



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0114972
(43) 공개일자 2012년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04G 23/02 (2006.01) E04C 5/07 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0032843
(22) 출원일자 2011년04월08일
심사청구일자 2011년04월08일

(71) 출원인
김길용
서울특별시 노원구 동일로215길 48, 주공아파트
326동 312호 (상계동)
(72) 발명자
김길용
서울특별시 노원구 동일로215길 48, 주공아파트
326동 312호 (상계동)
(74) 대리인
이종각

전체 청구항 수 : 총 5 항

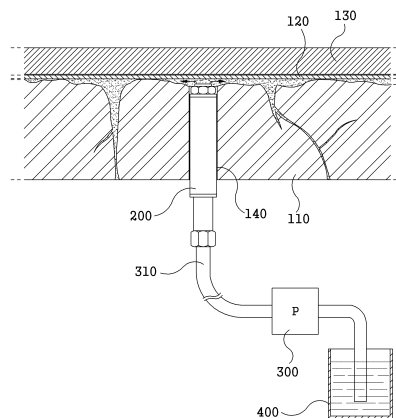
(54) 발명의 명칭 건축구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법

(57) 요약

본 발명은 건축 구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법에 관한 것으로서, 종래에는 균열부위의 보수 시 공시 모체와의 밀착성이 높지 못해 수명이 짧고 방수시트의 손상으로 방수효과가 떨어지는 문제점이 있었다.

이에 본 발명은 건축구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법에 있어서, 균열부위가 발생된 구조물 슬라브 저면에서 슬라브층(110)과 방수층(130) 사이에 구비된 방수시트(120)가 손상되지 않도록 방수시트(120)의 밑단까지 상향식으로 인젝션홀(140)을 다수 형성하는 제1단계와; 슬라브 저면에서 슬라브층(110)에 형성한 인젝션홀(140)에 보수액 주입용 니플(200)을 틈새없이 설치하는 제2단계와; 수용성에폭시(20~35중량%): 시멘트(30~35중량%): 물(35~45중량%)의 비율로 혼합하여 보수액을 준비하는 제3단계와; 펌프(300)의 호스(310)를 인젝션홀(140)의 니플(200)에 연결하고 펌프(300)를 가동시켜서 보수액 주입시의 모세관 현상을 위한 길 확보를 위해 슬라브 균열 부위에 물만을 일정량 먼저 주입하는 제4단계와; 처음에는 균열부위의 크기에 따라 주입에 필요한 일정 중량의 물에 상기 제2단계에서 준비된 보수액을 물 총중량의 0.15~0.25%에 해당하는 양을 섞어 일정량 1차 주입하고, 다음부터는 앞 차례에서 남은 물에 보수액의 양을 2~3 배수로 섞어 일정량 주입하는 과정을 2차, 3차, ... n차로 반복하여 최종 주입액의 성분이 제2단계의 원배합비에 도달하는 보수액이 되게 하므로써 상이한 농도의 보수액이 균열부위에 수직 채워져 양생되게 하는 제5단계;로 이루어진 것으로서, 구조물 모체와의 밀착성을 높혀 보강효과를 높이고 방수시트의 손상 없는 시공으로 지반 및 구조를 보강하는 효과를 극대화시킬 수 있도록 한 것이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

건축구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법에 있어서,

균열부위가 발생된 구조물의 슬라브 저면에서 슬라브층(110)과 방수층(130) 사이에 구비된 방수시트(120)가 손상되지 않도록 방수시트(120)의 밑단까지 상향식으로 인젝션홀(140)을 다수 형성하는 제1단계와;

슬라브 저면에서 슬라브층(110)에 형성한 인젝션홀(140)에 보수액 주입용 니플(200)을 틈새없이 설치하는 제2단계와;

수용성에폭시(20~35중량%): 시멘트(30~35중량%): 물(35~45중량%)의 비율로 혼합하여 보수액을 준비하는 제3단계와;

니플(200)과 연결된 펌프(300)를 가동시켜서 보수액 주입시의 모세관현상을 위한 길 확보를 위해 균열부위에 물만을 일정량 먼저 주입하는 제4단계와;

준비된 일반 물에 상기 제3단계에서 준비된 보수액을 물 총중량의 0.15~0.25%에 해당하는 양을 섞어 일정량 1차 주입하고, 다음부터는 앞 차례에서 남은 물에 보수액의 양을 2~3 배수로 섞어 일정량 주입하는 과정을 2차, 3차, ... n차로 반복하여 최종 주입액의 성분이 제2단계의 보수액 원배합비에 도달되게 하므로써 상이한 농도의 보수액이 균열부위에 수경으로 채워져 양생되게 하는 제5단계;

로 이루어진 것을 특징으로 하는 건축구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

제5단계 이후에

호스(310)와 니플(200)을 빼내 제거한 인젝션홀(140)에 마감재(500)를 채워 양생 마감하는 제6단계;

를 더 부가한 것을 특징으로 하는 건축구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

펌프(300)는 압력조절 및 속도조절이 가능한 피스톤식 펌프로서 피스톤의 1회 펌핑때마다 일정량의 물을 펌핑 주입하도록 하고,

제4단계에서의 물 주입은 높은 압력(1kgf/cm²)에서 시작해서 일정 압력(0.5kgf/cm²)으로 떨어질 때까지 주입하는 것

임을 특징으로 하는 건축구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

제5단계에서의 1차, 2차, 3차 ... n차별 보수액 주입때,

슬라브의 균열부위가 미세한 경우는 보수액을 0.5~1kgf/cm²의 압력으로 분당 15~20회 펌핑 주입하고,

슬라브의 균열부위가 많고 큰 경우는 보수액을 0.2~0.5kgf/cm²의 압력으로 분당 10~15회 펌핑 주입하는 것

임을 특징으로 하는 건축구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

제5단계의 보수액 반복 주입으로 균열부위 끝지점에서 새어 나오는 물 없음이 확인되면,

펌프(300)의 피스톤을 분당 60~90회로 하여 균열부위에 보수액의 고른 주입이 이루어지게 하는 단계

를 더 추가함을 특징으로 하는 건축구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 건축 구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법에 관한 것으로서, 더욱 상세히는 건축 구조물의 지반 및 구조의 결함으로 내부 부실한 부분이나 균열(Crack) 발생시 그 부실한 부분이나 균열 부위로 물이 침투하는 현상을 이용하여 수용성의 무기질 보수제를 주입시켜 구조물 모체와의 밀착을 도모함으로써 지반 및 구조가 보강되게 하는 건축 구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 철근 콘크리트 구조물의 내구성은 균열(Crack)에 의해 좌우 된다고 할 수 있으며, 이러한 철근 콘크리트 구조물의 균열을 방치하면 겨울에 물이 유입 동파됨에 따라 균열부위를 확대시키고, 또한 공기 유입으로 철근에 녹이 발생하며, 구조물의 신축, 팽창시 압축 강도가 현저히 저하되어 구조물의 수명을 단축시키게 된다.

[0003] 다시 말해, 철근 콘크리트 구조물의 균열을 그대로 방치하면 그 균열부위를 통해 수분과 공기가 침투함에 따라 철근부식, 동결융해, 투수, 투기, 콘크리트의 중성화 등 내구성에 치명적인 영향을 끼치게 되는 원인이 되며, 장기적으로는 구조 성능 저하로 이어지게 된다.

[0004] 즉, 슬래브는 방수층의 결함에 의해 누수가 발생되기도 하지만 대부분은 슬래브 자체의 균열에 의해 방수층이 파괴되어 누수 현상이 발생된다고 할 수 있으며, 이러한 균열 발생은 슬래브 뿐만 아니라 지반 부위를 포함하여 구조물의 구조 어디에서나 진행된다고 할 수 있다.

[0005] 그리고, 이러한 균열 부위에 빗물이나 눈 녹은 물 등의 수분이 유입되면 이 수분이 모세관 현상에 의해 구조물 속으로 더 깊이 스며들어 균열부위를 더욱 확대시켜 진행시킴으로 인해 구조물에 누수 현상이 발생하게 되고, 이러한 균열부위는 구조물의 단열 및 난방 효과를 감소시키고 아울러 구조물의 붕괴까지 초래하게 되는 경향이 있다.

[0006] 이러한 하자의 주 원인인 구조체의 균열을 보수하기 위해서는 아래의 국부적인 보수공법이 주로 사용되고 있다.

[0007] 이 중 충전공법은 균열부위가 큰 경우에 사용하는 것으로서 콘크리트 이어치기나 균열부를 "U"형이나 "V"형으로 커팅한 후 충전제로 처리하는 것이다.

[0008] 또한, 도포공법은 누수가 예상되는 균열부분이 미세하여 균열부분에 대해 무기질계나 몰탈을 도포하는 것이다.

[0009] 하지만, 상기 두 공법은 표면의 균열부위만을 보수하는 것이므로 구조물 내부의 균열을 완전히 제거 보강하지 못하는 결점이 있다.

[0010] 구조물 내부의 균열을 완전히 제거 보강하려면 보수제를 주입하여 구조물의 균열부위를 일체화 하여주는 주입공법이 주류를 이루고 있다.

[0011] 그런데, 이에 사용되는 에폭시나 발포우레탄과 같은 유기질계 수지의 보수제는 콘크리트 구조물과 이질재료이므로 여름철과 겨울철에 반복되는 열팽창계수의 차이와 수축 차이 등으로 인해 내구성이 현저히 저하된다고 할 수 있다.

[0012] 또한, 유기질계 수지 중 에폭시는 균열 전체에 완전히 주입하기 보다는 표면부터 약 10cm정도까지 주입할 뿐 그

이상은 주입하지 않으므로 균열된 부위 전체가 완전한 일체화를 이루지 못하는 문제점이 있으며, 발포우레탄의 경우는 발포정도가 일정하지 않고 부분적으로 약한 부분이 발생하여 내구성이 상당히 떨어지는 문제점이 있다.

- [0013] 상기 문제점을 해결하려면 구조물과 동일성 재료인 무기질계 보수제를 주입하는 것이 좋은데, 무기질계 보수제는 재료의 특성상 유기질계에 비해 주입이 쉽지 않으므로 최적의 주입압력과 주입시간 등의 방법을 찾기가 매우 어렵다고 할 수 있다.
- [0014] 그 일례로, 무기질계 보수제를 고압으로 연속 주입하는 경우는 균열이 이미 진행된 구조체에 심각한 영향을 줄 수 있으며, 저압으로 계속 주입하는 것은 너무 낮은 압력으로 인해 주입시간이 상당히 오래 걸리고 주입되기 전에 보수제의 경화가 발생하여 주입이 점차 어렵게 되는 문제점이 있다.
- [0015] 그리고, 상기의 종래 공법들은 모두 균열이 발생한 구조물 모체를 보수하고자 할 때 대부분 슬라브 위에서 하향식으로 인젝션홀을 형성하였으며, 보수제가 균열부위에 원활하게 침투되게 하려면 인젝션홀을 형성할 때 슬라브층 내부의 방수시트를 완전히 관통시켜 형성하여야만 되었다.
- [0016] 하지만, 상기와 같이 방수시트를 관통하여 인젝션홀을 형성하게 되면 보수공사후 인젝션홀을 메운다고 하더라도 방수시트의 방수력이 현저히 떨어지게 되는 문제점이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 개발된 것으로서, 본 발명의 목적은 건축 구조물의 부실하거나 균열이 발생한 지반 및 구조 부위에 수용성의 무기질계 보수제(이하 "보수액"이라 칭함)를 보다 신속 양호하게 주입시켜서 구조물의 지반 및 구조의 보강성과 내구성이 향상되고 작업성이 향상되는 건축 구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법을 제공하는데 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적은 슬라브 내부의 방수시트를 손상시키지 않고 균열부위를 효과적으로 보수할 수 있는 건축 구조물 보수공사를 위한 지반 및 구조 보강공법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 이러한 본 발명의 보수공법은 상기 목적을 달성하기 위해, 슬라브층의 방수시트가 손상되지 않도록 슬라브 저면에서 방수시트 밑단까지 상향식으로 인젝션홀을 형성하는 제1단계와; 인젝션홀에 니플을 설치하는 제2단계와; 수용성에폭시와 시멘트 및 물을 혼합한 보수액을 준비하는 제3단계와; 보수액 주입시의 모세관 현상을 위한 길 확보를 위해 균열부위에 물만을 일정량 먼저 주입하는 제4단계와; 준비된 일정 중량의 물에 상기 제2단계에서 준비된 보수액을 물 총중량의 0.15~0.25% 에 해당하는 량을 섞어 일정량 1차 주입하고, 다음부터는 앞 차레에서 남은 물에 보수액의 량을 2~3 배수로 섞어 일정량 주입하는 과정을 2차, 3차, ... n차로 반복하여 최종 주입액의 성분이 보수액 원배합비에 도달되게 하는 제5단계; 로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0020] 그리고, 제5단계는 슬라브의 균열부위가 미세한 경우 보수액을 0.5~1kgf/cm²의 압력으로 분당 15~20회 펌핑 공급하고, 슬라브의 균열부위가 많고 큰 경우는 0.2~0.5kgf/cm²의 압력으로 분당 10~15회 펌핑 공급하며, 균열부위 끝지점에서 새어 나오는 물 없음이 확인되면 펌프의 동작 횟수를 분당 60~90회로 더 높여서 균열부위에 보수액이 고르게 충전되게 하는 단계를 더 구비한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 이와 같이 형성된 본 발명은 구조물의 지반이나 구조의 결함으로 인해 구조물 슬라브의 내부에 부실한 부분이나 균열 부위 발생시에 그 균열부위를 따라 물이 침투하는 현상을 이용하여 구조물과 동일성 재료인 무기질계의 보수액을 최적의 주입방법에 따라 주입하여 구조물 모체와의 밀착을 도모하는 것이므로 구조물의 지반 및 구조가 보다 견고하게 보강되는 효과가 있다.
- [0022] 아울러 슬라브에 니플을 설치하기 위한 인젝션홀을 형성할 때 방수시트가 손상되지 않도록 슬라브의 저면에서

상향식으로 인젝션홀을 형성하여 시공하는 것이므로 보수공사에 따른 구조 보강 효과를 최대한 높힐 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1 은 본 발명에서 니플 설치를 위한 인젝션홀을 슬라브 저면에서 상향식으로 형성한 상태를 보인 횡단면도
- 도 2 는 본 발명에서 상향식 인젝션홀에 보수액 주입용 니플을 설치한 상태를 보인 일부 횡단면도
- 도 3 은 본 발명에 의해 보수액이 상향식으로 주입되어 균열부위에 보수액이 채워진 상태를 일부 보인 횡단면도
- 도 4 는 본 발명에 의해 보수시공 후 니플을 빼낸 인젝션홀을 몰탈로 메운 상태를 일부 보인 횡단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하에서는 본 발명의 상기 목적 달성을 실시하기 위한 건축구조물의 보수공사에 따른 지반 및 구조 보강공법을 바람직한 실시예로 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0025] 제1단계 (인젝션홀 형성 단계)

- [0026] 도 1 은 본 발명에서 니플 설치를 위한 인젝션홀을 슬라브 저면에서 상향식으로 형성한 상태를 보인 도면이다.
- [0027] 이에 도시된 바와 같이 본 발명은 구조물의 슬라브에 균열 발생시 그 균열이 발생된 부위 근방에 인젝션홀(140)을 드릴링하여 형성한다. 상기 인젝션홀(140)은 모체에 보수액을 침투시키기 위한 것으로서, 보수액(수용성인 무기질계 보수제)의 원활한 주입을 위해 $\phi 15\sim 18\text{mm}$ 크기로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0028] 그리고, 균열부위가 발생된 구조물의 슬라브에 상기 인젝션홀(140)을 형성할 때는 슬라브층(110)과 방수층(130) 사이에 구비된 방수시트(120)가 손상되지 않도록 슬라브의 저면에서 방수시트(120)의 밑단까지 상향식으로 하여 균열부위 곳곳에 다수의 인젝션홀(140)을 형성한다.

[0029] 제2단계 (보수액 주입 니플 설치단계)

- [0030] 도 2 는 본 발명의 상향식 인젝션홀에 니플(200)을 설치한 상태의 도면으로서, 이에 도시된 바와 같이 슬라브에 형성한 인젝션홀(140)에 보수액 주입용 니플(200)을 100 ~ 1500mm 깊이로 삽입한다.
- [0031] 이 때 인젝션홀(140) 내주면과 주입용 니플(200)의 외주면 사이에 틈새가 생기지 않도록 니플(200)을 삽입 설치하여야 하며, 그래야만 니플(200)을 통해 주입되는 보수액이 그 틈새로 빠지지 않아 보수액의 원활한 흐름과 주입 압력을 양호하게 유지시킬 수 있다.

[0032] 제3단계 (보수액의 혼합 준비단계)

- [0033] 본 공법에 사용되는 보수액(수용성의 무기질계 보수제)은 수용성 에폭시, 구조물과 동일한 물성의 시멘트(이하 "시멘트" 라 칭함), 물의 조성물로 이루어지며, 그 혼합비는 수용성에폭시(20~35중량%): 시멘트(30~35중량%): 물(35~45중량%)의 비율로 혼합하여 준비한다.
- [0034] 미설명부호 (400)은 펌프(300)에 의해 니플(200)로 공급되는 물이나 보수액이 담기는 통체 이다.
- [0035] 상기 수용성 에폭시는 수용성이 강하고, 방수성, 안전성, 내후성, 경제성이 양호하면서도 무독성인 재료이어야 하며, 특히 침투성이 강한 방수제이어야 한다.
- [0036] 상기 시멘트는 일반적으로 널리 알려진 보통의 포트랜드 시멘트를 사용한다. 즉, 보수 대상인 구조물에는 대부분 보통의 포트랜드 시멘트가 사용되므로 이와 동일한 물성의 포트랜드 시멘트를 사용하는 것이 바람직하며, 그래야만 구조물의 균열 부위에 보수액을 주입하였을 때 구조물과의 일체화에 유리하게 작용하게 된다.
- [0037] 상기 물은 일반 지하수를 사용하여도 되지만 불순물이 섞이지 않은 음용수 이상의 청정한 물을 사용하는 것이 바람직하다.

[0038] 제4단계(물 주입단계)

- [0039] 본 발명에 사용되는 펌프(300)는 피스톤방식으로서, 피스톤의 1회 펌핑때마다 일정 량(예: 5~10cc 정도)의 물을 주입하며, 펌프(300)에는 주입시의 압력조절 및 속도조절을 위해 압력조절기 및 속도조절기가 구비되어 있다.
- [0040] 상기 펌프(300)의 호스(310)를 인젝션홀(140)에 설치된 니플(200)에 연결하고, 통체(400)에는 일정량의 물 만큼 넣은 다음 펌프(300)를 가동시켜서 균열부위에 먼저 물을 주입한다.
- [0041] 즉, 물은 균열부위의 미세한 틈에 원활히 침투하는 반면 보수액은 들어갈 수 있는 길이 따로 한정되어 있으므로 균열부위의 미세한 틈에 까지 물이 침투되어 먼저 적셔져 있어야만 보수액의 주입이 골고루 원활하게 되기 때문에 물을 먼저 주입하는 것이 좋다.
- [0042] 그리고, 물 주입시 처음에는 정해진 일정 압력으로 주입하다가 물이 어느 정도 들어가면 그 이후부터는 그 압력이 점차 떨어지게 된다.
- [0043] 그 일례로 물 주입시 처음에는 높은 1kgf/cm²의 압력으로 주입하다가 그 압력이 0.5kgf/cm²의 압력으로 떨어지면 물 주입을 중단하되 그 압력이 0.5kgf/cm²로 떨어지지 않으면 통체(400)에 물을 더 보충한 다음 반복 주입하여 압력이 0.5kgf/cm²로 떨어질 때까지 계속 주입한다.
- [0044] 이와 같이 되면 슬라브의 균열부위는 미세한 틈새부분까지 물이 침투되어 고르게 묻어 있으므로 보수액 주입시의 모세관 현상을 일으키기 위해 침투 깊을 확보하는 준비상태를 이루게 되는 것이다.

[0045] 제5단계(보수액 주입단계)

- [0046] 도 3 은 본 발명에 의해 보수액이 상향식으로 주입되어 균열부위에 보수액이 채워지는 상태를 보인 도면이다.
- [0047] 보수액을 공급하기 전에 보수액이 물길을 따라 주입된 후 누수가 예상되는 균열부위는 급결물탈을 이용하여 미리 막아 양생시켜 주는 것이 바람직하다.
- [0048] 그리고 보수액 주입시 처음에는 균열부위의 크기에 따라 주입에 필요한 일정 중량의 물에 상기 제2단계에서 준비된 보수액(수용성에폭시(20~35중량%): 시멘트(30~35중량%): 물(35~45중량%)의 비율로 혼합된 보수액)을 물 총 중량(일례: 10리터)의 0.15~0.25%에 해당하는 량(일례: 15~25cc) 만큼 섞은 다음 100~200cc 주입한다.
- [0049] 그러면 보수액이 열린 비율로 섞인 물은 상기 균열부위에 묻어있는 물길을 따라 모세관 현상에 의해 쉽게 침투하게 되며, 이때 열린 보수액 성분은 균열부위의 표면에 아주 얇게 1차 코팅된 상태를 이루게 된다.
- [0050] 그 후, 남은 물(100~200cc 주입하고 남은 물)(일례: 9.8~9.9리터)에 보수액의 농도를 배로 높혀 0.3~0.5%에 해당하는 량(일례: 30~50cc)의 보수액을 더 섞어서 다시 일정량(100~200cc)의 물을 2차 주입한다.
- [0051] 그러면 보수액의 농도가 올라간 2차 주입시의 물은 균열부위의 물길을 따라 모세관 현상에 의해 신속하고 자연스럽게 침투하면서 보수액을 2차 코팅시키게 된다.
- [0052] 그 후 이와 같이 남은 물(일례: 9.6~9.8리터)에 보수액의 량을 2~3 배수로 점차 높혀 섞은 다음 일정량(100~200cc)의 물을 3차, 4차, ... n차로 주입하는 과정을 계속 반복한다.
- [0053] 즉, 보수액의 투입 량을 점차 높혀서 투입되는 물의 성분이 결국에는 보수제의 원배합비(수용성에폭시(20~35중량%): 시멘트(30~35중량%): 물(35~45중량%의 배합비)에 도달할 때까지 반복하는 것이다.
- [0054] 그러면 구조물 슬라브의 균열부위는 그 틈새의 균열 정도에 따라 수용성 무기질계 보수제가 점차 농도를 높혀가면서 침수결 코팅되어 적층되는 상태를 이루게 되므로 결국에는 상기 원배합비의 보수액(수용성 무기질계 보수제)이 양호하게 주입되어 채워지는 상태를 이루게 된다.
- [0055] 그리고, 상기 보수액을 주입할 때 구조물 슬라브의 균열부위가 크지 않고 미세한 경우는 보수액의 주입이 원활하지 못하므로 펌프(300)의 주입 압력을 좀 높게 0.5~1kgf/cm²으로 유지시키면서 분당 15~20회 정도로 펌프의 피스톤을 동작시켜 주입하는 것이 바람직하다.
- [0056] 또한, 구조물 슬라브의 균열부위가 많고 큰 경우는 보수액의 주입이 원활한 상태이므로 이 때는 펌프(300)의 주입 압력을 상기보다 낮은 0.2~0.5kgf/cm²에서 분당 10~15회로 펌프의 피스톤을 동작시켜 주입하는 것이 바람직하다.

- [0057] 상기와 같이 균열부위의 상태에 따라 펌프(300)의 주입압력을 조절하면 피스톤이 한번 펌핑 동작을 할 때마다 보수액이 균열부위 표면에 얇게 묻었다가 피스톤이 동작을 멈추는 동안 양생되고, 다시 보수액이 주입되면 양생된 보수액 표면에 덧씌워져 다시 양생되는 과정을 반복하게 된다.
- [0058] 그리고, 대부분의 구조물은 균열부위 발생시 균열 시작점은 크고 균열 끝지점은 미세한 틈으로 형성되므로 상기와 같이 주입된 보수액은 균열 시작점을 통해 균열 끝지점을 다 통과하게 되면 외부로 새어 나오게 된다.
- [0059] 상기와 같이 연속 반복되는 보수액의 간헐적 펌핑에 의해 보수액의 덧씌워짐과 양생되는 과정이 반복되면 결국에는 틈이 작은 균열 끝지점 부분이 먼저 양생된 보수액으로 메워져서 외부로 새어 나오는 양이 없게 된다.
- [0060] 상기와 같이 균열 끝지점 부위가 메워져서 외부로 새어 나오는 보수액이 없으면 이 때는 펌프(300)의 피스톤을 분당 60~90회로 올려서 보다 빠른 펌핑동작이 이루어지게 한다.
- [0061] 그러면 보수액의 투입량은 많아지는 반면 균열부위 끝지점을 통해 외부로 누출되는 양은 없으므로 구조물 내부의 균열부위에는 보수액이 보다 신속하면서도 고르게 완충되어 주입이 완료된다. 그 후 균열부위의 지수상태 확인되면 다음 균열부위가 있는 작업장소로 이동하여 상기의 작업과정을 반복하면 된다.
- [0062] 이러한 본 발명은 상기와 같이 일정 량의 물에 보수액의 농도를 2~3배수로 점차 높히가면서 섞어 주입하는 작업을 행하다가 날이 저물거나 하여 필요에 따라 일정시간 경과 후 다음 날 재투입을 하여야 할 경우에는 펌프의 호스 길이에 따라 일정량의 물(일례: 20~40리터의 물)을 투입하여 두어야 하며, 그래야만 펌프의 호스와 균열부위에 물 주입용 길이 남아 있어 다음날 용이하게 주입 작업을 행할 수 있게 된다.
- [0063] 그리고, 보수액 주입시 모체의 균열이 매우 크고 심한 경우에는 보수액의 투과량이 너무 많게 되므로 이 경우는 지수제를 사용하여 균열부위의 공극을 막아준 후 보수액을 주입하여 보수하는 것이 바람직하며, 또는 숨이나 이와 유사한 것으로 임시 지수시킨 상태로 보수액을 주입하였다가 외부로 새어 나오는 양이 점차 줄어들어 없게 되면 그 때 제거하는 것이 바람직하다.
- [0064] **제6단계(마감 단계)**
- [0065] 상기 보수액 충전 작업이 완료된 후에는 니플(200)에서 호스(310)를 빼내고, 니플(200)을 인젝션홀(140)에서 빼내 제거한 다음 도 4 와 같이 인젝션홀(140)을 몰탈 등의 마감재(500)로 채워 막아주는 마감단계를 행하면 된다.
- [0066] 즉, 마감 후 상기와 같이 균열부위에 고르게 완충된 보수액이 일정 시간 경과하여 양생과정을 완료하게 되면 구조물의 균열부위 보강이 매우 견고하게 이루어지는 것이다.
- [0067] 이러한 본 발명은 건축 구조물의 지반이나 구조의 결함으로 인해 발생한 내부 부실한 부분이나 균열 부위를 따라 물이 침투하는 모세관 현상을 이용하여 구조물과 동일성 재료인 무기질계의 보수액을 최적의 주입방법에 따라 주입하여 구조물 모체와의 밀착을 도모하는 것이므로 구조물의 지반 및 구조가 보다 견고하게 보강되는 것이다.
- [0068] 그리고, 본 발명은 보수액 주입시 슬라브의 누수 개소에 따라 지수 상태가 유지되기 전에 방수액이 외부로 흘러나올 수 있으므로 실내 작업인 경우는 집기물품 등의 피해가 생기지 않도록 비닐커버지 등으로 충분히 덮어 보호하는 것이 바람직하다.
- [0069] 또한, 보수액을 과다하게 또는 너무 높은 압력으로 주입할 경우에는 마감재가 튀어 올라오는 현상이나 갈라지는 현상이 발생할 수 있으며, 물길이 연결되는 균열부위는 모두 보수액이 흘러나올 수 있으므로 항상 예의 주시하면서 상기 공법에 따라 시행하면 지반 및 구조의 보강작업이 최적의 상태로 행하여지는 것이다.

부호의 설명

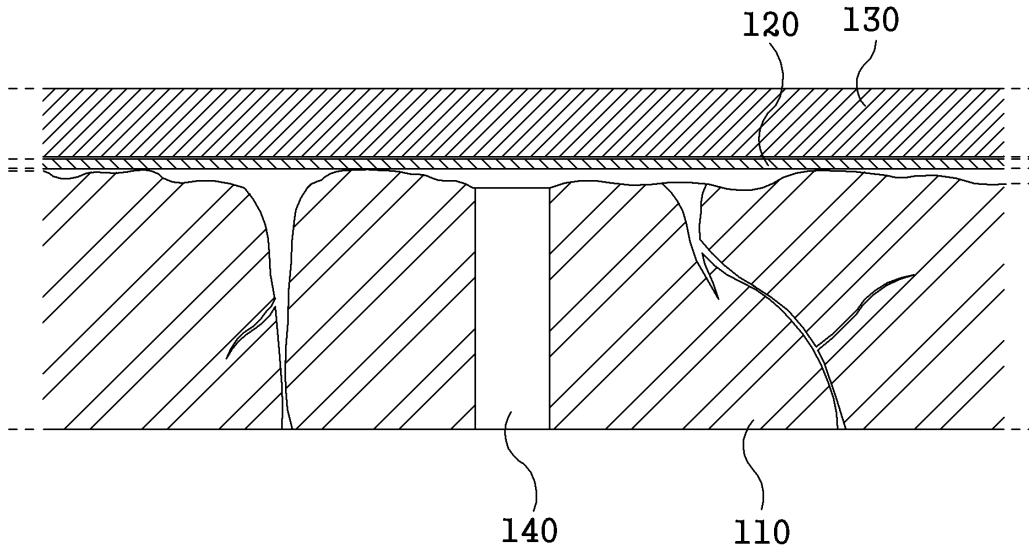
- [0070] 110 : 슬라브층 120 : 방수시트
- 130 : 방수층 140 : 인젝션홀
- 200 : 니플 300 : 펌프

400 : 통체

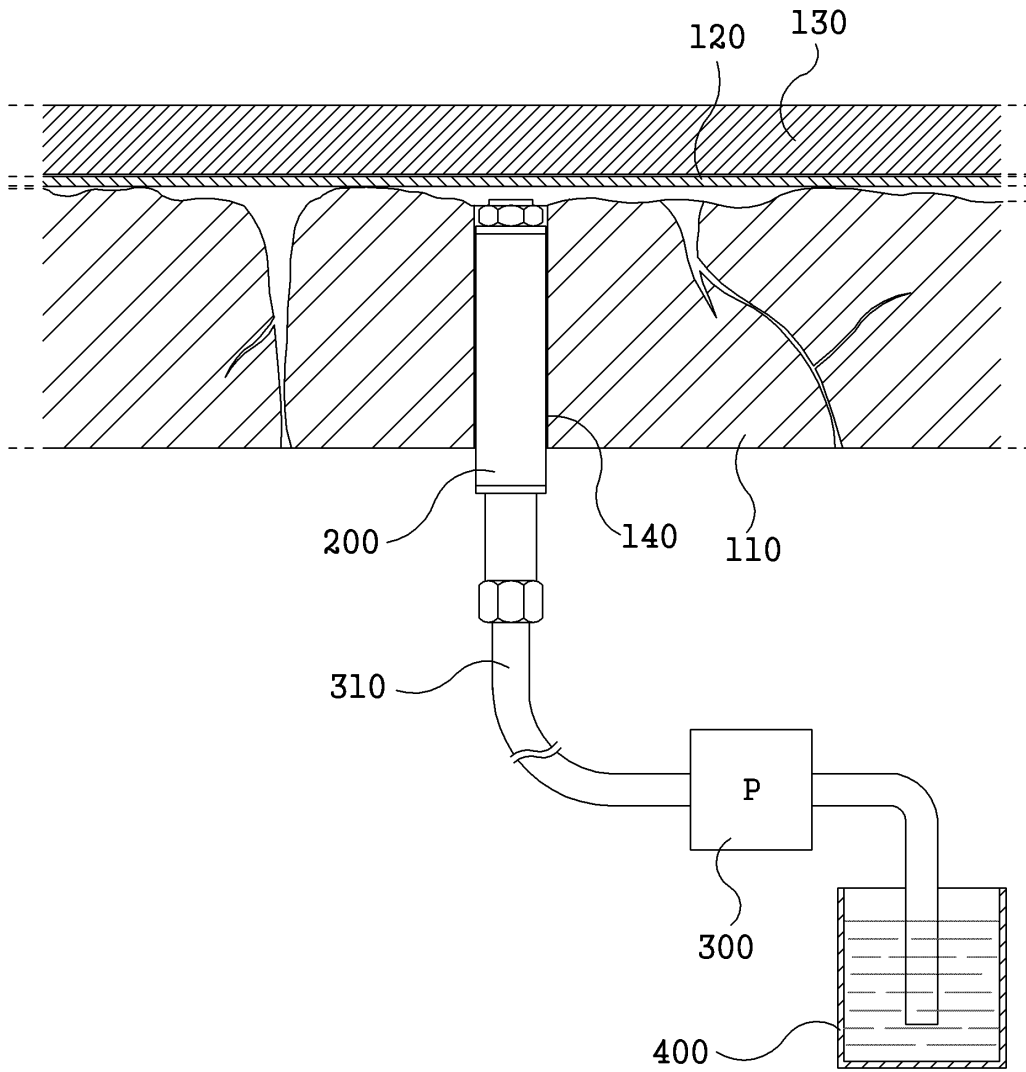
500 : 마감재

도면

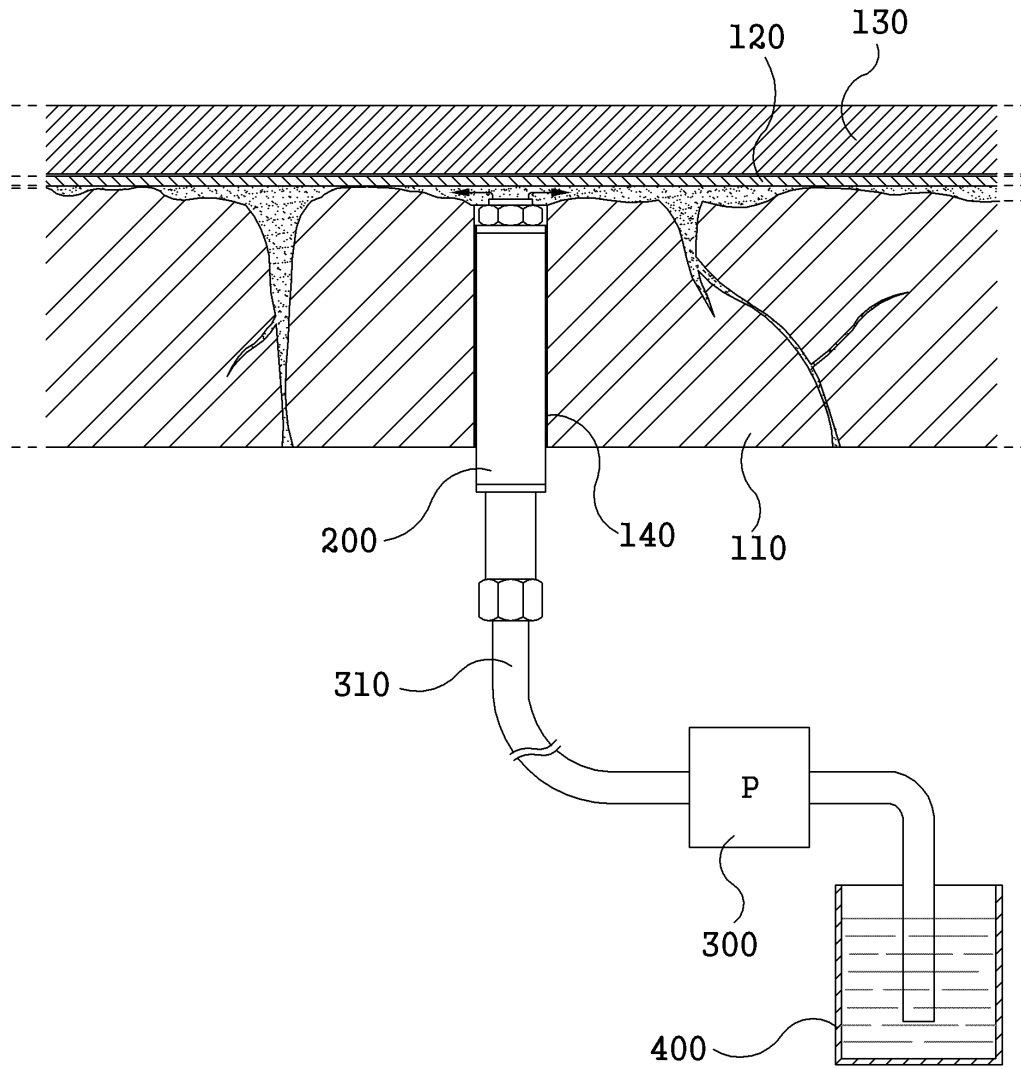
도면1



도면2



도면3



도면4

