다음으로, 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하면서 굴착토를 외부로 반출하면, 굴착과 동시에 선단부 케이싱(20,21)은 그 자중으로 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진하게 되고, 굴착에 의한 지반의 수직 굴착면(51)은 굴착과 동시에 상기 내·외벽 케이싱(20,21)에 의해 지지되어 외부로 노출되지 않으므로 굴착면의 붕괴 방지가 가능하게 되고(도3b), 필요하다면 상기 내·외벽 케이싱(20,21)의 지지를 위한 강지보공을 지중에 설치하여 굴착면의 붕괴와 토류벽의 전도를 방지할 수도 있다. 또한, 이 때 필요하다면 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 간격을 유지하고 외부의 지중 응력에 견디기 위해 가로 지지보(23)를 일정 간격으로 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이에 고정설치하고, 구간별로 나누어 선단부 케이싱(20,21)을 제작하여 굴착이 이루어지는 경우에는 케이싱의 길이방향 양단부에서도 지중 응력에 견딜 수 있고 차수가 가능하도록 내·외벽 케이싱을 폐합시키는 형태로 선단부 케이싱(20,21)을 제작하여야 하고, 구간별 굴착시 인접하는 폐합된 선단부 케이싱(20,21) 사이에는 지하수 유입 차단을 위해 실런트가 주입될 수도 있고, 인접하는 폐합된 선단부 케이싱(20,21) 양단부를 절단 개방시켜 인접하는 구간별 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이에 강판을 덧대어 용접이음할 수도 있다.
- [41] 여기서 지반 굴착작업은 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이에서 이루어지고, 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 간격은 굴착이 가능한 최소한의 공간만 확보되면 된다. 따라서, 굴착방식은 인력굴착이나 Short Boom/ Short Arm 굴삭기를 이용한 기계식 굴착으로 하는 것이 시공성이 우수하다.
- [42] 더불어, 수직 굴착면(51)의 붕괴방지와 케이싱 외부에서 작용하는 지중 응력의 분산 및 케이싱과 수직 굴착면(51) 사이의 마찰감소를 위해 케이싱과 수직 굴착면(51) 사이의 여굴부(52)에는 세골재나 조골재 등의 충진재(53)를 채우게 되고, 현장 여건상 특히 지하수 유출이 심할 경우에는 토사나 점토로 충진하여 지하수 유입을 저감시키는데, 이러한 충진은 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 각각의 외면에 상기 충진재(53)를 굴착 전에 미리 쌓아 놓아두면 굴착시 여굴부(52)의 발생과 동시에 자연스럽게 충진재(53)가 여굴부(52)로 흘러 들어가게 되는 것이다.
- [43] 그 다음으로, 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 높이보다 일정 정도 적은

심도의 굴착 및 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 굴진이 완료되면, 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 상부에 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)을 설치한 후 결합부위를 용접이음(41) 처리함이 바람직하나, 지하수 유입 차단이 가능하다면 선단부와 중간 연결부 내·외벽 케이싱(20,21,30,31) 간의 이음은 용접에 제한되는 것은 아니고 기계적이음도 가능할 것이다(도3c).

- [44] 상기에서 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 높이보다 일정 정도 적은 심도로 굴착하는 것은 선단부와 중간 연결부 내·외벽 케이싱(20,21,30,31) 간의 용접이음(41)을 용이하게 지상에서 작업하기 위함이다.
- [45] 여기서, 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 용접이음(41)은 케이싱 구체(10)의 강도와 동등 이상의 강도 발현이 가능하도록 하여야 하고, 이를 위해 케이싱 각각의 상·하단에는 인접하는 케이싱과 대응되게 용접홈(40)이 형성되도록 제작한다.
- [46] 나아가, 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 용접이음(41)이 완료되면, 다시 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하고 굴착과 동시에 내·외벽 케이싱 구체(10)는 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진한다(도3d).
- [47] 한편, 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)들은 토류벽의 시공 목적상 높이에 비해 횡방향으로 길이가 긴 구조로 제작함이 바람직하고, 도면에 도시된 직선형에 제한되는 것은 아니고 토류벽의 설계 형상에 따라 곡선형 또는 직선과 곡선이 혼용된 복합형으로 제작될 수도 있다.
- [48] 마지막으로, 상기 이음과 굴착과정을 토류벽의 설계 심도까지 반복한 후, 건축물이나 도로 등의 구조물이 시공될 공간인 내벽 케이싱(20,30)에 인접하는 지반을 설계 심도까지 굴착하게 되면, 내벽 케이싱(20,30)은 설계 심도까지 노출되면서 원하는 높이의 강제 케이싱을 이용한 토류벽이 완성됨으로써, 본 발명은 시공성과 안전성이 우수한 전면 강제 케이싱 방식의 토류벽 시공방법인 것이다.
- [49] 추가로, 상기 토류벽인 케이싱 구체(10) 내부를 콘크리트(60)나 골재로 채우는 경우에는 외부 지중 응력에 대한 지지력이 증가하는 효과를 기대할 수 있고, 추후 시공되는 건축물의 기초나 건축물의 일부로도 활용할 수가 있어 케이싱 구체(10)의 철거가 필요하지 않은 장점도 있다.

[50]

- [51] 한편, 본 발명인 강제 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비공법은 상기 도 3에 도시된 방법을 이용하되, 토류벽이 설치되는 길이방향으로 구간별로 나누어 선단부 케이싱(20,21)을 제작하여 굴착이 이루어져야 하고, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 좌측 제방은 본 발명을 적용하기 위해 절토가 필요한 구간(70)의 일실시에이고 우측 제방은 성토가 필요한 구간(71)의 일실시에인 바, 제방정비를

위한 상기 강제 케이싱 토류벽의 시공방법을 상설하면 다음과 같다.

- [52] 상기 도 3a 내지 도 3d와 같은 강제 케이싱 토류벽 시공을 수행하기 전에 절토가 필요한 제방(73)은 설계 구배로 미리 굴착을 수행해 절토 사면(72)을 형성시킨다(도5a).
- [53] 따라서, 절토가 필요한 제방(73)이 설계 구배로 굴착이 이루어지고 나면, 상기 강제 케이싱 토류벽을 절토 사면(72)에 설계 심도 및 높이까지 설치하는데, 이중 강제 케이싱 토류벽은 시공목적에 부합하게 다수 개를 지상에 노출되는 상단 높이를 달리하면서 계단식으로 시공할 수도 있다. 더불어, 강제 케이싱 토류벽의 시공을 완료한 후 케이싱 구체(10) 외측의 제방 날개부를 절토시켜 하천(74) 단면적을 넓힘으로써 유속을 감소시키면 보다 안락한 느낌의 하천 경관을 조성할 수 있다(도5b).
- [54] 다음으로, 지상에 노출된 케이싱 구체(10)와 절토 사면(72) 사이에 제 1공동구(63)를 형성시키기 위해 케이싱 구체(10)의 상단 레벨을 고려하여 일정 높이로 슬라브 콘크리트(61)를 타설하게 되면, 상기 슬라브 콘크리트(61)는 도로나 인도로 활용할 수 있다(도5c).
- [55] 또한, 성토가 필요한 구간의 제방(73)에는 도 3의 강제 케이싱 토류벽의 시공방법으로 일정 개수의 강제 케이싱 토류벽을 시공하고(도5b) 토류벽 사이를 케이싱 구체(10) 내부 굴착토를 활용하여 성토한 후 아스콘으로 포장함으로써 도로나 인도로 활용한다(도5c). 여기서도 강제 케이싱 토류벽의 시공 완료 후 케이싱 구체(10) 외측의 제방 날개부를 절토시켜 하천(74) 단면적을 넓힐 수 있다.
- [56] 나아가, 상기 케이싱 구체(10) 내부에 외부 지중 응력에 대한 지지력의 증가를 위해 일정 높이 이하로 콘크리트(60)나 골재로 채움으로써, 케이싱 구체(10) 내부 상부에는 제 2공동구(62)가 형성되는데, 이러한 케이싱 구체(10) 내부의 제 2공동구(62)는 상기 제 1공동구(63)와 함께 전선이나 통신선 또는 각종 관로의 부설 통로로 활용할 수 있고, 특히 상기 제 2공동구(62)의 외벽 케이싱에는 외부 경관의 조망이 가능하도록 창문을 형성시켜 레스토랑이나 미술관과 같은 문화공간을 마련하게 할 수도 있으며, 지상에 노출되는 케이싱 구체(10)의 외면에는 녹화를 함으로써 안락하고 친환경적인 느낌을 가지게 할 수도 있다.
- [57] 또한, 도로확장 시공을 위해 이러한 강제 케이싱 토류벽을 이용할 수도 있는데, 도 6에 도시된 바와 같은 편도 4차선 도로는 도로공사 표준시방서에 의하면, 도로와 노면에 필요한 폭은 39.8 m이고 기타(비탈면, 소단, 측구, 여유부지) 소요되는 부지의 폭을 최소 약 26.2 m이다.
- [58] 이러한 기존 도로(78)를 확장하는 경우에 비탈면(75)의 구배와 측구(76) 및 여유부지를 고려하여 도로부지 경계(77)도 이동됨으로써 더 넓은 도로부지를 필요로 하지만, 본 발명은 확장되는 도로 차선수를 고려하여 기존의 도로부지 경계(77)와 비탈면(75) 사이에 도로 양측으로 강제 케이싱 토류벽을 시공함으로써 추가적인 도로부지가 필요하지 않게 된다.

- [59] 본 발명인 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법도 상기 도 3에 도시된 방법을 이용하되, 토류벽이 설치되는 길이방향으로 구간별로 나누어 선단부 케이싱(20,21)을 제작하여 굴착이 이루어져야 한다.
- [60] 더불어, 도 7의 일실시예에서 도시된 바와 같이, 공사 완료 후 토류벽이 지중에 매입될 부분은 지하수 유입 차단과 지중 응력의 지지를 위해 인접하는 구간별 선단부 케이싱(20,21)은 상호 밀착하여 시공되어야 하고, 인접하는 구간별 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)도 상호 밀착하여 시공되어야 하지만, 지상에 노출되는 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)은 도로위 자동차에서의 경관을 위해 기둥이나 교각 형태로 일정한 간격을 두고 시공되어야 한다.
- [61] 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장시, 케이싱 이음과 굴착과정을 토류벽의 설계 심도까지 반복한 후, 지상에 노출되는 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)은 기둥이나 교각 형태로 일정한 간격을 두고 시공되어야 하므로, 지상에서는 일부 구간에서만 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)이 설계 높이까지 반복이음 시공됨으로써, 본 발명에서는 시공성과 안전성이 우수한 전면 강제 케이싱 방식의 토류벽이 시공되는 것이다. 지상에 노출되는 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)이 기둥이나 교각 형태로 일정한 간격을 두고 설계 높이까지 시공되는 것은 강제 케이싱 토류벽 상부에 복층 도로의 시공을 예정한 것이므로 단지 도로확장 공사만 수행되는 경우에는 기존의 도로부지 경계(77)와 비탈면(75) 사이 양측의 강제 케이싱 토류벽은 기존 도로(78)의 레벨까지만 설치하면 된다.
- [62] 추가로, 상기 토류벽인 케이싱 구체(10) 내부 굴착 바닥면(50)에는 지하수 유입 차단을 위해 수밀 콘크리트(64)를 타설하고, 케이싱 구체(10) 내부의 일정 높이 이하로는 외부 지중 응력에 대한 지지력의 증가를 위해 조약돌 콘크리트(65)나 골재로 채우는 것이 바람직하다.
- [63] 또한, 상기 케이싱 구체(10) 내부의 공동구(66)는 오·폐수관로 등 각종 관로의 통로로 활용할 수 있고, 상기 중간 연결부 외벽 케이싱(31)의 상단은 중간 연결부 내벽 케이싱(30)의 상단보다 일정정도 높게 제작·설치하여 가드레일부(32)로 활용하게 할 수도 있다.
- [64] 나아가 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 도로확장을 위한 상기 강제 케이싱 토류벽의 시공방법은 다음과 같다.
- [65] 먼저, 상기 도 3에 도시된 방법을 이용하여 기존의 도로부지 경계(77)와 비탈면(75) 사이에 양측으로 강제 케이싱 토류벽 시공이 완료(도8a)되면 도로확장을 위해 비탈면(75)과 도로 양측 토류벽 사이를 케이싱 구체(10) 내부 굴착토를 활용하여 성토하고 아스콘으로 기존 도로(78)의 레벨을 고려하여 포장시공함으로써, 기존 도로(78)의 교통을 차단하지 않고도 도로확장 공사를 수행할 수 있다(도8b).
- [66] 다음으로, 강제 케이싱 토류벽 상부에 복층 도로의 시공을 하는 경우에는, 기존의 도로부지 경계(77)와 비탈면(75) 사이에 도로 양측으로 설치된 강제

케이싱 토류벽 시공방법과 동일하게 도로 중앙분리대 부분에도 이중 강재 케이싱(11)을 이용하여 지중과 지상부에 설계 심도 및 높이까지 토류벽을 설치하고 중앙부 이중 강재 케이싱(11) 내부에 수밀 콘크리트(64)와 조약돌 콘크리트(65)를 타설하여야 하며(도9c), 본 발명에 사용되는 강재 케이싱의 강판은 복층도로의 자중과 활하중을 지지할 수 있을 정도의 설계 강성을 가지는 것이어야 한다. 필요에 따라 복층도로 상판(80)을 지지할 수 있을 정도의 충분한 강도를 얻기 위해 중앙부 이중 강재 케이싱(11) 내부에는 철근 콘크리트를 타설할 수도 있다.

- [67] 또한, 상기 기존의 도로부지 경계(77)와 비탈면(75) 사이 양측의 내·외벽 케이싱(20,21,30,31)과 중앙부 이중 강재 케이싱(11)은 구조물의 일부로 활용되므로 케이싱의 철거가 필요하지 않은 장점도 있고, 지상에 노출되는 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)의 외면에는 녹화를 함으로써 도로 이용자로 하여금 안락하고 친환경적인 느낌을 가지게 할 수도 있다.
- [68] 그 다음으로, 강재 케이싱 토류벽 상부에 복층 도로의 시공을 하는 경우에는 복층도로 상판(80)이 교각 역할을 하는 양측의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)과 중앙부 이중 강재 케이싱(11) 상단에 교좌장치(83)와 함께 거치된다. 여기서, 도로 양측의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)과 중앙부 이중 강재 케이싱(11) 상단이 개방되어 있는 경우에는 당연히 교좌장치(83)가 거치될 수 있도록 강판으로 폐합이음 처리를 해야 하고, 상기 복층도로는 자동차가 다니는 도로에만 한정되는 것은 아니고 기차가 다니는 철로(81)가 부설될 수도 있고, 철로(81) 사이와 갓길 등에는 화단(82)이 설치되어 친환경적인 경관을 조성할 수도 있다(도9d).
- [69] 그 다음으로, 차량은 상기 복층도로로 유도하고 도로 양측의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)과 중앙부 이중 강재 케이싱(11) 사이의 기존 도로 하부에 공동구(67)를 형성시키기 위해 일정 심도까지 기존 도로(78)를 굴착하고 다시 일정 높이로 슬라브 콘크리트(84)를 타설하게 되면, 슬라브 콘크리트(84)는 다시 도로로 활용할 수 있고 상기 도로 하부 공동구(67)는 철도 역사나 휴게소와 같은 구조물 시공공간으로 활용하거나 고압 송전선의 부설 통로로 활용할 수 있는데, 특히 고압 송전선이 상기 도로 하부 공동구(67)에 부설되는 경우에는 산악 지역에 철탑을 건설하기 위해 훼손되는 산림을 줄일 수 있어 본 발명은 또한 친환경적인 공법이 되는 것이다.
- [70] 상기에서는 본 발명에 대한 특징의 바람직한 실시예를 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 실시예에만 한정되는 것은 아니고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 요지를 벗어남이 없이 다양하게 변형시킬 수 있을 것이다.

청구범위

- [1] (a) 일정 길이와 높이로 제작된 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)을 토류벽 설치위치에 거치하는 단계와;
 (b) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하면서 굴착토를 외부로 반출하고, 굴착과 동시에 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)은 그 자중으로 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진하는 단계와;
 (c) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 높이보다 일정 정도 적은 심도의 굴착 및 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 굴진이 완료되면, 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 상부에 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)을 설치한 후 결합부위를 이음 처리하는 단계 및,
 (d) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 이음이 완료되면, 다시 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하고 굴착과 동시에 내·외벽 케이싱 구체(10)는 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 강재 케이싱 토류벽의 시공방법.
- [2] 제 1 항에 있어서,
 상기 선단부 내·외벽 케이싱의 하단부(22)는 케이싱의 지중으로의 굴진시 굴진이 용이하도록 V자형상이나 역사다리꼴형상으로 구성된 것을 특징으로 하는 강재 케이싱 토류벽의 시공방법.
- [3] 제 1 항에 있어서,
 상기 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 이음과 굴착과정을 토류벽의 설계 심도까지 반복한 후, 건축물이나 도로 등의 구조물이 시공될 공간인 내벽 케이싱(20,30)에 인접하는 지반을 설계 심도까지 굴착하고, 토류벽인 케이싱 구체(10) 내부를 콘크리트(60)나 골재로 채우는 단계가 추가로 구성된 것을 특징으로 하는 강재 케이싱 토류벽의 시공방법.
- [4] 일정 길이와 높이로 제작된 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과, 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 상하방향으로 상호 결합하고 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 각각이 일정한 간격을 유지하면서 이중으로 설치되어 토류벽을 형성하는 것을 특징으로 하는 강재 케이싱 토류벽 구조.
- [5] 제 4 항에 있어서,
 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 결합부위는 용접이음(41)이나 기계적이음으로 처리되는 것을 특징으로 하는 강재 케이싱 토류벽 구조.
- [6] 제 4 항에 있어서,
 상기 내·외벽 케이싱(20,21,30,31) 사이의 간격을 유지하고 외부의 지중 응력에 견디기 위해 내·외벽 케이싱 사이에 일정 간격으로 고정설치되는

가로 지지보(23)가 추가로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱을 이용한 토류벽 구조.

- [7] (a) 절토가 필요한 제방(73)은 설계 구배로 굴착을 수행해 절토 사면(72)을 형성하는 단계와;
- (b) 일정 길이와 높이로 제작된 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)을 제방(73)의 절토 사면(72)이나 성토가 필요한 제방(73)의 토류벽 설치위치에 거치하는 단계와;
- (c) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하면서 굴착토를 외부로 반출하고, 굴착과 동시에 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)은 그 자중으로 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진하는 단계와;
- (d) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 높이보다 일정 정도 적은 심도의 굴착 및 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 굴진이 완료되면, 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 상부에 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)을 설치한 후 결합부위를 이음 처리하는 단계와;
- (e) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 이음이 완료되면, 다시 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하고 굴착과 동시에 내·외벽 케이싱 구체(10)는 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진하는 단계, 및
- (f) 상기 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 이음과 굴착과정을 토류벽의 설계 심도까지 반복하고, 성토가 필요한 구간의 제방(73)에는 토류벽 사이를 케이싱 구체(10) 내부 굴착토를 활용하여 성토하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비공법.
- [8] 제 7 항에 있어서,
지상에 노출된 케이싱 구체(10)와 절토 사면(72) 사이에 제 1공동구(63)를 형성시키기 위해 케이싱 구체(10)의 상단 레벨을 고려하여 일정 높이로 슬라브 콘크리트(61)를 타설하는 단계가 추가로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비공법.
- [9] 제 7 항에 있어서,
상기 케이싱 구체(10) 내부에 제 2공동구(62)를 형성시키기 위해 일정 높이 이하로 콘크리트(60)나 골재를 채우는 단계가 추가로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비공법.
- [10] 제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,
상기 제 1공동구(63) 또는 제 2공동구(62)는 전선이나 통신선 또는 각종 관로의 부설 통로로 활용되는 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 하천제방 정비공법.
- [11] (a) 확장되는 도로 차선수를 고려하여 기존의 도로부지 경계(77)와 비탈면(75) 사이에 도로 양측으로 일정 길이와 높이로 제작된 선단부

내·외벽 케이싱(20,21)을 토류벽 설치위치에 거치하는 단계와;
 (b) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하면서 굴착토를 외부로 반출하고, 굴착과 동시에 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)은 그 자중으로 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진하는 단계와;
 (c) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 높이보다 일정 정도 적은 심도의 굴착 및 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 굴진이 완료되면, 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)의 상부에 동일한 길이 및 형상의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)을 설치한 후 결합부위를 이음 처리하는 단계와;
 (d) 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21)과 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 이음이 완료되면, 다시 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 사이의 지반을 굴착하고 굴착과 동시에 내·외벽 케이싱 구체(10)는 굴착 바닥면(50)까지 침하굴진하는 단계, 및
 (e) 상기 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31) 간의 이음과 굴착과정을 토류벽의 설계 심도까지 반복하고, 도로확장을 위해 비탈면(75)과 도로 양측 토류벽 사이를 케이싱 구체(10) 내부 굴착토를 활용하여 성토하고 아스콘으로 기존 도로(78)의 레벨을 고려하여 포장시공하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법.

[12]

제 11 항에 있어서,
 강제 케이싱 토류벽 상부에 복층 도로의 시공을 하는 경우에는, 도로 양측으로 설치된 상기 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)을 설계 높이까지 반복이음 시공하고, 기존의 도로부지 경계(77)와 비탈면(75) 사이에 도로 양측으로 설치된 강제 케이싱 토류벽 시공방법과 동일하게 도로 중앙분리대 부분에도 이중 강제 케이싱(11)을 이용하여 지중과 지상부에 설계 심도 및 높이까지 토류벽을 설치하되, 지상에 노출되는 도로 양측과 중앙 분리대 부분의 이중 강제 케이싱(10,11)은 기둥이나 교각 형태로 일정한 간격을 두로 일부 구간에서만 시공되는 단계가 추가로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법.

[13]

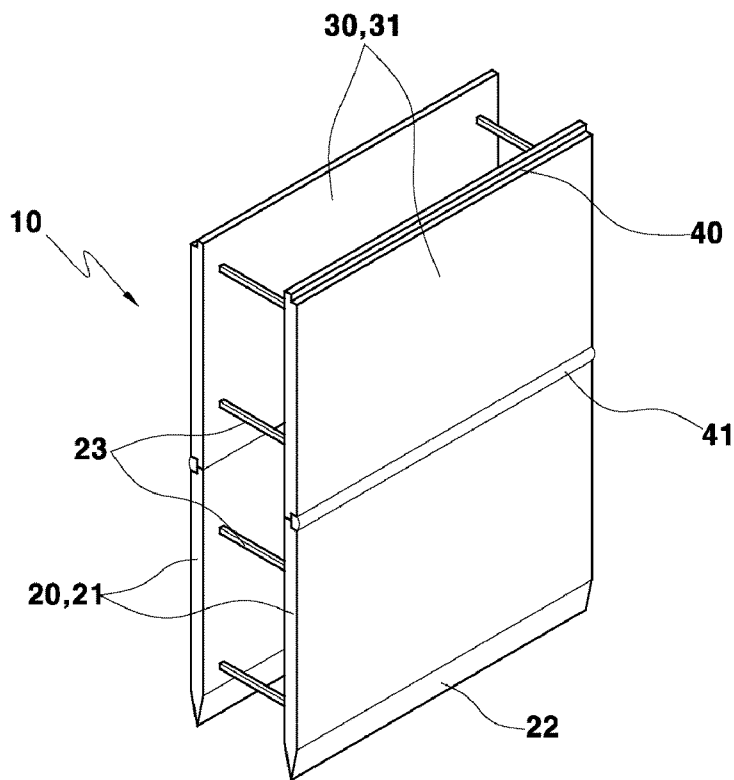
제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,
 상기 토류벽인 케이싱 구체(10) 내부 굴착 바닥면(50)에는 지하수 유입 차단을 위해 수밀 콘크리트(64)를 타설하고, 케이싱 구체(10) 내부의 일정 높이 이하로는 외부 지중 응력에 대한 지지력의 증가를 위해 조약돌 콘크리트(65)나 골재로 채우는 단계가 추가로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법.

[14]

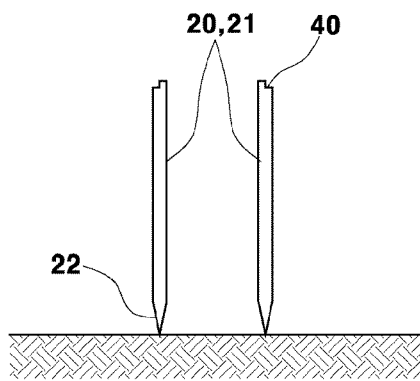
제 12 항에 있어서,
 복층도로 상판(80)이 교각 역할을 하는 도로 양측의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)과 중앙부 이중 강제 케이싱(11) 상단에 교좌장치(83)와 함께 거치되는 단계가 추가로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법.

- [15] 제 11 항 또는 제 14 항에 있어서,
상기 도로 양측의 중간 연결부 내·외벽 케이싱(30,31)과 중앙부 이중 강제 케이싱(11) 사이의 기존 도로(78)를 굴착하고 다시 일정 높이로 슬라브 콘크리트(84)를 타설하게 되면, 슬라브 콘크리트(84)는 다시 도로로 활용할 수 있고 상기 도로 하부에는 공동구(67)가 형성되는 단계가 추가로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법.
- [16] 제 13 항에 있어서,
상기 케이싱 구체(10) 내부에 조약돌 콘크리트(65)를 채우고 난 후에 형성된 공간인 공동구(66)를 오·폐수관로 등 각종 관로의 통로로 활용하는 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽을 이용한 도로확장 시공방법.
- [17] 제 1 항, 제 7 항 또는 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 선단부 및 중간 연결부 내·외벽 케이싱(20,21,30,31)은 일정한 두께의 고인장·고강도 강판으로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽의 시공방법 및 이를 이용한 하천제방정비와 도로확장 공법.
- [18] 제 1 항, 제 7 항 또는 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,
수직 굴착면(51)의 붕괴방지와 케이싱 외부에서 작용하는 지중 응력의 분산 및 케이싱과 수직 굴착면(51) 사이의 마찰감소를 위한 충진재(53)를 케이싱과 수직 굴착면(51) 사이의 여굴부(52)에 채우기 위해 상기 선단부 내·외벽 케이싱(20,21) 각각의 외면에 충진재(53)를 굴착 전에 미리 쌓아 놓아두는 단계가 추가로 구성된 것을 특징으로 하는 강제 케이싱 토류벽의 시공방법 및 이를 이용한 하천제방정비와 도로확장 공법.

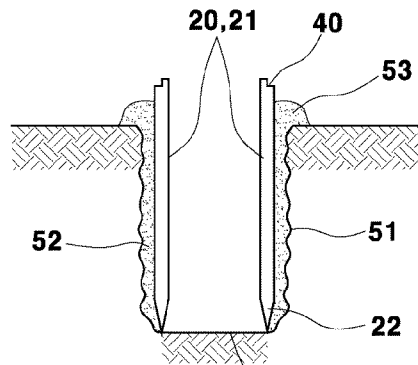
[Fig. 2]



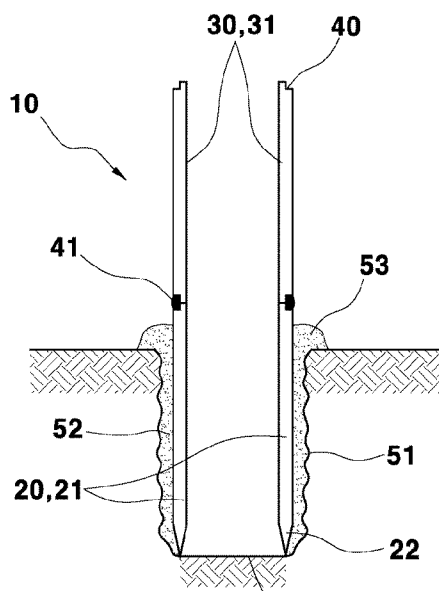
[Fig. 3]



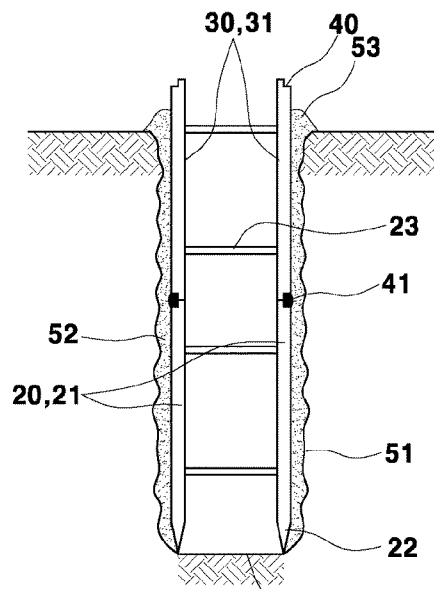
(a)



(b)

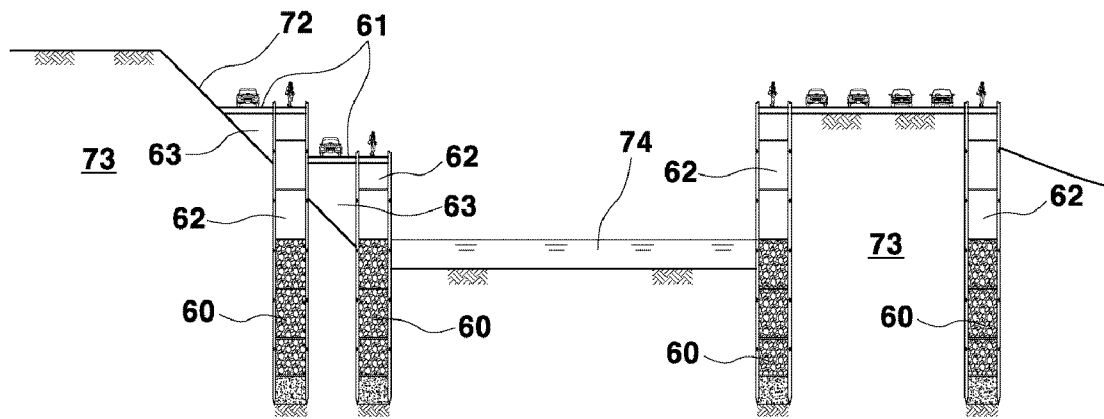


(c)

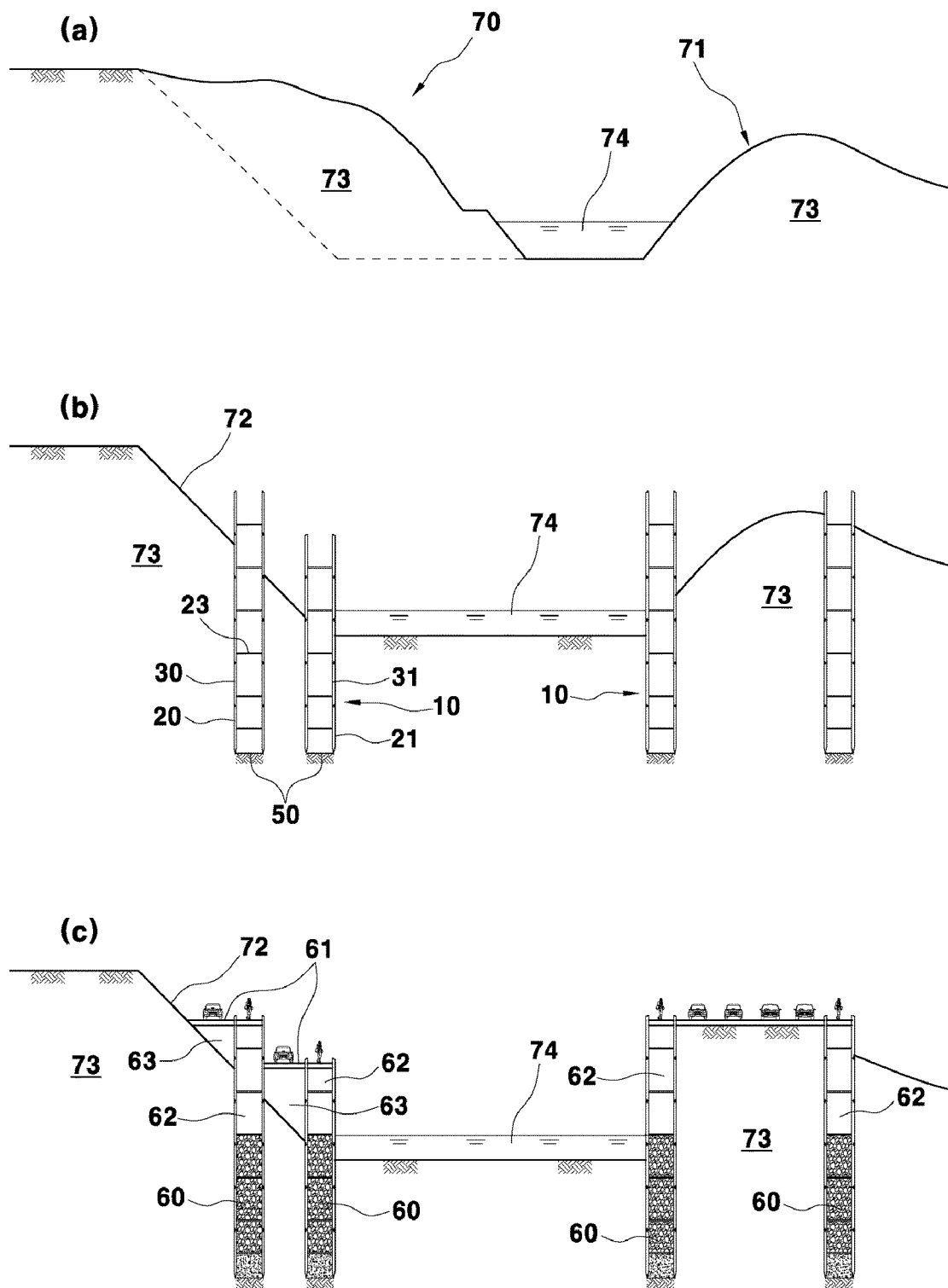


(d)

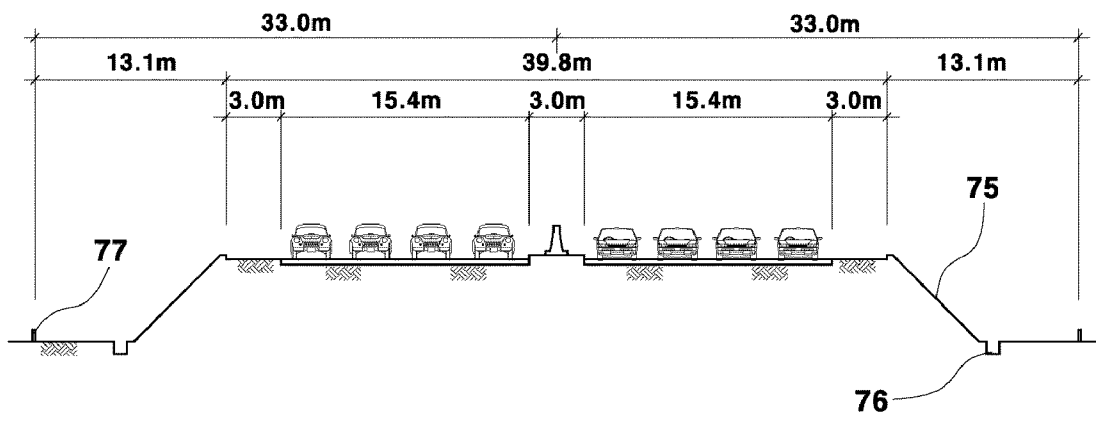
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

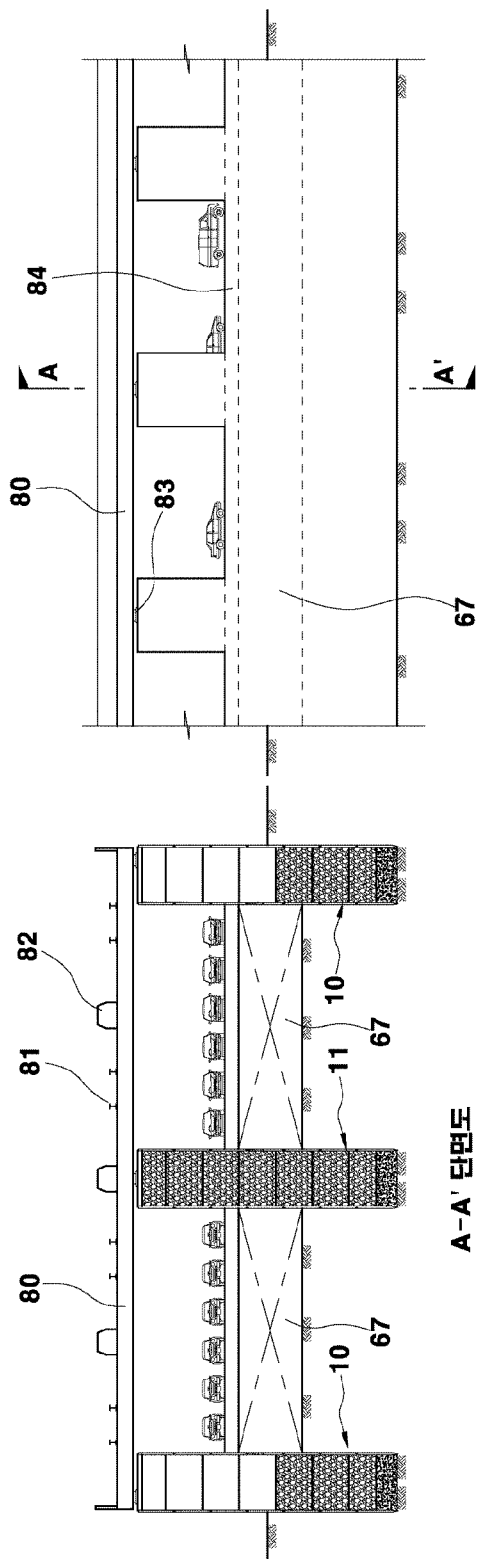
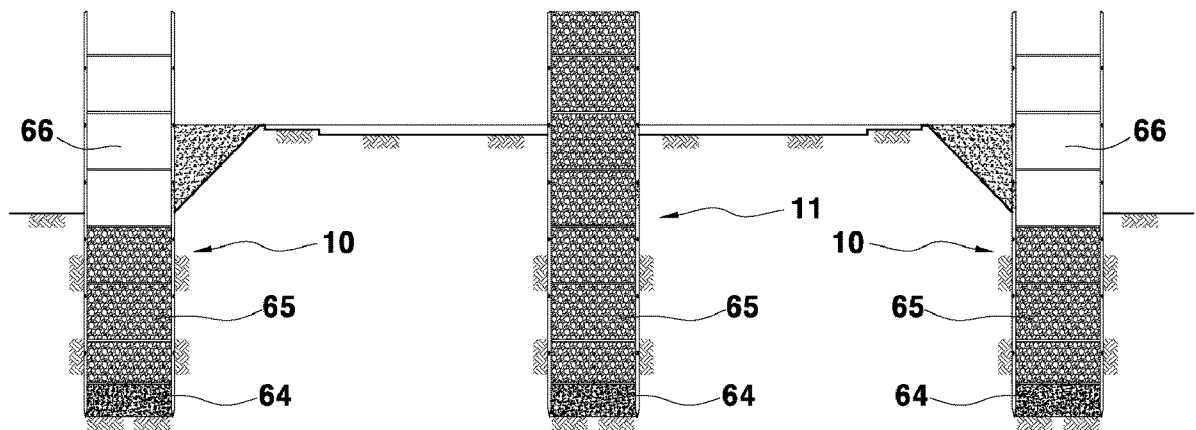


Figure 1 consists of two schematic diagrams, (a) and (b), illustrating a bridge structure.

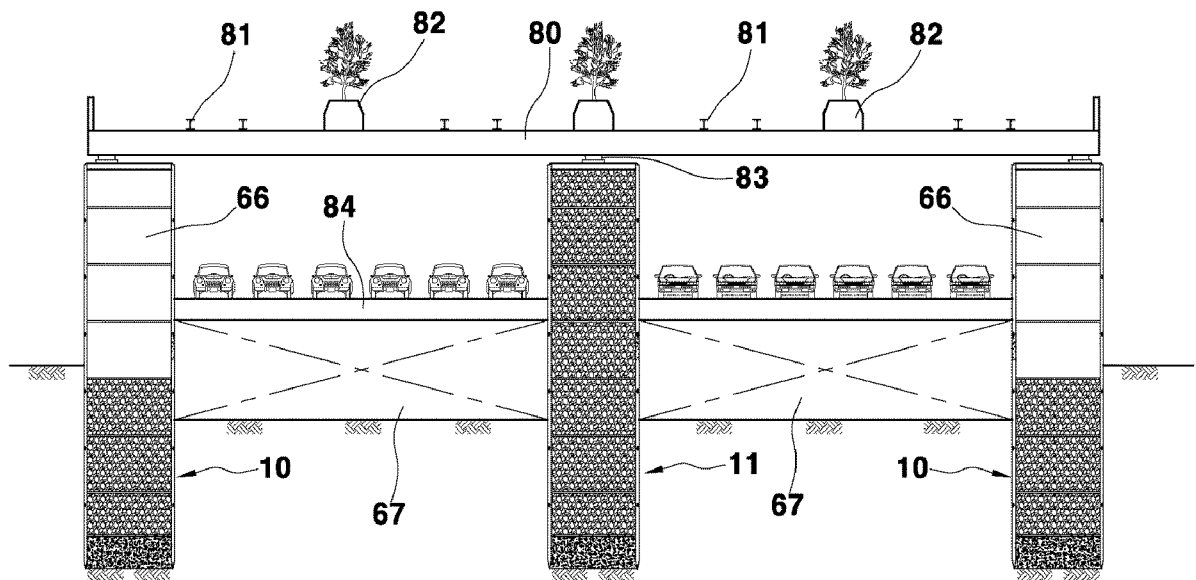
Diagram (a) is a top view of the bridge. It shows a central pier (78) supporting a horizontal beam (23). The bridge deck (10) is supported by two vertical piers (20, 30) and the central pier (78). The piers are connected by a horizontal beam (23). The bridge deck is supported by a series of vertical supports (21, 31).

Diagram (b) is a cross-sectional view of the bridge. It shows a central pier (64) supporting a horizontal beam (63). The bridge deck (10) is supported by two vertical piers (65, 66) and the central pier (64). The piers are connected by a horizontal beam (63). The bridge deck is supported by a series of vertical supports (61, 62).

[Fig. 9]



(c)



(d)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2009/001558**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****E02D 17/04(2006.01)i, E02D 17/08(2006.01)i, E01C 1/00(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)

IPC E0D17/04

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: wall, dual, road, and expand

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-207445 A (KYO KI) 03 August 2001 Page 4, paragraph [0017] - page 5, paragraph [0028], claims 1-15 and figures 1 - 9.	1-7, 11, 13, 16-18
A	JP 2000-303469 A (NIPPON SUPIDE SHIYOA CO., LTD.) 31 October 2000 Page 3, paragraph [0015] - page 4, paragraph [0022], claim 1 and figures 1 - 10.	1-18
A	US 5,902,075 A (JOSEF KRINGS) 11 May 1999 Column 4, line 64 - column 6, line 23, claim 1 and figures 1 - 6.	1-18
A	JP 2004-060174 A (NISHIDA YASUO et al.) 26 February 2004 Page 4, paragraph [0024] - page 9, paragraph [0049], claims 1 - 3 and figures 1 - 5.	1-18



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

23 MARCH 2010 (23.03.2010)

Date of mailing of the international search report

24 MARCH 2010 (24.03.2010)

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2009/001558

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2001-207445 A	03.08.2001	NONE	
JP 2000-303469 A	31.10.2000	JP 3105196 B2 JP 11-081318 A US 06224296 B1	30.10.2000 26.03.1999 01.05.2001
US 5902075 A	11.05.1999	NONE	
JP 2004-060174 A	26.02.2004	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E02D 17/04(2006.01)i, E02D 17/08(2006.01)i, E01C 1/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

IPC E0D17/04

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: wall, dual, road, and expand

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2001-207445 A (KYO KI) 2001.08.03 페이지 4, 식별번호 [0017] - 페이지 5, 식별번호 [0028], 청구항 1-15 및 도면 1 - 9.	1-7, 11, 13, 16-18
A	JP 2000-303469 A (NIPPON SUPIDE SHIYOA CO.,LTD.) 2000.10.31 페이지 3, 식별번호 [0015] - 페이지 4, 식별번호 [0022], 청구항 1 및 도면 1 - 10.	1-18
A	US 5,902,075 A (JOSEF KRINGS) 1999.05.11 컬럼 4, 라인 64 - 컬럼 6, 라인 23, 청구항 1 및 도면 1 - 6.	1-18
A	JP 2004-060174 A (NISHIDA YASUO et al.) 2004.02.26 페이지 4, 식별번호 [0024] - 페이지 9, 식별번호 [0049], 청구항 1 - 3 및 도면 1 - 5.	1-18

☐ 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

2010년 03월 23일 (23.03.2010)

국제조사보고서 발송일

2010년 03월 24일 (24.03.2010)

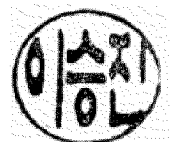
ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 선사로 139,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

이승진

전화번호 82-42-481-8570



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2001-207445 A	2001.08.03	없음	
JP 2000-303469 A	2000.10.31	JP 3105196 B2 JP 11-081318 A US 06224296 B1	2000.10.30 1999.03.26 2001.05.01
US 5902075 A	1999.05.11	없음	
JP 2004-060174 A	2004.02.26	없음	