



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월23일
(11) 등록번호 10-0824833
(24) 등록일자 2008년04월17일

(51) Int. Cl.

E02D 29/045 (2006.01) E02D 29/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0102684

(22) 출원일자 2006년10월23일

심사청구일자 2006년10월23일

(65) 공개번호 10-2008-0024424

(43) 공개일자 2008년03월18일

(30) 우선권주장

1020060088551 2006년09월13일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

KR200236769 Y1*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 정규영

(54) 연결고리에 강재편을 삽입하여 연결하는 조립식 피씨암거.

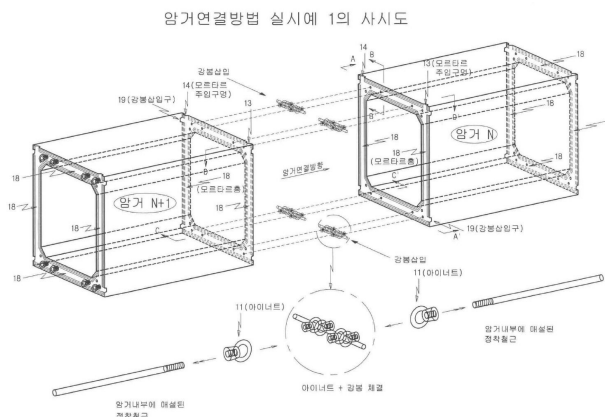
(57) 요약

본 발명은 조립식 프리캐스트 철근콘크리트 암거에 관한 것이다. 종래의 암거에서는 개별암거양단부에 요철부와 지수재를 설치하고 서로 밀착·접합시킨 후 피씨강선으로 긴장하여 연결하였다. 좀 더 개선된 방법으로 암거양단부에 모르타르홈과 지수재, 아이볼트 등을 설치하고 인접한 암거끼리 밀착시킨 후, 인접한 암거사이의 아이볼트 공동부에 강봉을 삽입하고 모르타르(15)를 충전하여 연결시켰다.

본 발명은 개별암거 양단연결부에 지수재(16), 모르타르홈(18), 연결고리를 설치하고 개별암거들을 서로 밀착·연결시킨후, 인접한 암거와 상호공동으로 형성한 연결고리 공동부에 짧은 강재편을 나사식, 소켓식 혹은 커플러식으로 연결하여 삽입하거나, 암거의 상하관슬래브의 모르타르홈 일부구간이 개방되어 제작된 암거를 서로 밀착시키고 개방된 모르타르홈을 통하여 인접한 암거의 연결고리 공동부에 짧은 강재편을 연결·삽입하고, 암거끼리 밀착되어 폐합된 양단부의 빈 공간에 모르타르(15)를 충전하여 암거를 연결하는 방법을 제공한다.

상기와 같은 방법으로 암거를 연결시키면 종래암거의 상하관슬래브 아이볼트 공동부에 수평방향으로 긴 강봉을 암거외측에 작업공간이 협소하여 삽입할 수 없었던 문제점을 해결할 수 있다. 즉, 종래의 암거에서는 이와 같은 문제점 때문에 측벽에만 아이볼트(12)를 설치하고 수직방향으로 긴 강봉을 삽입하여 암거를 연결하였으나, 본 발명에서는 암거의 상하관슬래브, 측벽에 연결고리 등을 설치하고 상기방법의 강재편 연결·삽입방법을 적용하여, 종래의 연결방법 보다 구조적 안정성과 사용성, 내구성, 시공성, 경제성 등을 개선할 수 있다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

KR200157898 Y1

KR200193604 Y1

KR200216305 Y1

KR200233156 Y1

KR2019990042102 U

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

양단부 상하판슬래브와 측벽에는 모르타르홈(18)이, 상판슬래브 상면에는 모르타르 주입구멍(13, 14)이, 좌우측 벽 상하부외면에는 강제핀 삽입구(19)가, 모르타르홈내에는 연결고리가 설치된 암거들을 모르타르홈 내외측에 지수재(16)를 부착하고 서로 밀착시킨 후, 암거연결부에 형성된 강제핀 삽입구와 모르타르 주입구멍 중 어느 한 곳 이상에 강제핀을 연결·삽입하거나 또는 단일강제핀을 암거좌우측벽 상하부에서 강제핀 삽입구로 각각 삽입하고 모르타르 주입구멍으로 모르타르(15)를 주입하여 연결하는 것을 특징으로 하는 암거.

청구항 7

청구항 6에서, 연결고리로 아이너트(11) 또는 아이볼트(12)와 커플링너트(17)를 설치하고 강제핀 삽입구(19)와 모르타르 주입구멍(13, 14) 중 어느 한 곳 이상에 단일강제핀을 삽입하고 모르타르 주입구멍으로 모르타르(15)를 주입하여 연결하는 것을 특징으로 하는 암거.

청구항 8

청구항 6에서, 암거 상하판슬래브 중 어느 한쪽 혹은 양쪽의 모르타르홈(18) 일부구간을 개방하여 제작하고, 모르타르홈 개방부 혹은 강제핀 삽입구(19)를 통하여 강제핀을 연결고리에 연결·삽입하거나 또는 단일강제핀을 삽입하고, 개방된 모르타르홈에 초속경시멘트 혹은 일반무수축시멘트 모르타르를 타설하거나 또는 거푸집으로 막고, 상판슬래브 개방부 또는 모르타르 주입구멍(13, 14)으로 모르타르(15)를 주입하여 연결하는 것을 특징으로 하는 암거.

청구항 9

청구항 6 내지 8 중 하나에, 연결고리의 정착철근을 암거의 배력철근과 겸용하는 것을 특징으로 하는 암거.

청구항 10

강봉 또는 강관 중에서 어느 하나를 일단은 너트식 타단은 나사식으로 가공하여 연결시키거나 일단은 플러그식 타단은 소켓식으로 가공하여 연결시키거나, 강봉을 플라스틱관 또는 강관으로 연결시키거나, 강관을 강봉, 강관, 플라스틱봉, 플라스틱관 중 하나로 연결시켜 인접암거 간 연결고리 공통공동부에 삽입하는 것을 특징으로 하는 암거연결용 강제핀.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <43> 종래의 암거에서는, 암거의 일단부에 요부를 설치하고 타단부에는 철부를 설치하여 인접한 암거끼리 서로 요철부를 삽입·결합하고 피씨강선으로 긴장하여 연결하였다. 암거의 연결부에는 단순한 지수재(16)만 설치하고, 틈새를 메우기 위한 모르타르(15) 충전 등 여타 조치가 없어, 암거와 암거사이의 틈새로 누수가 되고 기초지반이 침하하여 수로의 종단선형이 변형되는 등 잦은 하자의 원인이 되었다.
- <44> 종래의 암거에 비하여 좀 더 개선된 방법으로 암거양단부에 모르타르홈(18), 지수재(16), 아이볼트(12) 등을 설치하고 인접한 암거끼리 밀착시킨 후, 인접암거간의 아이볼트 공동부에 강봉을 삽입하고 모르타르홈 빈 공간에 모르타르(15)를 충전하여 연결시켰다. 이와 같은 방법은 종래의 암거에서 나타나는 연결부의 누수문제와 구조적 안전성문제를 어느 정도 해결하였다. 이러한 고안의 구성은 인용고안1과 인용고안2에 게시되어있다. 그 외 인용고안과 유사한 고안으로서 대한민국 실용신안등록 제200193604호, 제200235128호, 제200236769호, 제200233156호 등이 있다.
- <45> 종래암거에서 나타나는 기술적 문제점들을 분석하고 그에 대한 개선책을 모색하기 위하여 인용고안1, 2에 대하여 개략적인 기술적 구성을 살펴본다.
- <46> **1. 인용고안구성**
- <47> ▶ 도 1a는 인용고안1의 사시도로서 아이볼트(12)로 연결되는 암거의 대표적인 예가 도시되어 있다. 개별암거양단부 측벽에는 아이볼트가 설치되어 있으며, 암거양단부에는 암거단부의 4변을 따라서 모르타르홈(18)이 파여져 있고, 모르타르홈 내외측에는 지수재(미도시)와 피씨강선(미도시)이 설치되어 있다.
- <48> 암거연결방법은 암거(N)에 인접암거(N+1)을 밀착거치하면서 암거(N)의 아이볼트(12)와 인접암거(N+1)의 아이볼트가 서로 엇갈려 교차하게하고 측벽에서 수직방향으로 형성된 아이볼트의 공동부에 강봉을 삽입하고, 피씨강선으로 긴장한 후 모르타르 주입구멍(13, 14)으로 암거단부의 모르타르홈(18)에 모르타르(15)를 주입하여 연결한다. 강봉삽입은 암거의 상연단에 형성된 모르타르 주입구멍(13, 14)을 통하여 수직방향으로 좌우측벽에 각각 1개의 긴 강봉을 삽입하여 측벽상하부 아이볼트를 연결한다.
- <49> ▶ 도 1b는 인용고안2의 사시도로서 고안의 구성은 인용고안1과 거의 동일하다. 다만 차이점은 인용고안2에서는 아이볼트(12)를 암거의 상하판슬래브에 설치하고, 강봉을 암거외측 상부와 하부에서 수평방향으로 각각 1개의 긴 강봉을 삽입하여 상하판슬래브의 아이볼트를 연결한다.
- <50> **2. 인용고안에서 개선이 요구되는 점.**
- <51> ▶ 인용고안1 - 아이볼트(12)가 암거측벽에만 설치되어, 아이볼트를 암거의 중립축에서 보다 멀리 떨어진 상하판슬래브에 설치하는 경우 보다 구조적으로 불리하다. 더욱이, 1련암거에 비하여 상대적으로 과대한 하중이 작용하는 다련 암거에서는 중간벽에는 콘크리트두께가 얇아 아이볼트를 설치할 수 없어, 설치개소가 제한된 측벽에만 아이볼트를 설치하는 것은 구조적으로 암거연결부의 안전성을 확보하기 어렵다. 실제로 인용고안1의 그 동안 실시예를 추적해 보아도 다련암거에서 중간벽에 아이볼트를 설치하여 연결한 예는 없는 것으로 보인다. 또한 암거의 측벽에 수직방향으로 긴 강봉을 삽입하여야 하는데 도 1d처럼 가시설이 설치되고 스트러트와 강봉삽입구가 중첩될 경우 강봉을 삽입하기 어려운 경우가 있다.
- <52> ▶ 인용고안2 - 인용고안2는 아이볼트(12)가 암거의 상하판슬래브에 설치되어, 외견상 인용고안1의 문제점을 해결한 것으로 보인다. 그러나 암거외측 상부와 하부에서 수평방향으로 긴 강봉을 삽입하는 것은 시공상 불가하여, 인용고안2는 출원 후 실시되지 못한 미완성고안으로 남아있다. 자세한 설명을 위하여 도 1c, 도 1d를 보면, 암거 시공시 기초터파기 횡단면도가 그려져 있다. 횡단면도에서 보듯이 자연사면 터파기시 하판슬래브의 강봉은 암거폭원 정도로 긴 강봉을 작업공간이 부족하여 도저히 삽입할 수 없다. 상판슬래브의 강봉도 마찬가지로 도 1c에서 B₂의 폭원이 암거의 폭원 B보다 넓지 않으면 강봉 삽입이 불가능하다. 더욱이 가시설이 설치된 도 1d의 경우는 더욱 불가능하다. 그렇다면, 굴착폭원을 충분히 넓게 하면 되지 않을까하는 생각도 들지만 대부분의 암거는 지하에 묻히게 됨으로 굴착폭원을 넓게 한다는 것은 그만큼 굴착량이 많아져 공사비증대, 공기지연의 요인이 된다. 더욱이 도심지공사의 경우 대부분의 암거가 도로중심선을 따라서 시공되고 차로확보를 위하여 가시설까지 설치되는 경우가 많아 여유굴착폭원 확보는 더욱 어렵다. 더 더욱이 암거의 폭원이 넓어지면 넓어질수록 삽입될 강봉은 더욱 길어져 다련암거에서는 도저히 실시가 불가능하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <53> 상기 인용고안에서 제기된 큰 문제점은 인용고안2에서 '암거의 상하관슬래브에 설치된 아이볼트를 연결하기위한 수평방향 강봉삽입은 암거가 지하에 시공되는 한 불가하다' 등이며, 인용고안2의 문제점이 해결되면 인용고안1의 문제점은 자동적으로 해결된다.
- <54> 본 발명에서는 상기의 인용고안2에서 제기된 문제점을 해결하고자, 암거외측의 제한된 작업공간에서 짧은 강재핀을 나사식, 소켓식 혹은 커플러식으로 연결시켜 암거의 상하관슬래브 연결고리구멍에 삽입하거나, 암거의 상하관슬래브 모르타르홈(18) 일부구간이 개방되어 제작된 암거를 설치하여 암거내측에서 짧은 강재핀을 나사식, 소켓식 혹은 커플러식으로 연결·삽입하여 현장여건에 관계없이 강재핀을 삽입하고 암거를 연결하는 방법을 제공하고자 한다. 더나가 인용고안1, 2에서는 아이볼트만을 사용하여 암거를 연결하였으나, 본 발명에서는 암거양단부 상하관슬래브, 측벽에 아이너트(11), 아이볼트(12), 유(U)자형고리(10)와 같은 연결고리 등을 설치하고, 인접한 암거와 상호공통으로 형성한 연결고리구멍에 이형철근, 원형철근, 강봉 및 강관 등과 같은 강재핀을 암거의 내외측에서 연결·삽입하여 암거를 연결하는 방법을 제공한다

발명의 구성 및 작용

- <55> 본 발명의 구성을 설명하는 이하 모든 실시예에서는, 아이너트(11), 아이볼트(12), 유(U)자형고리(10) 등 연결고리 중에서 하나를 선택하고, 이형철근, 원형철근, 강봉, 강관 등 강재핀 중에서 하나를 선택하여 적용한 실시예를 설명하나, 선택되지 않은 그 외 연결고리와 강재핀 등에도 기술적 사상은 동일하게 적용된다.

<56> 1. 강재핀 연결방법

- <57> 짧은 강재핀의 연결방법은 이형철근과 원형철근, 강봉들은 연결방법이 동일함으로 강봉의 연결방법으로 통합하여 설명하고, 강관의 연결방법은 약간 차이가 있어 분리하여 설명한다.

- <58> ▶ 강봉연결방법. - 도 2a에는 강봉연결 삽입방법에 적용될 수 있는 강봉연결방법의 다양한 예시가 그려져 있다. 도 2a의 ①에 도시된 방법은 강봉연결부양단 중 일단은 너트형식으로 가공하고, 타단은 나사형식으로 가공하여 서로 너트부에 나사부를 체결하는 나사식 강봉연결방법이다. 도 2a의 ②에 도시된 방법은 강봉연결부양단 중 일단은 소켓형식으로 가공하고, 타단은 플러그형식으로 가공하여 서로 소켓부에 플러그부를 삽입시키는 소켓식 강봉연결방법이다. 도 2a의 ③에 도시된 방법은 강봉연결부양단에 커플러를 끼워 서로 강봉들을 연결시키는 커플러식 강봉연결방법이다. 도 2a의 ①내지 ③에서 a, b, c의 구성은 강봉, 강관, 플라스틱봉, 플라스틱관 등이 임의로 결합되어 사용될 수 있으며, 최종적으로 암거의 연결고리에 걸려 전단력이 작용하는 부분만 강봉이 걸리면 된다. 도 2a의 ③에서 d는 커플러로서 강관이나 플라스틱관 등이 사용될 수 있다.

- <59> ▶ 강관연결방법. - 도 2b를 보면 도 2a에서 설명한 강봉연결방법이 강관연결에도 큰 차이 없이 적용될 수 있다. 강관은 강봉보다 직경이 한정되어 연결고리에 강재핀 용도로 사용되기에는 다소 제한적인 면이 있으나, 강관자체가 중공임으로 연결작업은 오히려 강봉보다 용이하다. 또한 강봉의 연결은 강봉끼리 연결하더라도 연결부에서 국부적으로 전단면적의 감소부가 생기지만, 강관의 연결은 연결부 사이에 강관의 순단면적보다 큰 강봉을 삽입하여 연결하면 전단면적의 감소부가 생기지 않는다. 즉 도 2b의 ①, ②에서 e를 전후 강관a, c의 순단면적보다 큰 단면적의 강봉으로 선택하면 전단면적의 감소부가 발생하지 않는다. 따라서, 강관연결부와 연결고리 설치위치가 일치하여 강관연결부에 전단력이 작용할 경우 강관을 강관의 순단면적보다 큰 단면적의 강봉으로 연결한 강재핀을 사용하면 구조적 취약부가 발생하지 않는다. 강관의 연결방법과 형식은 강봉의 연결방법에서 설명한 것과 대동소이하다. 도 2b의 ①내지 ③에서 a, b, c, d의 구성은 강봉, 강관, 플라스틱봉, 플라스틱관 등이 임의로 결합되어 사용될 수 있으며, 최종적으로 연결고리에 걸려 전단력이 작용하는 부분만 강관이 걸리면 된다.

- <60> ▶ 도 2a, 도 2b의 그림과 설명을 보면 강봉과 강관의 연결구조가 약간의 차이가 있으나 기술적 사상은 거의 동일함으로 이하 나사식, 소켓식, 커플러식 연결방법의 정의는 강봉과 강관에 대하여 통합하여 적용한다.

<61> 2. 강봉연결 삽입방법

- <62> 여기서는 전술한 강봉연결방법을 적용하여 암거연결부 아이너트(11) 공동부에 짧은 강봉을 연결·삽입하는 방법을 설명한다.

- <63> 1. 강봉연결 삽입방법 실시예 1 - 본 실시예는 도 1c, 도 1d처럼 암거외측에 작업자가 진입할 수는 있으나, 긴 강봉을 삽입할 수 없을 경우에 강봉을 삽입할 수 있는 방법을 설명한다. 도 2c는 암거외측에서 나사식, 소켓식

혹은 커플러식으로 짧은 강봉을 연결하여 삽입하는 방법으로, 암거외측에 작업자가 진입할 수 있는 최소 작업공간만 있어도 가능하다. 강봉삽입은 암거(N)과 마주보게 암거(N+1)을 밀착시키고 암거외측 상부와 하부의 수평방향 강봉삽입구(19)를 통하여 상하관슬래브에 있는 아이너트(11) 공동부에 강봉을 연결·삽입한다. 강봉은 아이너트(11) 공동부에 최종적으로 걸리지 않는 부분 즉, 전단력이 작용하지 않은 도 2c의 상하관슬래브의 중간부분은 굳이 강봉을 쓰지 않고 플라스틱봉, 프라스틱판, 직경이 가는 강봉, 강관 등과 같은 연결재를 연결하여 삽입할 수 있다. 즉, 여러 토막으로 연결되는 강봉을 '강봉+연결재+강봉'으로 구성하여 삽입하여도 아이너트에 걸려 전단력이 작용하는 부분만 강봉이 걸리면 구조적으로 아무런 문제가 없다. 이렇게 하면 오히려 경제적이고, 연결재는 가벼워 작업성도 좋다. 물론, 상하관슬래브 전구간에 아이너트(11)가 설치된다면 전부 강봉으로 연결하여 삽입하고, 일부구간에만 아이너트가 설치된다면 아이너트 설치부분만 강봉이 설치되게 연결재를 결합하여 삽입하면 된다. 또한 도 2c에서는 암거의 우측에서 강봉을 삽입하는 것을 도시하고 있으나, 현장여건에 따라서 좌측에서 삽입하여도 좋고, 좌우측에서 반쪽씩 나누어 삽입하여도 좋다. 여기서 암거의 상하관슬래브에서 아이너트가 좌우측벽쪽에 가까이 모여 설치된 경우라면 암거의 좌우외측에서 강봉을 연결하지 않고 단일강봉으로 아이너트의 공동부에 삽입할 수도 있다.

<64> ▶ 도 2c를 반시계방향으로 90도 회전하여 보면, 이러한 방법은 수직방향으로 강봉을 삽입하는 경우에도 유리하게 적용할 수 있다. 즉, 암거의 측벽상하부에 아이너트(11)를 설치한 경우 측벽중간부에는 강봉을 설치할 필요가 없음으로 '강봉+연결재+강봉'으로 구성하여 암거측벽상하부 아이너트 공동부에만 강봉을 삽입하면 된다. 또한 가시설의 스트러트(Strut)와 강봉 삽입위치가 중첩(도 1d 참조)되어 긴 길이의 강봉을 삽입하기 어려운 경우에도 스트러트를 이설하지 않고 용이하게 강봉을 삽입할 수 있다.

<65> 2. 강봉연결 삽입방법 실시예 2 - 본 실시예에서는 강봉의 연결·삽입과 강봉삽입구 복구작업이 모두다 암거의 내부에서 이루어져 암거외측에 작업공간이 전혀 없어 진입조차 불가능한 경우에 강봉을 삽입할 수 있는 방법을 설명한다.

<66> 도 2d에는 암거 상하관슬래브의 모르타르홈(18)에서 상면쪽으로 일부구간을 개방하여 제작된 암거의 사시도가 그려져 있다. 암거(N)과 마주보며 접합되는 암거(N+1)에도 암거(N)와 같이 대칭되게 모르타르홈이 개방되어 제작되어있다. 따라서 암거(N)과 마주보게 암거(N+1)을 밀착시키고 모르타르홈(18) 개방부를 통하여 암거 상하관슬래브의 좌우측에 있는 아이너트(11) 공동부에 강봉을 삽입한다. 강봉은 전단력이 작용하는 아이너트 공동부에만 걸리게 적절히 연결재와 결합하여 삽입한다. 강봉과 연결재의 연결은 나사식, 소켓식 혹은 커플러식 중 편리한 방법으로 하고, 연결재는 약간 가요성이 있는 것으로 하여 삽입을 용이하게 할 수도 있다. 강봉삽입 후 연결재는 필요에 따라 회수할 수 있으며, 도 2d에는 상관슬래브의 모르타르홈(18)에서 상면쪽으로 개방부를 만들었으나, 하면쪽으로 개방부를 만들 수도 있다. 여기서 암거의 상하관슬래브에서 아이너트가 암거중앙쪽에 가까이 모여 설치된 경우라면 암거의 모르타르홈(18) 개방부에서 강봉을 연결하지 않고 단일강봉으로 아이너트의 공동부에 삽입할 수도 있다.

<67> ▶ 도 2e에서는 암거들을 밀착시키고 모르타르홈 개방부를 통하여 강봉이 삽입된 경우에 도 2d의 A-A', B-B' 단면도를 보여주고 있다.

<68> **3. 강봉연결 삽입구 복구방법**

<69> 여기서는 강봉연결 삽입방법 실시예 2와 같이 강봉을 삽입하고 나서 모르타르홈 개방부를 마감하는 강봉연결 삽입구 복구방법을 설명한다.

<70> ▶ 도 2f의 ①방법은 하관슬래브 모르타르홈 개방부에 초속경시멘트 모르타르를 타설한 후 초속경시멘트 모르타르가 어느 정도 굳어지면, 상관슬래브 모르타르홈 개방부를 통하여 모르타르를 상관슬래브 상연면까지 주입하여 모르타르홈 개방부를 마감하면서 동시에 모르타르홈(18)을 충전하여 암거를 연결하는 방법이다. 이 방법은 별도의 모르타르 주입구멍이 필요 없으며, 초속경시멘트 모르타르는 약간 된 반죽으로 타설하여 모르타르홈 내에서 유동화 되지 않도록 한다. 초속경시멘트 모르타르는 타설 후 2~3시간 안에 굳어버리므로 어느 정도 시간이 경과하면 하관슬래브의 개방부는 완전히 막히고 상관슬래브 개방부를 통하여 주입된 고유동성의 모르타르는 유출되지 않는다. 상관슬래브 개방부에는 모르타르 주입 후 거꾸집으로 덮을 수도 있고, 하관과 동일하게 초속경시멘트 모르타르를 타설하여 마감할 수도 있다. 물론, 여기서 당장 복구하지 않고 공기에 여유가 있다면, 초속경시멘트 모르타르를 사용할 필요는 없고 약간 된 반죽의 일반무수축시멘트 모르타르를 사용하여도 좋다.

<71> ▶ 도 2f의 ②방법은 하관슬래브 모르타르홈(18)만 개방되어 있고, 상관슬래브 모르타르홈은 개방되어있지 않다. 하관슬래브 모르타르홈 개방부에 약간 된 반죽의 초속경시멘트 모르타르를 타설하고 모르타르 주입구멍

(13, 14)을 통하여 모르타르를 주입하여 모르타르홈(18)을 충전하여 암거를 연결한다. 모르타르 주입 전 상판슬래브 아이너트에 강봉삽입은 암거의 외측에서 강봉연결 삽입방법 실시예 1에서 설명한 것과 같은 방법으로 삽입한다. 이러한 방법은 도 1c처럼 암거외측의 하판슬래브에서는 작업공간이 좁아 강봉을 삽입할 수 없으나, 상판슬래브에서는 작업공간이 확보되어 강봉삽입이 가능한 경우에 적용할 수 있다. 하판슬래브 개방부 마감에 약간 된 반죽의 일반무수축시멘트 모르타르 혹은 거푸집을 사용하여도 좋다.

<72> ②방법이 적용되는 암거에서는, 상판슬래브 아이너트(11)를 암거좌우 측벽쪽에 가까이 설치하고 하판슬래브에서는 아이너트를 암거중앙쪽에 가까이 설치하여 상판슬래브 아이너트에는 암거의 좌우외측에서, 하판슬래브 아이너트에는 모르타르홈(18) 개방부에서 강봉을 연결하지 않고 단일강봉으로 삽입하여 연결할 수 있다.

<73> ▶ 도 2f의 ③방법은 상판슬래브 모르타르홈이 하면쪽으로 개방되고 하판슬래브 모르타르홈은 상면쪽으로 개방된 경우를 설명한다. 이 방법은 거푸집을 설치하고 모르타르 주입구멍(13, 14)으로 모르타르를 주입하여 모르타르홈 개방부 마감과 동시에 모르타르홈(18)을 충전하여 암거를 연결한다. 상하판슬래브 거푸집에서는 고유 동성 모르타르가 유출되지 않도록 거푸집과 암거면의 접촉부는 테이핑(Taping)을 하거나 씰링(Sealing)을 한다. 암거의 상하판슬래브와 측벽에 까지 아이너트와 강봉이 설치될 경우 또는 암거를 즉시 복공할 경우 적용하면 유리하다.

<74> **4. 암거연결방법 실시예 1**

<75> 1. 도 3a에는 암거연결방법 실시예 1로서 아이너트(11)로 연결되는 1련암거의 사시도가, 도 3b에는 도 3a의 A-A' 단면도가 그려져 있다. 암거 상하판슬래브에만 아이너트가 설치된 경우를 보여주고 있으나, 아이너트는 상하판슬래브와 동시에 측벽에도 설치될 수 있다.

<76> ▶ 암거의 단면형상 및 구성 - 개별암거 양단부의 상하판슬래브, 좌우측벽에는 4번이 서로 연결된 모르타르홈(18)이 파여져 있고, 모르타르홈 내외측에는 지수재(16)가 부착되어있다. 모르타르홈은 인접암거와 연결시 반쪽씩 합장하는 형태가 되어 모르타르(15)가 수용될 수 있는 공간을 형성한다. 암거연결부 상연단에는 2개의 구멍(13, 14)이 생기는데 모르타르주입과 수직방향 강봉삽입은 이 구멍을 통해 이루어진다. 또한 암거 외측면 상하부에는 각각 수평방향 강봉삽입구(19)가 있다. 암거(N)의 일단부 상하판슬래브 모르타르홈내에는 아이너트(11)가 설치되고, 인접암거(N+1)의 타단부 상하판슬래브 모르타르홈내에도 아이너트가 설치되어있다.

<77> ▶ 암거연결방법 - 암거연결방법은 암거(N)에 인접암거(N+1)을 밀착·거치한다. 이렇게 되면 개별암거는 인접한 암거끼리 밀착·연결되어, 암거의 양단부 모르타르홈(18)은 암거단부 4번을 따라서 빈 공간을 형성하며 암거사이 틈새는 압축된 지수재(16)가 기밀을 유지하고 있다. 아이너트(11)는 상하판슬래브 모르타르홈이 형성한 빈 공간 내에서 서로 엇갈려있고, 아이너트는 수평방향으로 공통의 공동부를 형성하고 있다. 암거연결부 측벽외면에는 상부와 하부에 각각 1개씩 강봉삽입구(19)가 형성되는데, 이구멍은 상하판슬래브에 설치된 아이너트 공동부와 수평방향으로 연통된다. 따라서 이구멍을 통하여 상하판슬래브의 빈 공간 내에서 서로 엇갈려있는 아이너트 공동부에 수평방향으로 강봉을 삽입하여 연결한다. 강봉을 삽입한 후에는 모르타르(15)의 유출을 막기 위하여 강봉삽입구를 암거마개(미도시)로 막는다.

<78> 본 실시예에서는 암거의 상하판슬래브에서 좌우측벽쪽에 가까이 아이너트(11)가 설치되어 암거의 좌우측벽외측에서 각각 단일강봉을 삽입하는 경우를 설명하고 있다. 만일 아이너트가 상하판슬래브 전구간에 설치되었거나, 좀더 넓은 구간에 설치되어 단일강봉으로는 길이가 짧을 경우라면 전술한 강봉연결 삽입방법 실시예 1에서와 같이 나사식, 소켓식 혹은 커플러식으로 강봉을 연결하여 삽입할 수 있다. 또한 암거외측에 작업자가 진입할 수 없는 경우라면, 전술한 강봉연결 삽입방법 실시예 2와 강봉연결 삽입구 복구방법 실시예의 방법을 적용할 수 있다.

<79> 암거연결부 상연단에는 인접암거들이 서로 밀착·연결됨으로서 2개의 구멍(13, 14)이 생기며, 이 구멍을 통하여 모르타르(15)를 주입하여 암거들의 단부연결부에서 모르타르홈(18)이 형성한 빈 공간을 충전한다. 암거사이 틈새는 압축된 지수재(16)가 기밀을 유지하고 있어 모르타르(15)가 유출되는 것을 방지한다. 이 때 모르타르가 빈 공간을 밀실히 충전할 수 있도록, 모르타르에는 유동화제를 첨가하고, 한쪽 구멍(13)으로 모르타르(15)를 주입하면서 다른쪽구멍(14)에서 모르타르가 분출하는 것을 확인한다.

<80> 위와 같은 공정으로 암거들을 연결한다면, 개별암거들의 연결부에는 아이너트(11)들이 서로 강봉으로 연결되어 있고 빈 공간에는 모르타르가 밀실히 충전되어 구조적 안전성과 수밀성 등을 확보할 수 있다.

<81> ▶ 상기에서 설명한 암거의 연결방법은 다음과 같은 공정으로 정리된다.

- <82> 제 1공정 - 상기특징의 암거를 공장제작 후 시공현장으로 운반하는 공정.
- <83> 제 2공정 - 계획된 관로위치에 여러 개의 암거들을 순차적으로 밀착·연결시켜 1회 시공으로 연결할 1군의 암거 연결체를 형성하는 공정.
- <84> 제 3공정 - 1군의 암거연결체를 구성하고 있는 개별암거에 강봉을 삽입하고 모르타르(15)를 충전하는 공정.
- <85> 위와 같은 공정으로 전체계획암거를 수개의 군으로 분할하여 시공하면 전체계획암거를 모두다 연결시공 할 수 있다.
- <86> 2. 도 3c는 도 3a의 B-B' 단면도로서, 암거 제작시 아이너트(11)와 체결되는 정착철근은 한쪽을 볼트처럼 가공하여 볼트부분에 철근 보호캡이 씌여진 상태와 현장에서 철근보호캡을 제거하고 아이너트를 결합한 상태를 보여 주고 있다. 보호캡은 고무, 플라스틱, 스티로폼과 같은 재질로 구성되며, 현장에서 아이너트가 체결될 때 제거 된다.
- <87> 여기서, 정착철근에는 커플링너트(17) 혹은 너트가 필요 없다. 아이너트 자체가 너트임으로 아이볼트(12) 등에서 요구되는 너트가 불필요하다. 즉, 인공고안에서는 아이볼트의 연결을 '아이볼트+너트+정착철근의 용접이음' 형식으로 하였으나, 본 실시예에서는 아이너트의 연결을 '아이너트+정착철근'으로 하여 너트와 정착철근의 용접 공정을 삭제하였다.
- <88> 3. 도 3d는 도 3a의 C-C' 단면도로서 암거가 완전히 연결된 상태를 보여주고 있다. 암거(N)과 암거(N+1)이 연결되어 형성된 모르타르홈(18)의 빈 공간에 아이너트(11)와 강봉이 암수처럼 결합처럼 연결되어있고, 모르타르홈 내외측에는 지수재(16)가 설치되어 주입된 모르타르(15)의 유출을 방지하고 있으며, 아이너트와 강봉의 주위 빈 공간은 모르타르(15)로 채워져 있다.
- <89> 4. 도 3e는 도 3a의 D-D' 단면도로서 암거가 완전히 연결된 상태에서 아이너트 연결부를 평면에서 바라본 것이다. 즉, 도 3d를 평면에서 본 것이다.
- <90> **5. 암거연결방법 실시예 2**
- <91> 1. 도 4a에는 암거연결방법 실시예 2로서 아이볼트(12)로 연결되는 1련암거의 사시도가 그려져 있다. 본 예에서는 암거 상하관슬레브 뿐만 아니라 측벽에도 아이볼트들이 설치되고, 아이볼트를 암거구체에 정착시키는 정착철근이 암거의 배력철근과 겸용되는 경우를 보여주고 있다.
- <92> ▶ 암거의 단면형상 및 구성 - 암거의 단면형상 및 구성에 대한 것은 암거연결방법 실시예 1에서 설명한 것과 거의 동일하다. 다만 차이점은 암거에서 '아이너트'가 '아이볼트+커플링너트'로 변경되었다는 점이다.
- <93> ▶ 암거연결방법 - 암거연결은 암거연결방법 실시예 1에서 설명한 것과 거의 동일하다. 단, 수평강봉외에 수직 강봉도 삽입하여야 하나 강봉연결 삽입방법 실시예 1의 방법을 적용하여 삽입하면 된다. 또한 암거의 외측에 작업자가 진입할 수 없는 경우라면, 전술한 강봉연결 삽입방법 실시예 2와 강봉연결 삽입구 복구방법 실시예의 방법을 적용할 수 있다.
- <94> 2. 도 4b는 도 4a의 A-A' 단면 사시도로서, 아이볼트(12)의 암거구체내 정착철근이 암거의 배력철근과 겸용되는 경우를 보여주고 있다. 이런 경우는 정착철근의 충분한 정착길이를 확보할 수 있고 철근을 절약할 수 있다. 그 외 구성은 암거연결방법 실시예 1과 동일하다.
- <95> 3. 도 4c는 도 4a의 B-B' 단면도로서 암거가 완전히 연결된 상태를 보여주고 있다. 암거연결방법 실시예 1과 비교하여 '아이너트'가 '아이볼트+커플링너트(17)'로 변경되었고, 그 외 구성은 동일하다. 여기서, '아이볼트+커플링너트' 연결구조를 '아이볼트+너트+정착철근의 용접이음'의 연결구조로 할 수도 있다. 그러나 용접연결은 용접전용공장에서 엄격한 품질관리 하에 숙련된 기능공에 의해 이루어져야하며, 용접부에 대한 초음파탐상시험(UT.-Ultra Sonic Flaw Detection Test) 결과 반듯이 합격하여야 한다. 또한 철근에 대한 과도한 용접은 철근에 대한 취성을 증가시켜 바람직하지 않으므로 정착철근의 용접이음은 불가피한 경우에만 실시한다.
- <96> 4. 도 4d는 도 4a의 C-C' 단면도로서 암거가 완전히 연결된 상태에서 강봉과 아이볼트(12) 연결부를 평면에서 바라 본 것이다. 즉, 도 4c를 평면에서 본 것이다.
- <97> ▶ 도 5a에는 연결고리의 하나인 유(U)자형고리(10)에 대한 형상 예시도가 그려져 있다. 도 5a의 유(U)자형고리는 암거연결방법 실시예 1, 2에서 적용된 아이너트(11)나 아이볼트(12)를 대신하여 암거를 연결하는데 적용될 수 있다. 예시된 유(U)자형고리는 기성품이 사용될 수 있으며, 공장에서 강봉, 원형철근 혹은 이형철근 등으로

만들어 사용할 수도 있다. 유(U)자형고리의 형상은 강봉이 삽입될 부분은 반원형의 모습을 하고 있으며, 암거에 매설될 정착부에는 정착력 보강용 플랜지너트가 채워져 있거나 갈고리를 갖추고 있다. 도 5b에는 아이너트와 아이볼트에 연결되는 정착철근의 정착력보강 예시도가 그려져 있다. 암거에 매설될 정착철근에는 정착력보강용 플랜지너트가 채워져 있거나 갈고리를 갖추고 있다.

발명의 효과

- <98> 1. 강재편을 나사식, 소켓식 혹은 커플러식으로 연결·삽입하거나, 개방된 모르타르홈을 통하여 강재편을 삽입하는 방법으로 현장여건에 제한 없이 암거의 연결고리에 강재편을 삽입하여 암거를 연결할 수 있다.
- <99> 2. 강재편을 연결하여 사용함으로써, 강재편 역할을 수행하지 않는 부분은 플라스틱관, 플라스틱봉, 강관 등으로 대체할 수 있어 가볍고 작업성이 양호하다. 또한 수직방향으로 강재편을 삽입할 경우 가시설 스트러트와 강재편 삽입구가 중첩되어도 가시설의 이설 없이 짧은 강재편을 연결하여 삽입할 수 있다.
- <100> 3. 강관을 연결하여 강재편으로 사용할 경우, 전단면적 감소부가 발생하지 않고 구조적 취약부가 발생하지 않는다.
- <101> 4. 연결고리를 암거의 중립축에서 가장 멀리 떨어진 상하관슬래브에 설치할 수 있어, 측벽에만 아이볼트(12)를 설치한 경우보다 암거연결부 휨인장강도가 훨씬 증가한다. 특히 다련암거는 연결고리를 설치할 수 있는 구간이 넓어 외력에 충분히 저항할 수 있는 연결부강도를 발현할 수 있다.
- <102> 5. 연결고리로 아이너트(11)를 선택할 경우 인용고안에서는 필요한 너트가 필요 없어 자재비와 설치인건비를 절감할 수 있다. 또한 연결고리로 아이볼트(12)를 선택하고 정착철근과 아이볼트(12)를 커플링너트(17)로 연결할 경우, 인용고안에는 있는 용접공정이 삭제되어 공정이 단순하고, 용접부 초음파탐상시험비, 인건비등을 절감할 수 있다.
- <103> 6. 연결고리의 암거구체내에 정착철근을 암거의 배력철근과 겸용함으로써 자재비와 설치인건비를 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

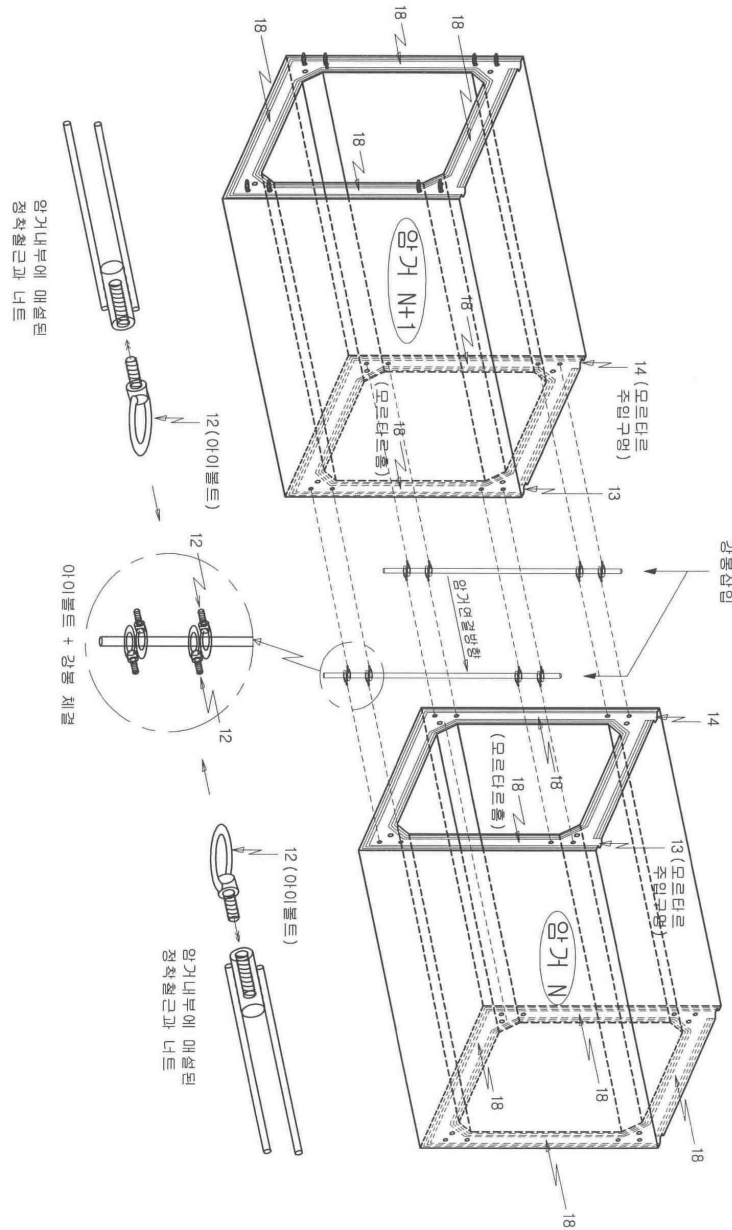
- <1> 도 1a는 인용고안1의 사시도.
- <2> 도 1b는 인용고안2의 사시도.
- <3> 도 1c는 자연사면 터파기시 암거 횡단면도.
- <4> 도 1d는 가시설 설치 터파기시 암거 횡단면도.
- <5> 도 2a는 강봉연결방법 예시도.
- <6> 도 2b는 강관연결방법 예시도.
- <7> 도 2c는 강봉연결 삽입방법 실시예 1.
- <8> 도 2d는 강봉연결 삽입방법 실시예 2.
- <9> 도 2e는 도 2d의 단면도.
- <10> 도 2f는 강봉연결 삽입구 복구방법 실시예.
- <11> 도 3a는 암거연결방법 실시예 1의 사시도.
- <12> 도 3b는 도 3a의 A-A' 단면도.
- <13> 도 3c는 도 3a의 B-B' 단면도.
- <14> 도 3d는 도 3a의 C-C' 단면도.
- <15> 도 3e는 도 3a의 D-D' 단면도.
- <16> 도 4a는 암거연결방법 실시예 2의 사시도.
- <17> 도 4b는 도 4a의 A-A' 단면 사시도.

- <18> 도 4c는 도 4a의 B-B' 단면도.
- <19> 도 4d는 도 4a의 C-C' 단면도.
- <20> 도 5a는 유(U)자형고리 형상 예시도.
- <21> 도 5b는 정착철근의 정착력보강 예시도.
- <22> <본 발명에서 약어의 의미와 정의>
- <23> 본 발명에서 특별한 전후 설명이 없는 한 다음 약어의 의미와 정의에 따른다.
- <24> ▶ 조립식 프리캐스트 철근콘크리트 암거는 '**암거**' 라 한다.
- <25> ▶ 상판과 하판슬래브는 '**상하판슬래브**' 라 한다.
- <26> ▶ 대한민국 실용신안등록 제0157898호는 '**인용고안1**' 이라 한다.
- <27> ▶ 대한민국 실용신안등록 제0223229호는 '**인용고안2**' 라 한다.
- <28> ▶ 아이너트, 아이볼트, 유(U)자형고리 등은 총칭하여 '**연결고리**' 라 한다.
- <29> ▶ 이형철근, 원형철근, 강봉, 강관 등은 총칭하여 '**강재편**' 이라 한다.
- <30> ▶ 강재편 연결부양단 중 일단은 너트형식으로 가공하고, 타단은 나사형식으로 가공하여 서로 너트부에 나사부를 체결하는 형식으로 강재편을 연결시키는 방식을 '**나사식**' 연결방식이라 한다.
- <31> ▶ 강재편 연결부양단 중 일단은 소켓형식으로 가공하고, 타단은 플러그형식으로 가공하여 서로 소켓부에 플러그부를 삽입시키는 형식으로 강재편을 연결시키는 방식을 '**소켓식**' 연결방식이라 한다.
- <32> ▶ 강재편 연결부양단에 커플러를 끼워 서로 강재편을 연결시키는 방식을 '**커플러식**' 연결방식이라 한다.
- <33> <도면부호 및 기능 설명>
- <34> ▶ **유(U)자형고리 (10)** - 강봉, 원형철근 혹은 이형철근을 가공하여 반원형 형상의 고리와 정착부를 갖게 만든 연결고리로 기성품 유(U)형볼트와 형상이 유사하다.(도 5a 참조) 본 발명에서는 암거간 연결고리로 사용되었다.
- <35> ▶ **아이너트 (Eye Nut, 11)** - 고리모양의 몸체와 너트형식의 연결부로 구성된 기성품으로 KS B 1034에 규정되어 있다. 본 발명에서는 암거간 연결고리로 사용되었다.
- <36> ▶ **아이볼트 (Eye Bolt, 12)** - 고리모양의 몸체와 볼트형식의 연결부로 구성된 기성품으로 KS B 1033에 규정되어 있다. 본 발명에서는 암거간 연결고리로 사용되었다.
- <37> ▶ **모르타르 주입구멍 (13, 14)** - 개별암거단부에는 모르타르홈(18)이 형성되어 있는데 암거와 암거를 서로 밀착·연결시키면, 암거연결부 상연단에 모르타르홈과 연통된 2개의 구멍이 형성되는데 이를 모르타르 주입구멍이라 한다. 이 구멍을 통하여 모르타르(15)를 주입하여 암거연결부 사이의 모르타르홈을 모르타르로 충전하며, 측벽에 설치된 연결고리의 공동부에 삽입되는 수직방향 강재편의 삽입구로도 이용된다.
- <38> ▶ **모르타르 (15)** - 개별암거양단부에는 모르타르홈(18)이 파여져 있어 인접 암거들을 서로 연결시키면 암거연결부 사이에 모르타르홈으로 형성된 공간이 생긴다. 이 공간 내에는 연결고리와 강재편이 암수결합처럼 연결되어 있다. 모르타르는 암거연결부 상연단의 모르타르 주입구멍(13, 14)으로 주입되어 연결고리와 강재편의 주위 빈 공간을 충전하여 암거를 일체로 연결시킨다.
- <39> ▶ **지수재 (16)** - 개별암거양단부에 형성된 모르타르홈(18) 내외측에 부착되어 시공중에는 인접한 암거끼리 밀착시 완충역할과 모르타르(15) 유출방지기능을 수행하며, 공용중에는 지수재 역할을 수행한다.
- <40> ▶ **커플링너트 (Coupling Nut, 17)** - 볼트와 볼트를 연결해주는 너트로 연결너트(Connecting Nut or Joint Coupling Nut)라고도 한다. 본 발명에서는 암거구체에 매설된 정착철근과 아이볼트(12) 등을 연결하는데 사용하였다.
- <41> ▶ **모르타르홈 (18)** - 암거양단부에서 상하판슬래브와 측벽의 4변을 따라서 파여진 홈으로 연결고리와 강재편의 결합체가 수용되고 모르타르(15)가 충전되는 공간이다.
- <42> ▶ **강재편 삽입구(19)** - 상하판슬래브에 설치된 연결고리에 삽입될 수평방향 강재편을 삽입할 수 있는 구멍으로 암거연결부 외측상하부에 형성되어 있다. 강재편을 삽입한 후 모르타르(15)를 주입하기 전에 암거마개(미도시)로

막는다.

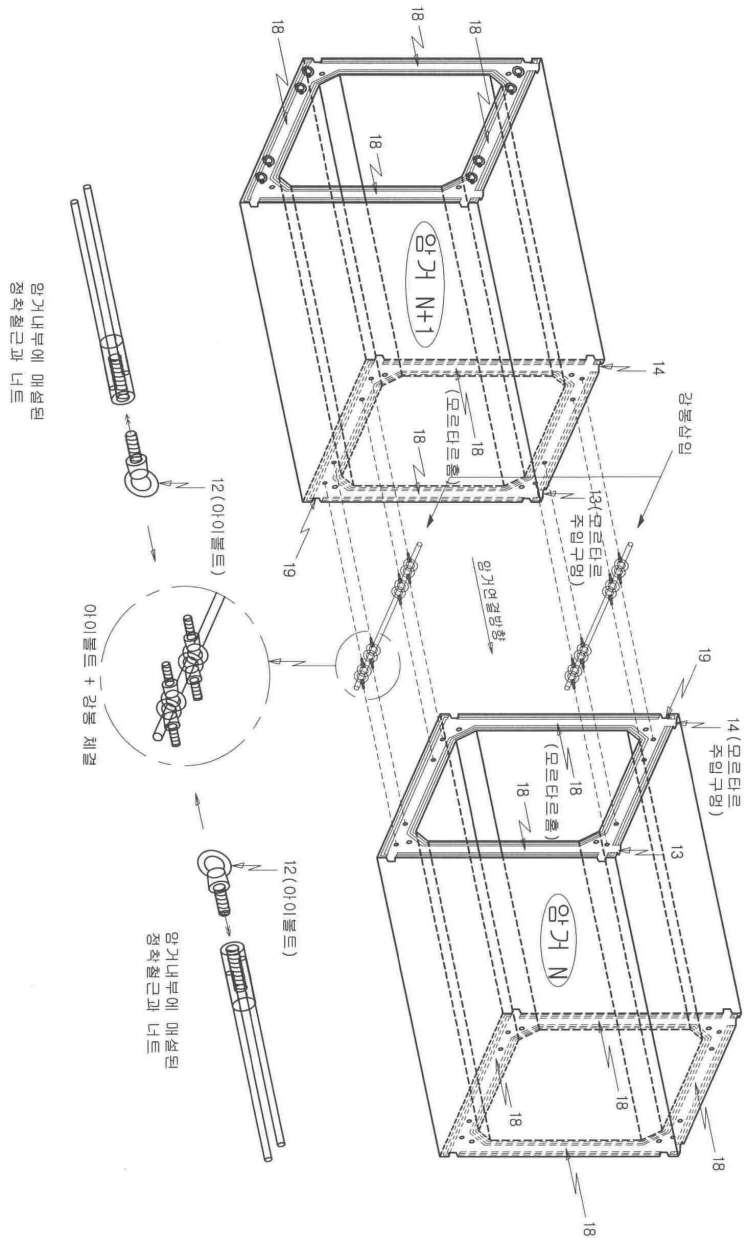
도면

도면1a



인용고안 1의 사시도

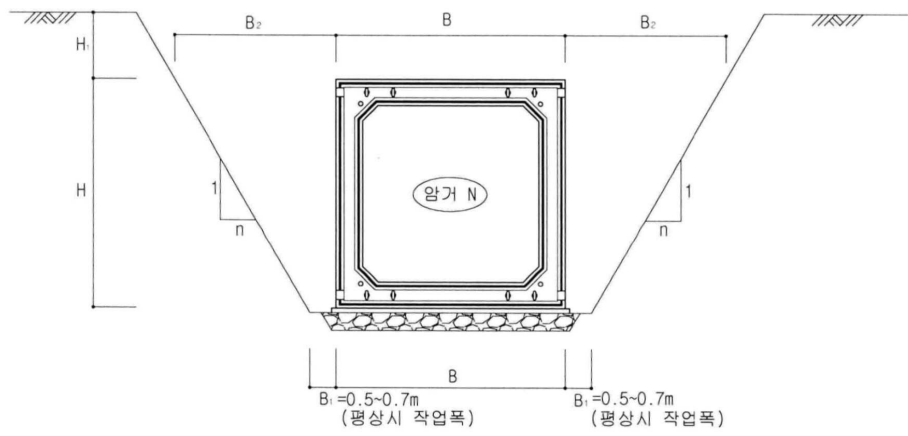
도면1b



인용고안 2의 사시도

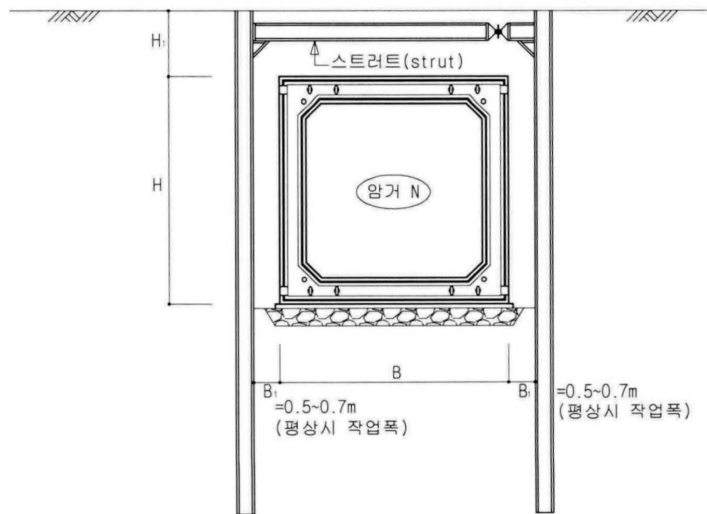
도면1c

자연사면 터파기시 암거 횡단면도



도면1d

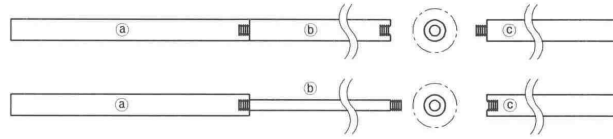
가시설 설치 터파기시 암거 횡단면도



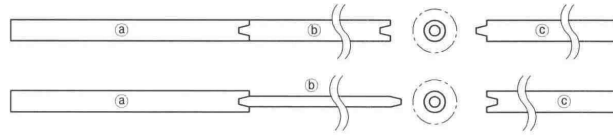
도면2a

강봉연결방법 예시도

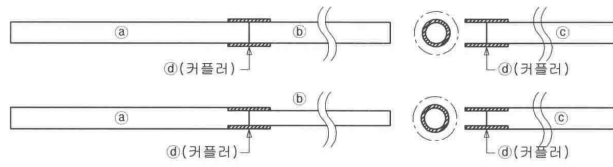
① 나사식 강봉연결



② 소켓식 강봉연결



③ 커플러식 강봉연결

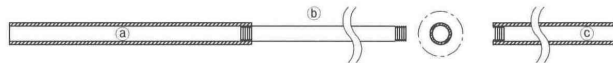


주) 원안의 그림은 ㉔의 좌측면도 임.

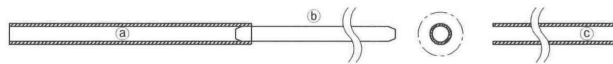
도면2b

강관연결방법 예시도

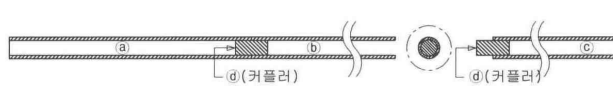
① 나사식 강관연결



② 소켓식 강관연결



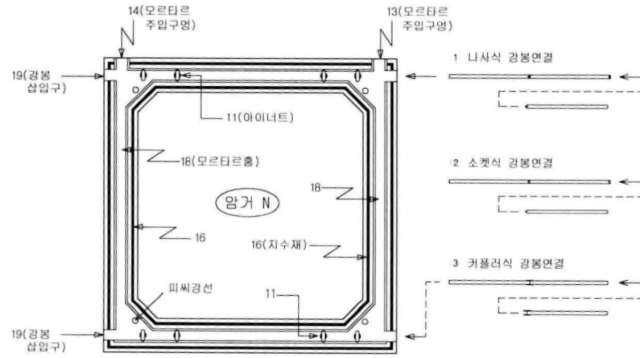
③ 커플러식 강관연결



주) 원안의 그림은 ㉔의 좌측면도 임.

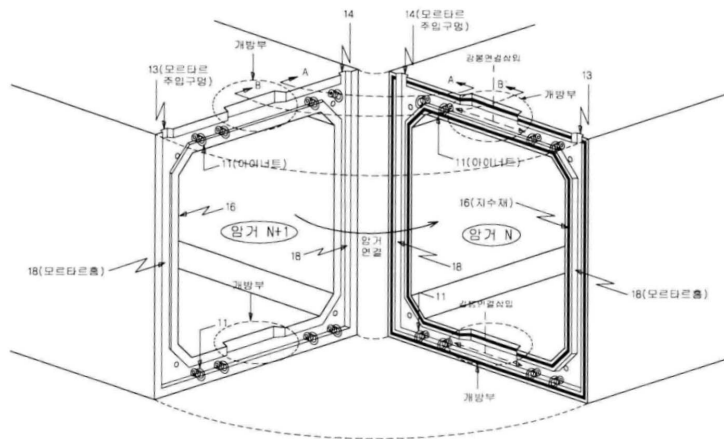
도면2c

강봉연결 삽입방법 실시예1



도면2d

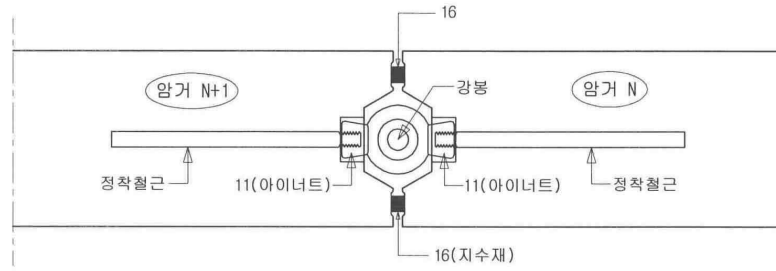
강봉연결 삽입방법 실시예2



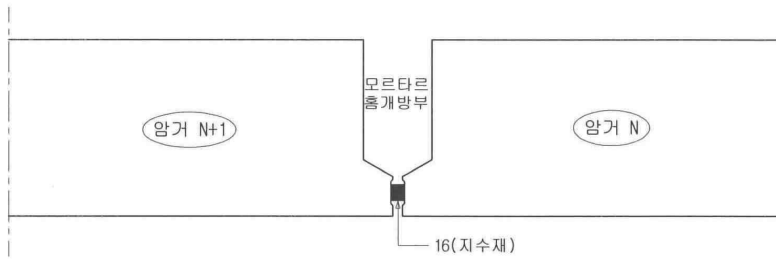
도면2e

도 2d의 단면도

① 도 2d의 A-A' 단면도



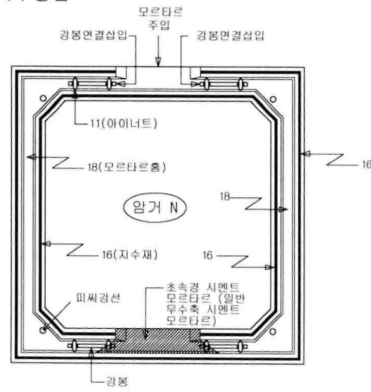
② 도 2d의 B-B' 단면도



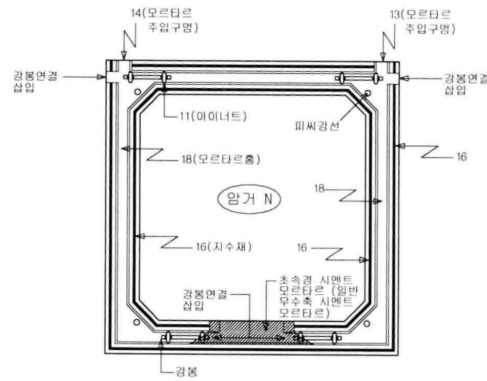
도면2f

강봉연결 삼입구 복구방법 실시예

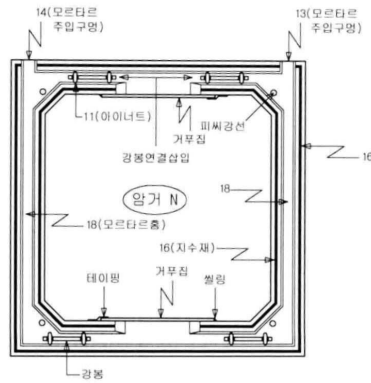
① 모르타르 타설 복구방법



② 모르타르 타설 복구방법

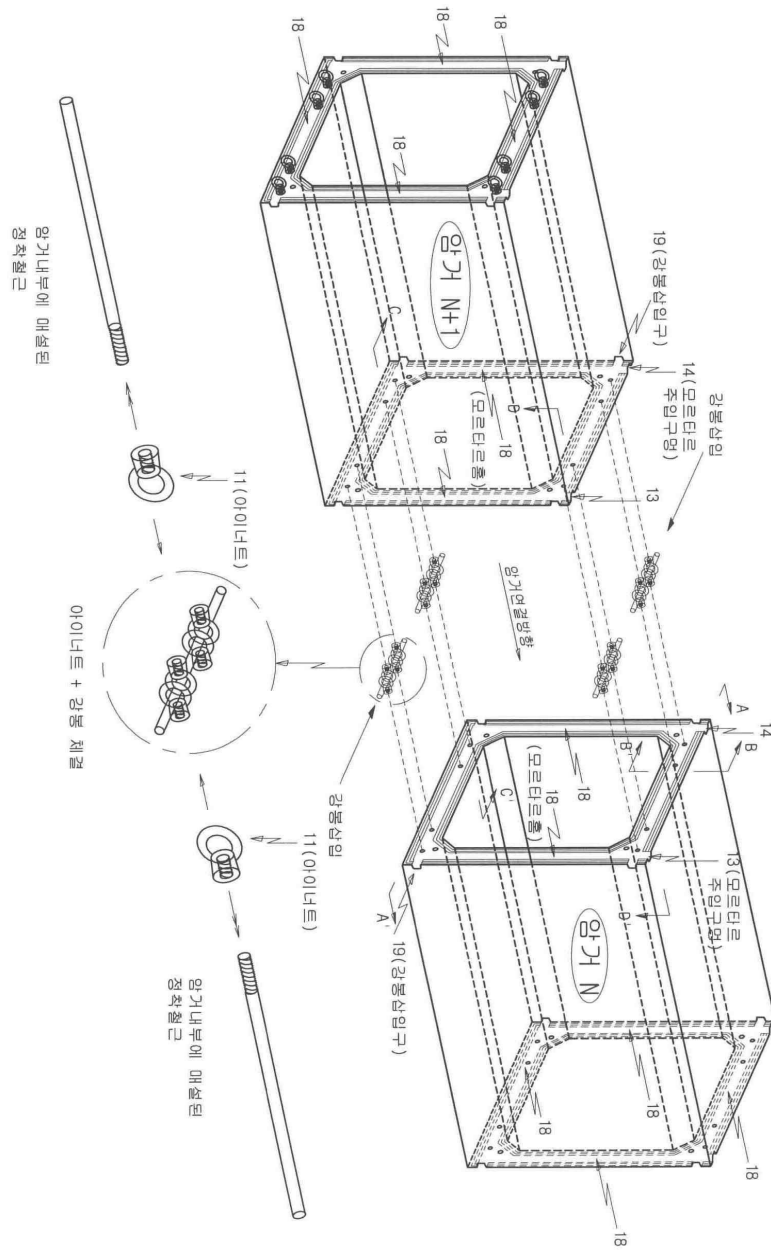


③ 거꾸집설치 복구방법



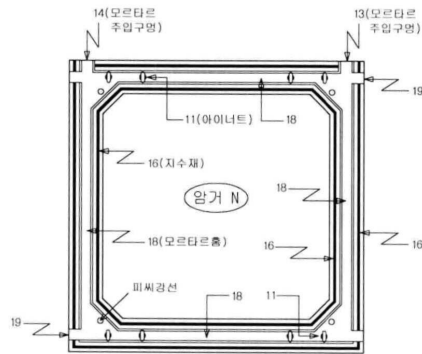
도면3a

앵거 연결방법 실시예 1의 사시도



도면3b

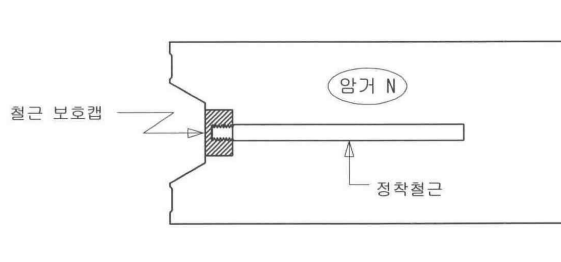
도 3a의 A-A' 단면도



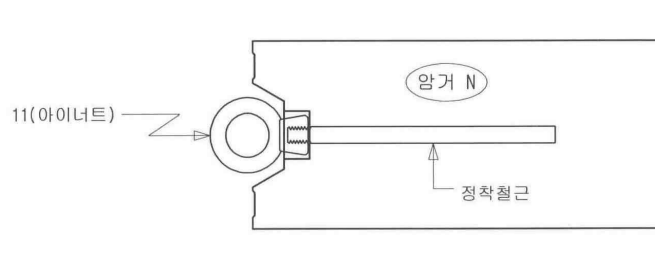
도면3c

도 3a의 B-B' 단면도

① 암거 제작시 정착철근에 보호캡이 씌어진 상태.

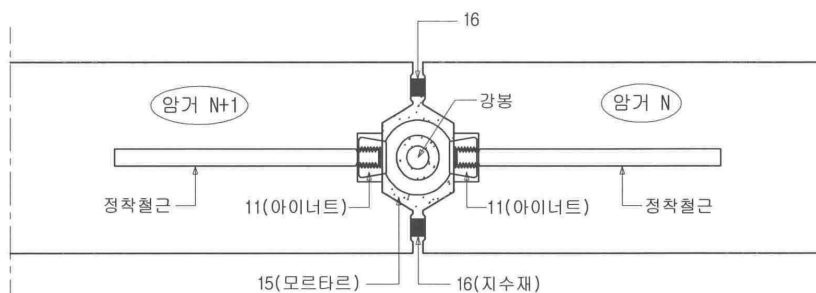


② 정착철근의 보호캡을 제거하고 아이너트를 결합한 상태.



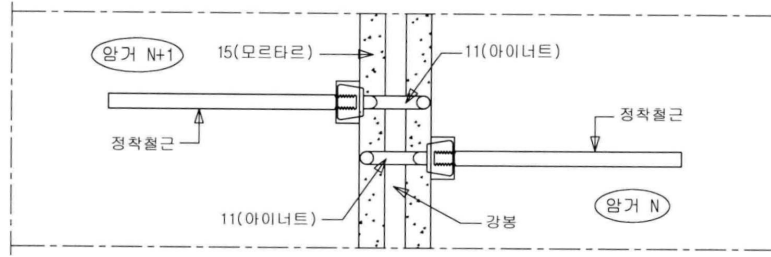
도면3d

도 3a의 C-C' 단면도



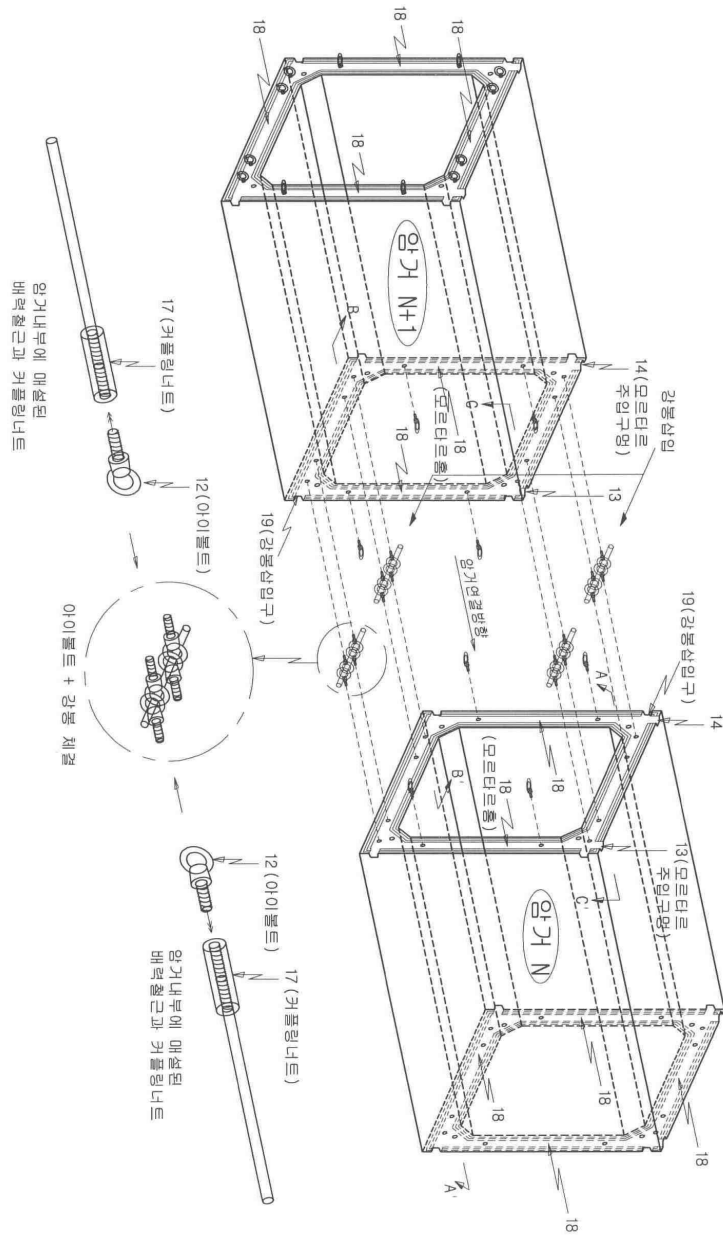
도면3e

도 3a의 D-D' 단면도



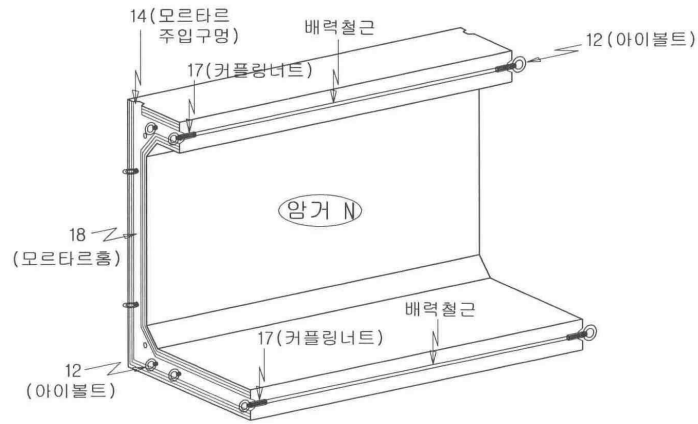
도면4a

암거연결방법 실시예 2의 사시도



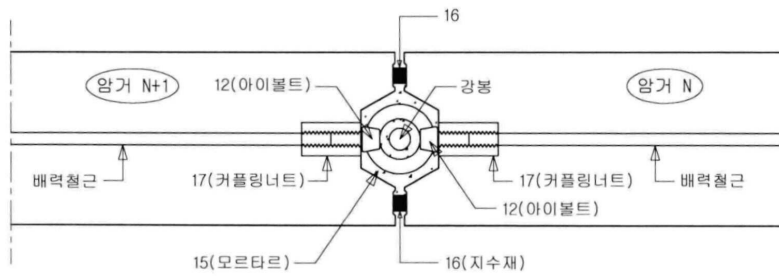
도면4b

도 4a의 A-A' 단면 사시도



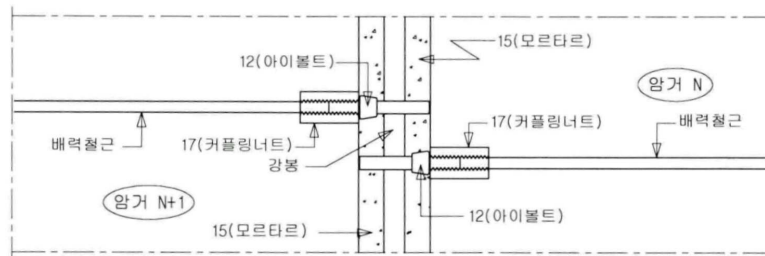
도면4c

도 4a의 B-B' 단면도



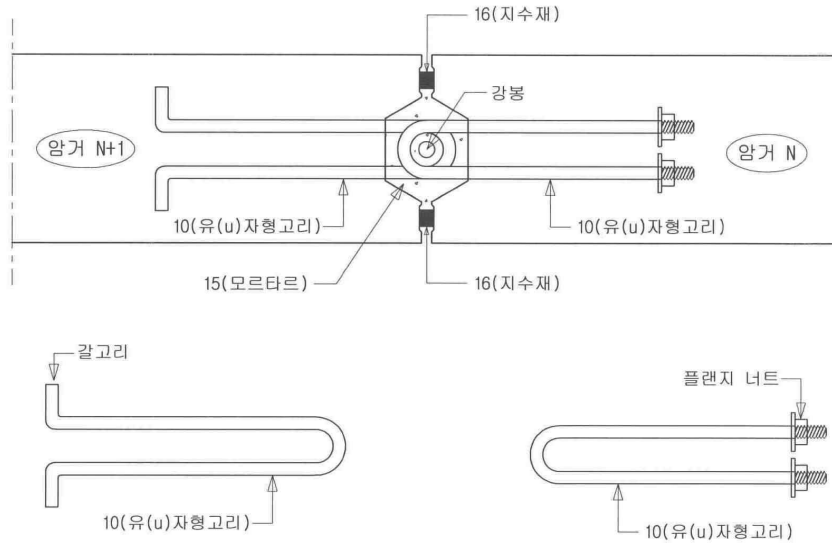
도면4d

도 4a의 C-C' 단면도



도면5a

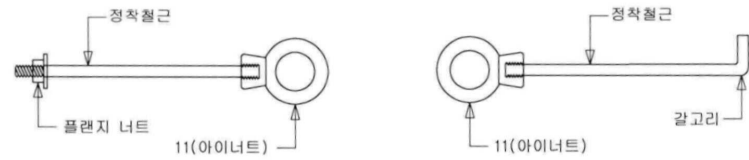
유(u)자형고리 형상 예시도



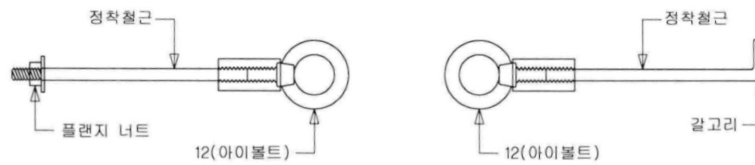
도면5b

정착철근의 정착력보강 예시도

① 아이너트 정착철근의 정착력보강 예시도



② 아이볼트 정착철근의 정착력보강 예시도



도면6b

삭제