



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월07일
(11) 등록번호 10-0930092
(24) 등록일자 2009년11월27일

(51) Int. Cl.
E02D 3/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0074664(분할)
(22) 출원일자 2009년08월13일
심사청구일자 2009년08월13일
(65) 공개번호 10-2009-0101140
(43) 공개일자 2009년09월24일
(62) 원출원 특허 10-2007-0092669
원출원일자 2007년09월12일
심사청구일자 2007년09월12일
(30) 우선권주장
1020070076348 2007년07월30일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP평성08311868 A
KR100638548 B1
전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자
(주)동운엔지니어링
서울 영등포구 여의도동 44-26
(72) 발명자
류영호
서울 광진구 자양동 672번지 한솔리베르아파트 2205호
구지춘
서울 은평구 응암동 583-28번지 하나그린빌 302호
(74) 대리인
고영희

심사관 : 최우준

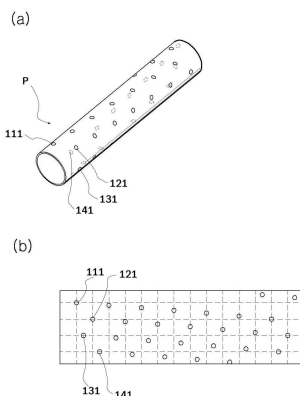
(54) 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관 및 이를 이용한 강관 그라우팅 공법

(57) 요약

본 발명은 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관 및 이를 이용한 강관 그라우팅 공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다수개의 주입구가 형성되어 지중에 설치한 후 그라우팅액을 주입하면 지반과 일체화되면서 지반을 보강하는 그라우팅 강관으로서 주입구가 강관 둘레를 따라 나선형으로 배치되도록 구성한 지반보강용 그라우팅 강관과, 이를 이용한 강관 그라우팅 공법에 관한 것이다.

본 발명은 강관에 형성된 주입구가 강관 둘레를 따라 나선형으로 배치되도록 구성함으로써 수직 또는 수평으로 힘이 가해질 때 주입구에 의한 강관의 내력손실을 최소화할 수 있게 된다. 또한, 본 발명에서 주입구의 나선 배치는 주입구의 분산 배치로 이어지며, 분산 배치된 강관을 그라우팅 공법에 적용하면 주입구를 통과하는 그라우팅액 또한 지반과 강관 사이에 분산되면서 충전되므로 강관의 지반에의 정착력을 향상시킬 수 있게 된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

다수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)가 형성되어 지중에 설치한 후 그라우팅액을 주입하면 지반과 일체화되는 일정 단면의 강관으로서,

상기 다수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)는,

복수개의 주입구(H1)가 강관 길이 방향으로 일정간격으로 일렬로 형성되며, 맨 앞에 위치한 제1주입구(111)가 강관 정단면에서 12시 방향에 배치된 제1주입구라인(110);

복수개의 주입구(H2)가 강관 길이 방향으로 상기 제1주입구라인의 주입구(H1) 상호 간 간격과 동일한 간격으로 일렬로 형성되며, 맨 앞에 위치한 제1주입구(121)가 강관 정단면에서 3시 방향에 배치된 제2주입구라인(120);

복수개의 주입구(H3)가 강관 길이 방향으로 상기 제1주입구라인의 주입구(H1) 상호 간 간격과 동일한 간격으로 일렬로 형성되며, 맨 앞에 위치한 제1주입구(131)가 강관 정단면에서 6시 방향에 배치된 제3주입구라인(130); 및,

복수개의 주입구(H4)가 강관 길이 방향으로 상기 제1주입구라인의 주입구(H1) 상호 간 간격과 동일한 간격으로 일렬로 형성되며, 맨 앞에 위치한 제1주입구(141)가 강관 정단면에서 9시 방향에 배치된 제4주입구라인(140);

을 형성하도록 구성되되,

상기 제2주입구라인의 주입구(H2)는 상기 제1주입구라인의 주입구(H1) 사이 중간 지점에 위치하도록 배치되면서 제4주입구라인의 주입구(H4)는 상기 제3주입구라인의 주입구(H3) 사이 중간 지점에 위치하도록 배치되며,

상기 제1,2,3,4주입구라인(110, 120, 130, 140) 각각은 강관 전개도 상에서 라인별로 복수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)가 동일한 사선으로 배치되되 사선각을 θ 라 할 때 $0 < \tan \theta < b/a$ 를 만족하도록 배치되는 한편, 상기 제3주입구라인의 주입구(H3)는 강관 전개도 상에서 제1,2주입구라인 주입구(H1, H2) 사이의 다른 열에 위치하도록 배치되면서 상기 제4주입구라인의 주입구(H4)는 강관 전개도 상에서 제2,3주입구라인 주입구(H2, H3) 사이의 다른 열에 위치하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관.

(여기서,

사선각 θ : 강관 전개도에서 각 주입구라인이 강관 정단면에 수직으로 배치되는 경우를 기준으로 강관 정단면에 대하여 사선으로 배치될 때의 사선정도를 나타낸 각도임.

a: 강관 전개도에서 각 주입구라인이 강관 정단면에 수직으로 배치되는 경우를 기준으로 할 때 동일 라인에서의 이웃하는 주입구 상호간 수평거리임.

b: 강관 전개도에서 각 주입구라인이 강관 정단면에 수직으로 배치되는 경우를 기준으로 할 때 이웃하는 주입구라인 상호간 수직거리임.)

청구항 2

제1항에서,

상기 강관을 외관(100)으로 하여 그 내부에 외표면에 다수개의 간격재(210)가 장착된 내관(200)이 삽입된 이중관 구조이며,

상기 내관의 간격재(210)는 돌기 형태로 상기 외관의 주입구(H1, H2, H3, H4)와 마찬가지로 나선 배치되면서 내관(200)의 외주면에 결합된 것이거나, 상기 내관(200)의 외주면을 감싸는 띠형상의 본체에 외향하여 돌기가 형성된 것임을 특징으로 하는 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관.

청구항 3

(a)제1항 또는 제2항에 따른 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관(P)을 지중에 관입 설치하는 단계;

(b)상기 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관(P) 내부에 그라우팅액을 주입하는 단계;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 강관 그라우팅 공법.

청구항 4

제3항에서,

상기 (b)단계는, 상기 주입구가 나선 배치되는 지반보강용 그라우팅 강관(P)을 외관(100)으로 하여 외관(100) 내부에 간격재(210)가 설치된 내관(200)을 설치하여 이중관을 구성하는 단계;와, 그라우팅액을 내관과 외관 사이에 주입하는 단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 강관 그라우팅 공법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관 및 이를 이용한 강관 그라우팅 공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다수개의 주입구가 형성되어 지중에 설치한 후 그라우팅액을 주입하면 지반과 일체화되면서 지반을 보강하는 그라우팅 강관으로서 주입구가 강관 둘레를 따라 나선형으로 배치되도록 구성된 지반보강용 그라우팅 강관과, 이를 이용한 강관 그라우팅 공법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 강관 그라우팅 공법은 지반을 보강하면서 차수성을 향상시키는 공법으로, 주입구가 다수 형성된 강관을 지중에 관입 설치한 후 강관 내부에 그라우팅액을 주입하면 그라우팅액이 주입구를 통해 빠져나와 지반과 강관 사이의 틈에 충전되면서 충전된 그라우팅액의 고결로 강관과 지반이 일체화됨에 따라 강관의 보강내력이 발휘되면서 지반의 전단강도가 증대되는 것을 특징으로 하는 공법이다. 이와 같은 강관 그라우팅 공법은 그 효과를 인정받아 터널보강 공법의 일환으로 정착되어 널리 이용되고 있다.

<3> 도 1은 강관 그라우팅 공법에 적용되는 종래의 강관을 보여주는 도면으로, 도시하고 있는 바와 같이 종래의 그라우팅 강관은 다수개의 주입구가 강관 정단면에 대하여 수평 및 수직의 동일 행, 동일 열로 형성된다. 즉, 전개도 상에서 주입구가 4행으로만 형성되는 것이다. 강관은 주입구의 형성으로 주입구에 의한 내력손실이 불가피한데, 종래의 강관과 같이 주입구가 동일 행, 동일 열에 형성된다면 주입구가 형성된 행 또는 열은 다른 부분에 비해 강도가 취약할 수밖에 없다. 이에, 종래의 강관은 비교적 작은 외력에도 주입구가 형성된 행과 열에서는 변형이 쉽게 일어났으며, 이와 같은 강관의 변형은 강관이 지중에 설치되면 강관의 보강내력 저하 문제로 이어지게 된다.

<4> 또한, 종래의 강관은 주입구가 수평·수직의 동일 행·열로 배치되면서 형성되기 때문에 주입구를 통해 그라우팅액이 분사되더라도 주입구가 형성된 주변에만 충전되어 골고루 충전되지 않는다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<5> 본 발명은 상기한 종래의 기술을 개선하고자 제안된 것으로서, 다음과 같은 기술적 목적을 갖는다.

<6> 첫째, 본 발명은 다수개의 주입구가 형성되어 지중에 설치한 후 그라우팅액을 주입하면 지반과 일체화되는 일정 단면의 강관으로서 주입구가 강관 둘레를 따라 나선형으로 배치되도록 구성함으로써 수직 또는 수평으로 힘이 가해질 때 주입구에 의한 내력손실을 최소화한 지반보강용 그라우팅 강관을 제공하는데 기술적 목적이 있다.

<7> 둘째, 본 발명의 목적은 그라우팅액의 분산효과를 유도하여 지반에의 정착력을 향상시키는 물론 외력에 대한 저항력을 증대시킨 지반보강용 그라우팅 강관과 이를 이용한 강관 그라우팅 공법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<8> 상기한 목적달성을 위해 본 발명은 그라우팅 강관(P)은 다수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)가 형성되어 지중에 설치한 후 그라우팅액을 주입하면 지반과 일체화되는 일정 단면의 강관으로서 주입구(H1, H2, H3, H4)가 강관 둘레를 따라 나선형으로 배치되는 것을 특징으로 하는 지반보강용 그라우팅 강관을 제공한다.

<9> 또한, 본 발명은 (a)상기한 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관(P)을 지중에 관입 설치하는 단계;

(b)상기 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관(P) 내부에 그라우팅액을 주입하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 강관 그라우팅 공법을 제공한다.

효 과

- <10> 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 기대된다.
- <11> 첫째, 강관에 형성된 주입구가 강관 둘레를 따라 나선형으로 배치되도록 구성됨으로써 수직 또는 수평으로 힘이 가해질 때 주입구에 의한 강관의 내력손실을 최소화할 수 있다. 즉, 주입구의 형성으로 주입구에 의한 강관의 내력손실이 불가피한데, 다수개의 주입구가 가급적 강관 정단면에 대하여 동일한 행과 열에 위치하지 않도록 배치함으로써 강관에 수직 또는 수평으로 힘이 가해질 때 그때의 수직력과 수평력이 통과하는 경로에 위치한 주입구의 수가 줄어들게 되어 주입구에 의한 내력손실을 최소화되도록 한 것이다.
- <12> 둘째, 주입구의 나선 배치는 주입구의 분산 배치로 귀결되며, 분산 배치된 강관을 그라우팅 공법에 적용하면 주입구를 통과하는 그라우팅액 또한 지반과 강관 사이에 분산되면서 골고루 충전되므로 강관의 지반에의 정착력을 향상시킬 수 있다. 또한, 그라우팅액이 지반과 강관 사이의 틈에 완전히 충전되지 않고 주입구 주변에만 충전되는 경우에도 주입구의 나선 배치에 따라 주입구 주변에만 충전되어 형성된 충전기둥 또한 나선 배치되기 때문에 강관이 지반에 정착되어 사방에서 외력이 가해지더라도 그 저항력을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <13> 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세히 설명한다.
- <14> 1. 지반보강용 그라우팅 강관
- <15> 도 2 내지 도 5는 본 발명에 따른 그라우팅 강관의 다양한 실시예를 보여주는데, 본 발명의 그라우팅 강관(P)은 다수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)가 형성되어 지중에 설치한 후 그라우팅액을 주입하면 지반과 일체화되는 일정 단면의 강관으로서 주입구(H1, H2, H3, H4)가 강관 둘레를 따라 나선형으로 배치된다는데 특징이 있다.
- <16> 주입구(H1, H2, H3, H4)의 나선 배치에 따라 강관 정단면에 대하여 다수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)가 동일한 행과 동일한 열에 위치하는 경우를 줄일 수 있게 되며, 이는 곧 강관에 수직 또는 수평으로 힘이 가해질 때 주입구(H1, H2, H3, H4)에 의한 내력 손실을 최소화하는 효과로 이어진다. 즉, 강관에 주입구(H1, H2, H3, H4)가 형성되면 주입구(H1, H2, H3, H4)에 의한 내력손실이 불가피한데, 본원발명에서는 다수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)가 가급적 강관 정단면에 대하여 동일한 행과 열에 위치하지 않도록 배치함으로써 강관에 수직 또는 수평으로 힘이 가해질 때 그때의 수직력과 수평력이 통과하는 경로에 위치한 주입구(H1, H2, H3, H4)의 수를 줄여 주입구(H1, H2, H3, H4)에 의한 내력손실을 최소화한 것이다.
- <17> 아울러, 나선형으로 배치된 결과 다수개의 주입구(H)가 종래의 도 1의 배치형태보다 분산되기 때문에 주입구(H1, H2, H3, H4)를 통해 그라우팅액이 주입되면 그라우팅액 또한 분산되면서 골고루 충전되는 효과가 나타난다.
- <18> 도 2는 본 발명에 따른 그라우팅 강관(P)의 가장 기본적인 형태의 실시예이다.
- <19> 본 발명의 그라우팅 강관(P)에서 다수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)는 네 방향의 규칙적인 라인을 형성하면서 배치되는데, 구체적으로 본 발명의 다수개의 주입구는, 복수개의 주입구(H1)가 강관 길이 방향으로 일정간격으로 일렬로 형성되며 맨 앞에 위치한 제1주입구(H1)가 강관 정단면에서 12시 방향에 배치된 제1주입구라인(100); 복수개의 주입구(H2)가 강관 길이 방향으로 상기 제1주입구라인의 주입구(H1) 상호 간 간격과 동일한 간격으로 일렬로 형성되며 맨 앞에 위치한 제1주입구(H2)가 강관 정단면에서 3시 방향에 배치된 제2주입구라인(120); 복수개의 주입구(H3)가 강관 길이 방향으로 상기 제1주입구라인의 주입구(H1) 상호 간 간격과 동일한 간격으로 일렬로 형성되며 맨 앞에 위치한 제1주입구(H3)가 강관 정단면에서 6시 방향에 배치된 제3주입구라인(130); 및, 복수개의 주입구(H4)가 강관 길이 방향으로 상기 제1주입구라인의 주입구(H1) 상호 간 간격과 동일한 간격으로 일렬로 형성되며 맨 앞에 위치한 제1주입구(H4)가 강관 정단면에서 9시 방향에 배치된 제4주입구라인(140);을 형성하도록 구성된다.
- <20> 위와 같은 구성에서 더 나아가, 본 발명은 상기 제2주입구라인의 주입구(H2)가 상기 제1주입구라인의 주입구(H1) 사이 중간 지점에 위치하도록 배치되면서 제4주입구라인의 주입구(H4)가 상기 제3주입구라인의 주입구(H3) 사이 중간 지점에 위치하도록 배치됨과 동시에, 상기 제1,2,3,4주입구라인(110, 120, 130, 140) 각각이 강관 전개도 상에서 라인별로 복수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)가 사선으로 배치된다. 전개도 상에서의 사선 배치는

입체 형상에서의 나선 배치로 귀결된다. 이때, 전개도 상에서 사선으로 배치된 사선각을 θ 라 할 때 $0 < \tan\theta < b/a$ 를 만족하도록 배치되어야 한다. 여기서, 도 2(a)에서 보는 바와 같이, 사선각 θ 는 강관 전개도에서 각 주입구라인이 강관 정단면에 대하여 수직으로 배치되는 경우를 기준으로 강관 정단면에 사선으로 배치될 때의 사선정도를 나타낸 각도이며, a 는 강관 전개도에서 각 주입구라인이 강관 정단면에 수직으로 배치되는 경우를 기준으로 할 때 동일 라인에서의 이웃하는 주입구(H) 상호간 수평거리이며, b 는 강관 전개도에서 각 주입구라인이 강관 정단면에 수직으로 배치되는 경우를 기준으로 할 때 이웃하는 주입구라인 상호간 수직거리이다.

<21> 특히, 본 발명에서는 사선각 θ 에 대하여 $0 < \tan\theta < b/a$ 를 만족시킬 것을 제안하는데, 이는 어느 한 주입구라인의 주입구(가령 H1일 때)가 그 다음의 주입구라인의 주입구(H2)에 바로 이웃하면서 배치되지 않도록 하기 위함이다. 즉, 사선각 θ 가 0이라면 이는 도 1과 같은 종래의 것과 동일하게 될 것이고, 사선각 θ 가 b/a 라면 어느 한 주입구라인의 주입구가 그 다음의 주입구라인의 주입구에 바로 이웃하게 배치되면서 어느 한 주입구라인의 주입구와 그 다음의 주입구라인의 주입구가 강관 정단면에 대하여 수직으로 연속적으로 배치될 것이어서 주입구 상호 간 수평거리가 a 크기 만큼도 확보하지 못하게 되어 내력손실이 오히려 클 우려가 있기 때문에 이를 방지하고자 한 것이다.

<22> 상기와 같은 구성 결과, 본 발명은 도 2(b)에서와 같이 강관 전개도 상에서는 각각의 주입구라인(110, 120, 130, 140)들이 사선으로 배치되면서 도 2(a)에서와 같이 실제 강관에서는 강관 둘레를 따라 나선형으로 배치되며, 결국 주입구(H1, H2, H3, H4)에 의한 내력 손실을 최소화할 수 있는 지반보강용 그라우팅 강관(P)으로 완성된다.

<23> 도 3은 도 2의 기본 형태를 변형한 실시예로서, 도 2가 서로 마주보도록 배치된 상기 제1,3주입구라인 상호 간 주입구(H1, H3)와 제2,4주입구라인 상호 간 주입구(H2, H4)가 각각 강관 전개도 상에서 서로 동일한 열에 위치하도록 배치되어 완성된 형태라면, 도 3은 상기 제3주입구라인의 주입구(H3)가 강관 전개도 상에서 제1,2주입구라인 주입구(H1, H2) 사이의 다른 열에 위치하도록 배치되면서 상기 제4주입구라인의 주입구(H4)가 강관 전개도 상에서 제2,3주입구라인 주입구(H2, H3) 사이의 다른 열에 위치하도록 배치되어 완성된 형태이다. 즉, 도 2는 다수개의 주입구(H1, H2, H3, H4)가 동일한 행에만 위치하지 않도록 완성된 형태인 반면, 도 3은 여기서 더 나아가 주입구(H1, H2, H3, H4)의 배치에서 행은 물론 열도 가급적 동일하게 위치하지 않도록 완성된 형태인 것이다.

<24> 도 4 및 도 5는 도 3의 그라우팅 강관(P)을 외관(100)으로 하여 그 내부에 다수개의 간격재(210)가 장착된 내관(200)이 삽입된 이중관 구조의 실시예이다.

<25> 도 4는 상기 내관의 간격재(210)를 돌기 형태로 마련하여 상기 외관의 주입구(H1, H2, H3, H4)와 마찬가지로 나선 배치되면서 내관(200)의 외주면에 결합되도록 구성한 예로서, 내관(210) 또한 나선 배치에 따른 효과를 외관(100)과 마찬가지로 기대할 수 있다. 특히, 도 4(a)에서는 내관(200)에 암나사구멍을 형성시킨 후 돌기 형태의 간격재(210)로 볼트를 채택한 예를 보여주는데, 볼트의 체결정도로써 외관(100)과 내관(200) 사이의 간격을 조절할 수 있어 유리하다.

<26> 도 5는 상기 내관의 간격재(210)를 내관의 외주면을 감싸는 띠형상의 본체에 외향하여 복수개의 돌기가 형성되도록 구성한 예로서, 간격재의 설치를 간편하게 하기 위해 제안된 예이다. 즉, 도 5의 간격재(210)에서는 돌기가 실질적으로 간격재 역할을 하게 될 텐데, 본체 하나의 설치로 곧 복수개의 돌기가 설치됨에 따라 실제 복수개의 간격재가 설치된 것으로 볼 수 있는 것이다.

<27> 2. 강관 그라우팅 공법

<28> 도 6은 본 발명에 따른 도 4의 그라우팅 강관(P)을 이용한 강관 그라우팅 공법을 보여주는 도면으로, 이를 참고하여 강관 그라우팅 공법을 설명한다. 다만, 본 발명에 따른 강관 그라우팅 공법은 강관 구경에 무관하게 대구경공법은 물론 소구경공법으로도 적용할 있다.

<29> (a)지반보강용 그라우팅 강관 관입 설치단계

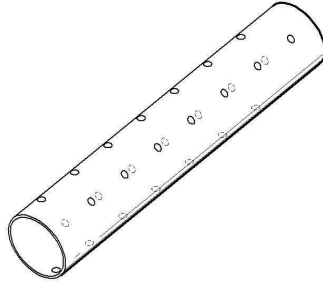
<30> 전술한 주입구가 나선 배치된 지반보강용 그라우팅 강관(P)을 지중에 관입 설치한다. 물론, 도 4(b) 및 도 5(b)에서와 같은 외관(100)과 내관(200)의 이중관 형태를 채택하면 그라우팅액의 사용량을 줄일 수 있어 유리하다.

<31> 그라우팅 강관을 직천공 강관으로 마련하면 천공과 동시에 강관의 관입 설치가 가능해지므로 시공 작업이 간소해질 것이나, 다만 본 발명이 하기에서와 같이 그라우팅액의 충전 효과로 강관과 그라우팅액 및 지반이 일체화

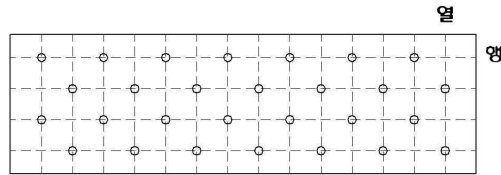
도면

도면1

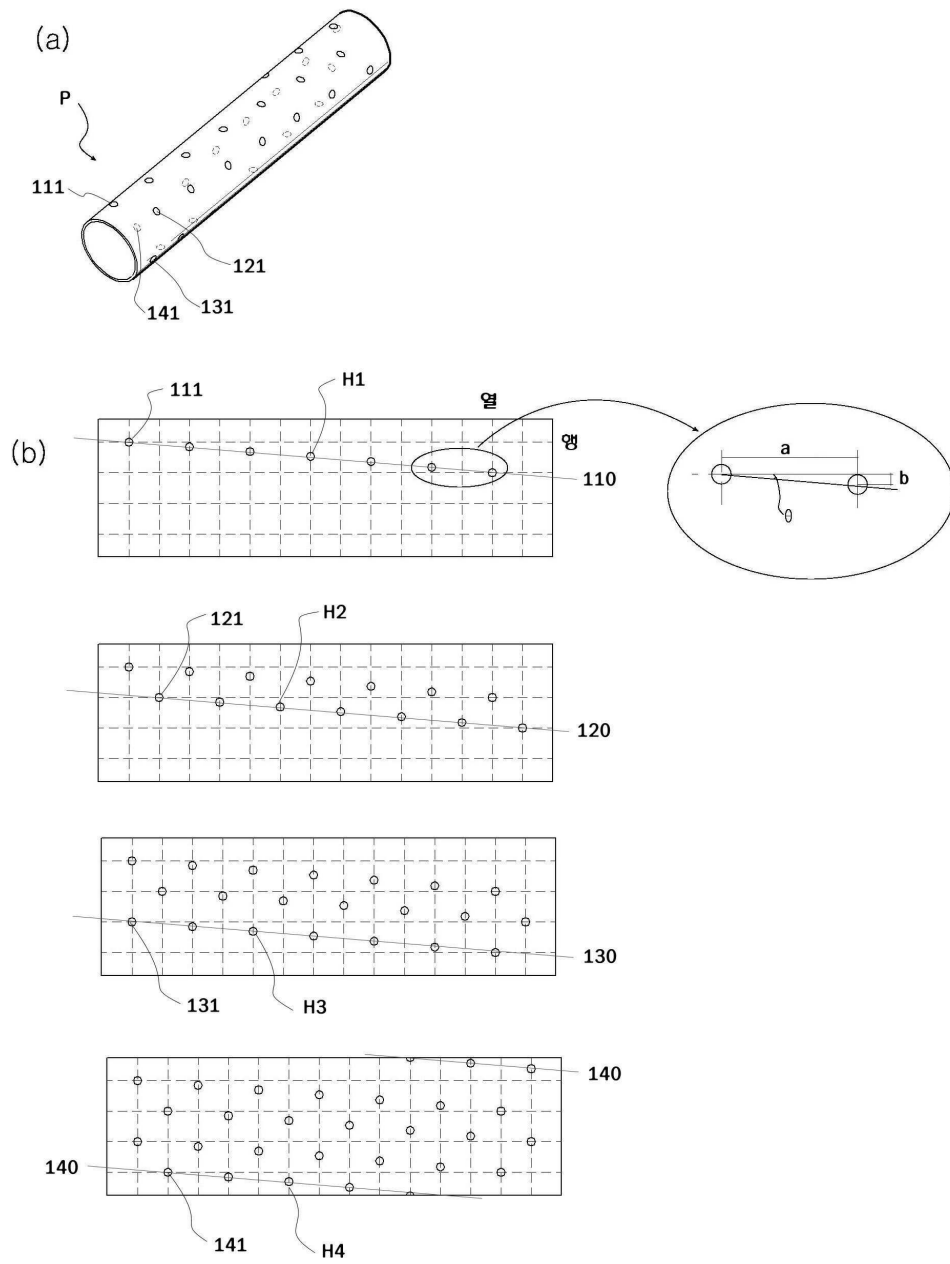
(a)



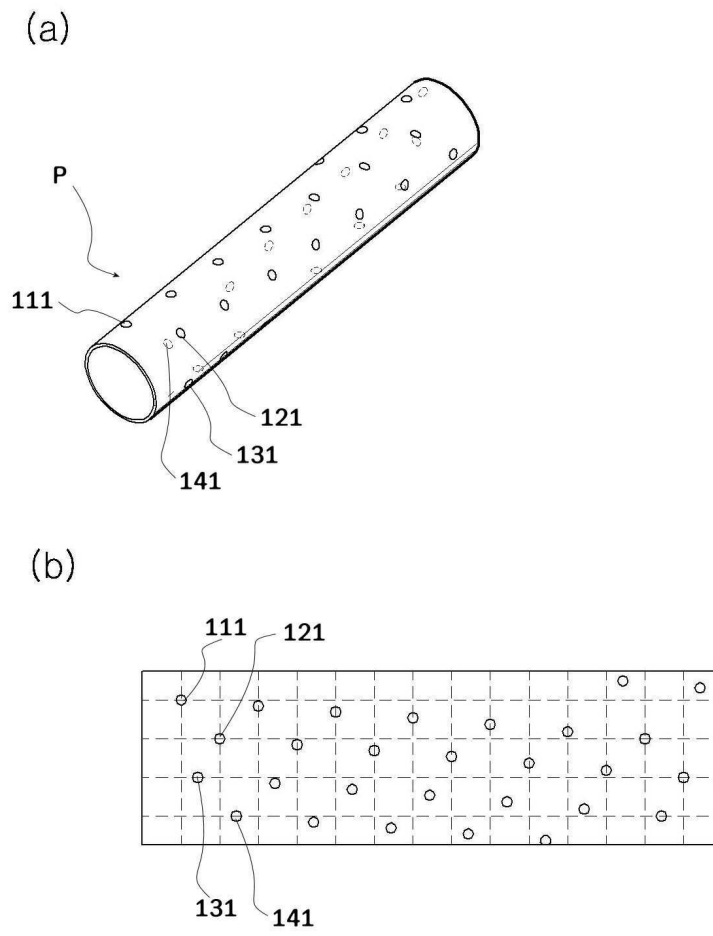
(b)



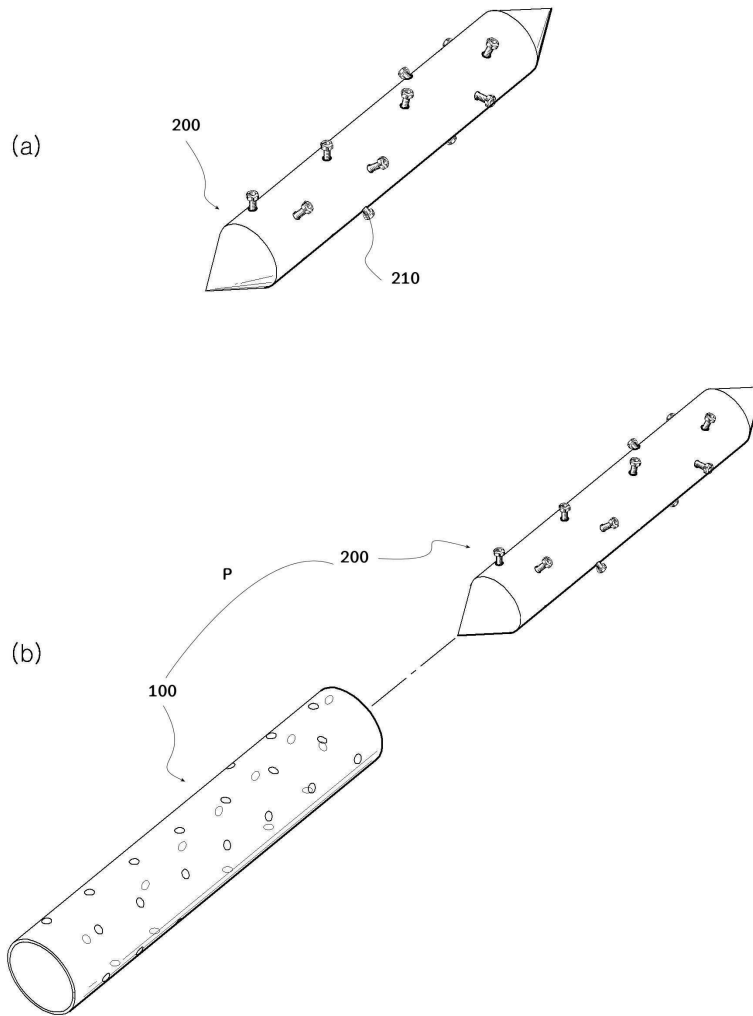
도면2



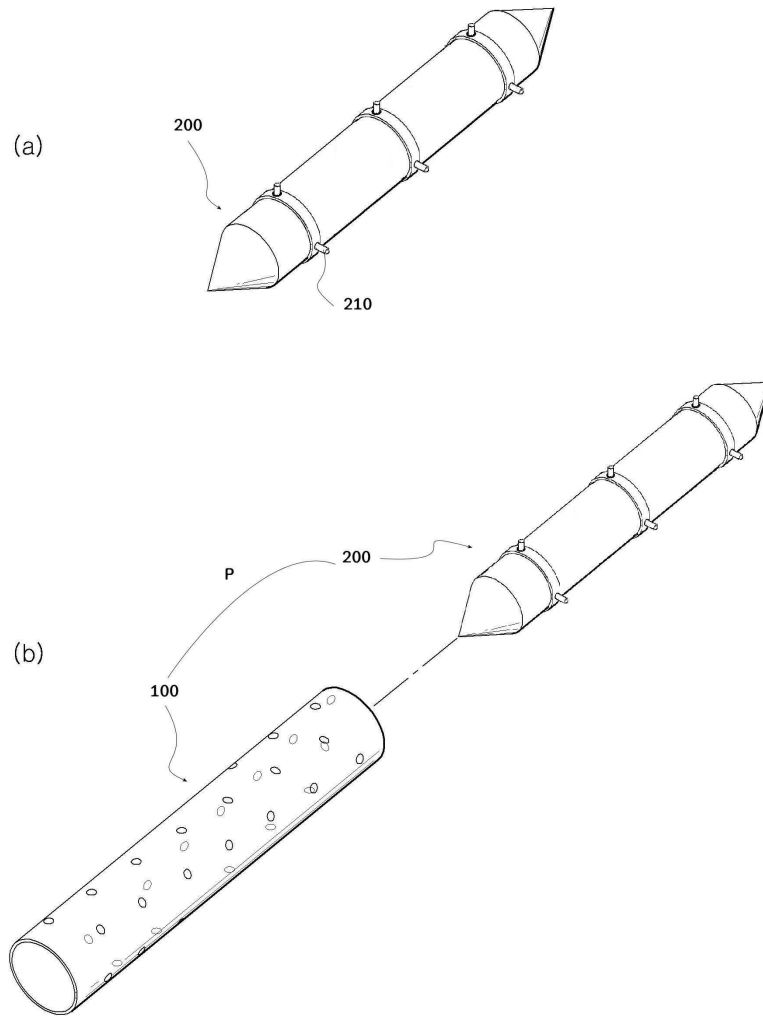
도면3



도면4



도면5



도면6

