

명세서

청구범위

청구항 1

발파용 튜브로서,

길이를 갖고 내부에 수용 공간을 갖는 튜브 형상의 장약관부(110)와, 길이를 갖고 내부에 수용 공간을 갖는 튜브 형상의 조절관부(120)와, 길이를 갖고 내부에 수용 공간을 갖는 튜브 형상의 에어관부(130)를 포함하고,

장약관부(110)는, 장약관부(110)의 내경이 조절관부(120)의 외경에 대응하고, 장약관부(110)의 일단(111)에 장약관 차단부(111a)를 구비하고,

조절관부(120)는, 조절관부(120)의 외경이 장약관부(110)의 내경 및 에어관부(130)의 내경에 대응하고, 조절관부(120)의 타단(122)에 조절관 차단부(122a)를 구비하고,

에어관부(130)는, 에어관부(130)의 내경이 조절관부(120)의 외경에 대응하고, 에어관부(130)의 타단(132)에 에어관 차단부(132a)를 구비하고,

장약관부(110)의 타단(112)에 조절관부(120)의 일단(121)이 끼워지고, 조절관부(120)의 타단(122)이 에어관부(130)의 일단(131)에 끼워져서,

장약관부(110)와 조절관부(120)의 공동 공간이 장약관으로 제공되고, 조절관부(120)의 타단(122)과 에어관부(130)의 타단(132) 사이 공간이 에어관으로 제공되고,

장약관부(110)와 조절관부(120)가 상호 길이 방향으로 움직여 장약관의 크기가 조절되고, 조절관부(120)와 에어관부(130)가 상호 길이 방향으로 움직여 에어관의 크기가 조절되되,

고정부(b)를 더 포함하고,

고정부(b)는 복수 구멍 뚫은 고정공(b11, b12, b13) 및 길이를 갖는 고정핀(b20) 포함하고,

고정공(b11, b12, b13)은 조절관부(120)의 고정공(b11), 에어관부(130)의 고정공(b12), 장약관부(110)의 고정공(b13) 포함하고, 각 고정공(b11, b12, b13)은 간격을 두고 구멍이 패여 형성되고,

고정 방법은, 조절관부(120)의 고정공(b11) 중 어느 하나에 대하여 에어관부(130)의 고정공(b12)의 어느 하나가 일치하면 두 고정공이 고정핀(b20)으로 동시에 끼워져 고정되고, 조절관부(120)의 고정공(b11) 중 다른 어느 하나에 대하여 장약관부(110)의 고정공(b13) 어느 하나가 일치하면 두 고정공이 다른 고정핀(b20)으로 동시에 끼워져 고정되는,

것을 특징으로 하는 발파용 튜브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 암석 등 지반을 발파하기 위한 발파수단, 발파공법에 관한 것이다. 더욱 상세히는 지관 등을 이용하여 발파 효율을 향상하고 친환경적인 공사를 할 수 있는 발파수단을 이용한 발파공법에 관한 것이다. 발파시 사용되는 폭약에는 안포 폭약, 에멀전 폭약, 함수 폭약, 벌크 폭약 등이 있다. 발파는 광산, 채석장, 터널 공사, 콘크리트 구조물의 절취 공사, 도로개설, 빌딩의 지하 터파기 공사, 전력구, 관로 공사, 지하철 공사에서 큰 덩어리의 암석을 잘게 부수는 것에서부터 일시에 대규모 암석을 폭발하는 것까지 있는데, 발파 설계시에 이와 같은 패턴에 대응하여 발파공법을 정한다. 일반적으로, 암반에 발파공을 천공하고 발파공의 내부에 폭약과 전색물을 충전하여 발파하는 일반 발파공법, 법면을 정리할 목적으로 하는 선균열 발파공법, 진동 감소를 위하여 천공된 구멍 내에 폭약과 전색물을 교대로 배열하여 발파하는 분산장약에 의한 발파공법 등이 있다.

배경 기술

[0002] 발파 대상의 암반상에 소정깊이 및 소정배열로 구멍을 천공한 후, 이 천공된 구멍내에 뇌관 및 폭약을 장전하여

발파공을 형성한 후, 발파공을 전색물로 막아 전색하고, 발파기로 장약된 폭약을 기폭함으로써 암반을 절취하는 발파공법에서, 암석의 파괴를 위해 사용되는 폭약이 폭발시 발생하는 에너지는 크게 충격파 에너지와 가스압 에너지로 구분될 수 있다. 이때, 폭약의 폭발에 의한 충격파와 폭약의 연소에 따른 가스압이 발생하게 되는데, 이 충격파에 의한 암석 파괴 기여도는 15%정도에 해당 되고, 폭약의 가스압에 의한 암석 파괴의 기여도는 85%에 해당된다. 즉, 폭약의 폭발에 의한 암석의 파괴는 주로 가스압의 작용에 기인한다. 폭약에 의한 암석의 파괴 역학적 측면에서 보면, 암석의 파괴는 충격파 에너지와 가스압 에너지의 동시작용에 의해 일어나게 되며, 각각 단계별 에너지 전이과정을 거치게 된다. 발파공 내에서 폭발된 화약의 폭발에너지는 우선적으로 암석의 파괴작용에 활용되고, 나머지는 진동, 소음, 비산을 유발시키는 에너지로 전이되어 나타나게 된다.

[0003] 종래기술을 알아본다. 암반에 발파공을 천공한 후에 폭약이 충전된 튜브관 복수 개를 서로 연결하여 삽입한 후 폭약을 발파시켜 암반을 파쇄하며, 튜브관은 충전관과 이에 연결된 에어관을 구비한다. 튜브관은 길이 방향을 따라 유도홈이 형성되어 유도홈 쪽으로 발파 진행방향을 유도할 수 있고, 설계 이상으로 암반이 파괴되는 여굴(back break)이 방지되며, 암반의 파쇄방향을 향하여 집중적인 파쇄가 이루어질 수 있도록 제공된다. 에어관은 충전관의 위에 일체로 형성되고, 입구는 개방 형성되고 바닥의 출구는 충전공간으로 폭약이 투입되는 투입공이 형성된다. 에어관의 내측에 에어가 포획되어 머무르는 에어갭의 공간이 형성어서, 발파시 발생하는 폭풍압, 비산석, 진동 및 소음 등의 발파공해를 감소시켜 주어 발파의 정밀제어를 할 수 있도록 제공된다. 이를 바탕으로, 암반에 소정의 배열과 깊이로 복수 개의 발파공을 천공하는 발파공 천공 단계; 복수 개의 튜브관에 투입공을 통하여 충전공간으로 폭약을 충전시키는 폭약 충전 단계; 폭약이 충전된 복수 개의 튜브관을 서로 연결시키되, 튜브관의 상부에 다른 튜브관이 연결되어 에어관의 내측에 에어갭의 공간이 형성되는 튜브관 연결 단계; 복수 개의 튜브관을 발파공의 내부로 삽입시키는 튜브관 삽입 단계; 발파공에 삽입된 튜브관의 충전관 내부 또는 발파공의 가장 위에 삽입된 튜브관의 상측에 뇌관이 연결된 전폭약을 삽입하는 전폭약 삽입 단계; 발파공의 남은 공간에 전색물을 충전시키는 전색물 충전 단계; 외부에서 발파기로 뇌관을 기폭하여 암반을 파쇄하는 기폭 단계; 로 이루어진 도 1(가) 예시와 같은 등록특허 제1384820호(2014.04.07.)가 제공되고 있다.

[0004] 그리고 도 1(나)에는 진동, 소음, 비산을 감소하고자 등록특허 제316161호(2001.11.17.)가 개시되어 있는 바, 발파공내에 소정길이의 에어튜브를 다층으로 끼워 자유면을 갖는 공기층을 형성한 후, 이 발파공의 입구를 일정 부분 전색하고 난 후 뇌관을 기폭하여 발파한다. 발파공내 합성수지 부재로 된 에어튜브가 끼워져 에어튜브의 길이만큼 전색길이를 짧게 함으로써 폭발시 자유면쪽의 암반 투사면적을 증가되게 한다. 발파공내에 장전된 폭약과 에어튜브의 공기층이 교대로 층상배열이 되고, 발파공내에 끼워진 최상층의 에어튜브 상부에 자갈, 모래, 고무마개 등으로 밀폐한다. 에어튜브는 폭약 속에 매립됨으로써 폭약의 사용량을 감소시키면서, 또한 발파진동을 내부의 인공 자유면 쪽으로 분산하고, 폭발길이를 최대한 자유면 쪽으로 확대하여서 전석 발생도 크게 감소할 수 있고, 폭약 장전시 체적당 장약량을 줄일 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 발파 공법을 시행할 시에 현장에 따라서는 발파수단인 튜브관의 충전관과 에어관은 공간의 크기 비율이 상황에 따라 다르게 설정될 수가 있다. 여기서, 미리 정해진 규격(크기)의 길이로 고정되어서는 유연하게 대응하기가 용이하지 않는 바, 작업전에 외부에서 일정한 규격으로 미리 절단되어 공급되는 제품을 사용하는 경우, 폭약 주변 및 자유면상의 암반의 종류, 크기 혹은 지반압 등 주위 환경에 맞추어 튜브 길이를 변경하여 설치하기가 용이하지 않다. 그래서 작업 현장이나 주위 여건을 고려하지 않고 일률적으로 일정 길이의 에어 튜브를 사용하는 경우 폭발의 전압력이 증가하지 않고, 진동 감쇠의 효과도 크지 않을 수 있다. 나아가 에어관의 제작을 위해서 별도의 기계로 에어 튜브 내에 공기를 주입하고 밀봉하는 등 제작상의 번거로움과, 운반 등 설치 비용이 증가할 수 있다. 더하여 튜브관 제작에 사용되는 부재를 합성수지로 하는 경우 환경에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있다. 본 발명은 위와 같은 문제를 개선하고자 착안된 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 위와 같은 문제 해결에 부응하기 위하여 본 발명의 지관을 이용한 발파공법은,

[0007] 발파 현장에 맞추어 발파공의 깊이와 배열을 확정하고, 발파용 지관을 준비는 사전 준비 단계;

[0008] 확정된 바에 따라 현장에서 구멍을 천공하는 발파공 천공 단계;

- [0009] 친공된 발과공에 준비된 발과용 지관을 삽입하는 발과용 지관 삽입 단계;
- [0010] 너관이 연결된 전폭약을 삽입하는 전폭약 삽입 단계;
- [0011] 발과공에 전색물을 충전하는 전색 단계;
- [0012] 발과를 시행하는 발과 단계;를 포함하고,
- [0013] 사전 준비 단계에서 발과용 지관 준비는,
- [0014] 발과용 지관(100)을 제공하기 위하여, 각각 길이를 갖고 내부에 수용 공간을 갖는 튜브 형상의, 장약관부(110), 조절관부(120), 에어관부(130)로서,
- [0015] 장약관부(110)는, 장약관부(110)의 내경이 조절관부(120)의 외경에 긴밀히 대응하고, 장약관부(110)의 일단(111)에 장약관 차단부(111a)를 구비하고,
- [0016] 조절관부(120)는, 조절관부(120)의 외경이 장약관부(110)의 내경 및 에어관부(130)의 내경에 긴밀히 대응하고, 조절관부(120)의 타단(122)에 조절관 차단부(122a)를 구비하고,
- [0017] 에어관부(130)는, 에어관부(130)의 내경이 조절관부(120)의 외경에 긴밀히 대응하고, 에어관부(130)의 타단(132)에 에어관 차단부(132a)를 구비하는,
- [0018] 각 요소를 준비한 후,
- [0019] 장약관부(110)의 타단(112)에 조절관부(120)의 일단(121)을 끼우고, 조절관부(120)의 타단(122)을 에어관부(130)의 일단(131)에 끼워서,
- [0020] 장약관부(110)와 조절관부(120)의 공동 공간을 장약관으로 제공하고, 조절관부(120)의 타단(122)과 에어관부(130)의 타단(132) 사이 공간을 에어관으로 제공하고,
- [0021] 장약관부(110)와 조절관부(120)를 상호 길이 방향으로 움직여 장약관의 크기를 조절하고, 조절관부(120)와 에어관부(130)를 상호 길이 방향으로 움직여 에어관의 크기를 조절하여 이루어지며,
- [0022] 위와 같은 방법의 발과용 지관 준비 단계를, 사전 준비 단계에 포함하거나, 그 이후 절차에 배치할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 발과수단, 발과공법에 따른 효과를 알아본다. 발과수단으로서 발과용 지관은 상하단부에 크기 조절이 가능한 장약관과 에어관이 마련되어 폭약 주변 및 자유면상의 암반의 종류, 크기 혹은 지반압 등 주위 환경에 맞추어 지관의 길이 등을 변경할 수 있어 작업의 용이성, 신속성을 향상하는데 이는, 폭약 주변 및 자유면상의 암반의 종류나 크기 혹은 지반압 등 주위 환경에 맞추어 지관의 길이 등을 손쉽고 신속하고 정확하게 변경할 수 있어서이다. 그리고 에어관의 설치를 위해서 별도의 관 또는 관 대응 부재를 부착하고 시트로 밀봉하는 번거로움을 줄일 수 있다. 더하여 본 발명의 발과수단, 발과공법에 의한 공사시에 폭약을 친환경 소재인 지관(종이) 부재의 튜브 본체 안에 충전하면, 발과 시 발과수단인 튜브의 파편에 의한 환경오염을 감소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 종래기술에 관한 것으로서, 도 1(가)는 발과공법을 적용하기 위한 현장의 측단면 및 작업흐름의 블럭도이고, 도1 (나)는 튜브를 사용하여 발과공법을 적용하기 위한 현장의 측단면을 나타낸 것이다. 이하는 본 발명의 실시예를 도시한 다.
 도 2는 발과용 지관에 관한 것으로, 도 2 (가)는 분해 사시도이고, 도 2 (나)는 조립된 사시도이다.
 도 3에서 도 3 (가), 도 3 (나), 도 3 (다)는 각각 동작 상태의 예시를 보인 것이다.
 도 4에서 도 4 (가), 도 4 (나)는 조절관 차단부(122a)의 다른 실시예를 동작 상태도, 단면도로 보인 것이다.
 도 5는 발과공법의 작업흐름을 보인 블럭도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 상세한 설명을 첨부된 도면과 함께 개시하기로 한다. 지관을 이용한 발과공법에 제공되는 발과용 지관(paper tube)은, 내부에 수용 공간이 제공(구비, 구성, 형성, 마련)되는 종이 부재의 튜브(tube)로서, 수용

공간에 폭약이나 에어 등이 충전된 후 발파 현장에서 충전된 폭약을 터뜨려 암반 등 지반을 발파, 파쇄하기 위해 사용된다. 종이는 발파 후 지반에 혼합되어도 환경호르몬이나 토양 오염의 발생이 적은 친환경 부재이다. 충전(장전)되는 폭약은 안포 폭약, 벌크 폭약, 함수 폭약 등이다. 안포 폭약은 가비중이 낮고 저폭속이고, 가스압을 이용한 정적효과를 가지며, 연암이나 보통암의 발파시 유리하다. 뇌관이 연결된 에멀전계 폭약을 저부에 배치한 후 나머지 공간에 안포 폭약을 충전하면, 안포 폭약 자체의 반응속도를 높여 폭속과 위력이 증가하는데, 에멀전계 폭약만을 사용할 때보다 가스압은 증가되지만 위력은 상대적으로 낮으며, 보통암이나 경암의 발파에 적용될 수 있다. 에멀전계 폭약만을 사용하거나, 여기에 소량의 안포 폭약을 더하는 경우, 폭속과 위력이 크게 증가하고, 동적효과의 특성을 가지며, 경암에 대한 발파시 유리하다.

[0026] 도 2 및 도 3과 함께 상세하게 알아본다. 본 발명의 발파용 지관(100)은, 각각 길이를 갖고 내부에 공간을 갖는 튜브 형상의 장약관부(110), 조절관부(120), 에어관부(130)의 구성 요소가 별도로 제작된 후, 상호 길이가 미리 설정되거나 차후 조절되어 현장 적응성, 유연성, 작업속도, 작업효율을 높일 수 있도록 조립(결합)을 이룬다. 폭약을 충전, 장약하는 충전관 즉, 장약관과 에어가 충전된 에어 공간에 의해 자유면이 제공되는 에어캡을 제공하는 에어관이 일체로 제공되게 이루어진다.

[0027] 장약관부(110)에 조절관부(120)가 길이 방향으로 삽입되어 개재되고(끼워지고), 이를 위하여 장약관부(110)의 내경이 조절관부(120)의 외경에 긴밀히 대응되게 만들어진다. 더하여 장약관부(110)의 일단(111)에 장약관 차단부(111a)를 갖출, 구비(구성)할 수 있다. 긴밀히 대응된다는 것은, 내부 공간에 충전된 폭약이나 에어 등이 외부로 누출되지 않도록 접촉면 사이에 공간이 없고, 인위적인 작업 없이는 개재된 결합 상태가 풀어져 해제되지 않고 계속 유지되도록 접촉면 사이 작용하는 마찰력으로 고정(결합) 가능한 상태의 것을 말한다. 그리고 차단부는 일단 또는 타단을 폐쇄하여 외부로부터 내부에 충전된 폭약, 에어를 차단하여 보호하고, 내부에서 밖으로 새는 것을 막거나. 외부의 이물질(흙과 같은 토사, 암석, 잔해물, 물 등)이 내부로 유입되는 것을 막아준다.

[0028] 조절관부(120)의 외경이 장약관부(110)의 내경 및 에어관부(130)의 내경에 긴밀히 대응되게 만들어진다. 조절관부(120)의 일단(121)은 개방되며, 조절관부(120)의 타단(122)은 조절관 차단부(122a)를 구비한다.

[0029] 에어관부(130)의 내경이 조절관부(120)의 외경에 긴밀히 대응되게 만들어진다. 더하여 에어관부(130)의 타단(132)에 에어관 차단부(132a)를 구비한다.

[0030] 도 3을 참조한다. 장약관부(110)의 타단(112) 내경에 조절관부(120)의 일단(121) 외경이 끼워져서 연통된 장약관(a10)이 제공되도록 결합을 이루며, 조절관부(120)의 타단(122) 외경이 에어관부(130)의 일단(131) 내경에 끼워져서 에어관부(130)의 내부 공간으로 에어관(a20)을 제공하도록 결합을 이룬다. 보다 상세하게, 장약관(a10)은 장약관부(110)와 조절관부(120)가 결합되어 이루는 공동 공간(연통된 공간)으로 제공되는 바 즉, 장약관부(110)의 일단(111){즉, 장약관 차단부(111a)}와 조절관부(120)의 타단(122){즉, 조절관 차단부(122a)} 사이의 내부 공간으로 이루어진다. 에어관(a20)은 조절관부(120)와 에어관부(130)가 결합되어 만들어지는 공간으로 제공되는 바 즉, 조절관부(120)의 타단(122){즉, 조절관 차단부(122a)}와 에어관부(130)의 타단(132){즉, 에어관 차단부(132a)} 사이의 내부 공간으로 이루어진다.

[0031] 장약관부(110)와 조절관부(120)가 길이 방향으로 상호 상대적으로 움직여 이동(m02)함으로써 발생하는 장약관(a10)의 길이 신축에 따라 장약관(a10)의 전체 공간 크기(size)가 (신축에 대응하여) 조절된다. 마찬가지로, 조절관부(120)와 에어관부(130)가 길이 방향으로 움직여 상호 상대적인 이동(m01)을 하면 에어관(a20)의 길이 신축에 따른 에어관(a20) 공간의 크기가 대응 조절된다. 도 3 (나) 및 도 3 (다)를 참조한다.

[0032] 자유면 생성이 크게 필요치 않는 경우, 에어관(a20)을 작게 하려면, 조절관부(120)의 타단(122)/조절관 차단부(122a)와 에어관부(130)의 타단(132)/에어관 차단부(132a)를 근접하여 배치한다. 반대로 자유면 생성을 위해, 에어관(a20)을 크게 하려면, 조절관부(120)의 타단(122)/조절관 차단부(122a)와 에어관부(130)의 타단(132)/에어관 차단부(132a)를 멀리 위치되게 이격한다. 이에 따라서, 조절관부(120)의 타단(122)/조절관 차단부(122a)와 에어관부(130)의 일단(131)은 가까워져 근접 위치하게 된다.

[0033] 폭약 사용을 늘리기 위해 장약관(a10)을 크게 하려면, 장약관부(110)의 타단(112)과 조절관부(120)의 일단(121)을 가까이 배치해야 하고 이에 따라서, 장약관부(110)의 타단(112)과 조절관부(120)의 타단(122)/조절관 차단부(122a)는 멀리 위치한다. 반대로 장약량을 줄이기 위해 장약관(a10)을 작게 하려면, 장약관부(110)의 타단(112)과 조절관부(120)의 일단(121)을 멀리 이격 배치해야 하고 이에 따라서, 장약관부(110)의 일단(111)/장약관 차단부(111a)와 조절관부(120)의 일단(121)이 가까이 근접 위치한다. 즉, 장약관부(110)의 타단(112)에 대하여 조절관부(120)의 타단(122)/조절관 차단부(122a)도 모두 근접 위치한다.

- [0034] 이러한 방법으로 공사 현장 상황의 요구에 맞추어 장약관(a10) 또는 에어관(a20)의 사이즈를 제작과정에서 미리 또는 현장에서 직접 조절하여 가장 유연하고 적절하게 대응을 할 수 있으며, 별도의 장치, 부재, 작업이 필요없이 크기 조절을 매우 편리하고 신속하게 처리할 수 있다.
- [0035] 도 2를 참조한다. 조절관부(120)에 그 길이를 따라 눈금(b10)이 도안(표시)되어 구성된 경우에는 정확한 내용물의 계량을 정확, 편리, 신속하게 시행할 수 있는 바, 장약관에 충전되는 폭약의 양을 정량화하여 필요 이상의 폭약 사용을 줄일 수 있고, 에어관에 공기를 충전하여 에어갯을 만들 때에 정량화 할 수 있어서 유용하다. 조절관부(120)의 눈금(b10)을 기준(중심)으로 삼아서 조절관부(120)의 일단부와 타단부에 각각 결합된 장약관부(110)와 에어관부(130)의 끼워져 결합되는 길이(깊이)를 확인하면서 장약관(a10)에 충전될 폭약이나 에어관(20)의 에어갯 크기를 조절할 수 있다.
- [0036] 그리고 외부의 하중, 압력으로부터 조절된 상태를 유지하기 위하여 고정부(b)를 구비할 수 있다. 이를 위해, 길이를 따라 간격을 두고 구멍을 뚫은 고정공(b11, b12, b13)이 복수 개 형성될 수 있으며, 고정공(b11, b12, b13)은 조절관부(120)의 고정공(b11), 에어관부(130)의 고정공(b12), 장약관부(110)의 고정공(b13)을 포함한다. 길이를 갖는 볼트 형태의 고정핀(b20)이 구비되며, 고정핀(b20)은 고정공(b11, b12, b13)과 함께 고정부(b)를 이룬다. 고정부(b)는 고정공(b11, b12, b13)과 고정핀(b20)에 더하여 눈금(b10)을 모두 포함할 수 있다. 고정부(b)의 각 고정공은 눈금(b10)을 따라 등간격(일정 간격)으로 구멍이 패여 형성될 수 있다.
- [0037] 고정 방법에 있어서, 조절관부(120)의 고정공(b11) 중 어느 하나에 대하여 에어관부(130)의 고정공(b12)의 어느 하나가 일치하면(대응하여 위치하면) 두 고정공을 고정핀(b20)으로 동시에 끼워(꽂아) 고정하고, 조절관부(120)의 고정공(b11) 중 다른 어느 하나에 대하여 장약관부(110)의 고정공(b13) 어느 하나가 일치하면 두 고정공을 다른 고정핀(b20)으로 꽂아 고정한다.
- [0038] 그런데 조절관부(120)의 고정공(b11)들 사이의 간격에 대하여, 에어관부(130)의 고정공(b12)들 사이의 간격, 장약관부(110)의 고정공(b13)들 사이의 간격이 각각 다르게 배치, 구성될 수 있다. 도 2에서, 조절관부(120)의 고정공(b11) 간격(d1)은 장약관부(110)의 고정공(b13) 간격(d2)보다 크다. 즉, 장약관부(110)의 고정공(b13) 간격(d2)은 조절관부(120)의 고정공(b11) 간격(d1)보다 작다. 이를 통하여 길이 조절시에 먼저, 조절관부(120)의 고정공(b11) 중 하나를 선택하여 대략의 길이 크기를 정하고 다음, 장약관부(110)의 고정공(b13) 중 하나, 에어관부(130)의 고정공(b12) 중 하나를 선택하여 작은(미세한, 세밀한) 길이 조절을 수행할 수 있다. 가령, 장약관부(110)의 경우에 고정공(b13a) 또는 고정공(b13b) 중 하나를 선택할 수 있으며, 에어관부(130)의 경우에 고정공(b12a) 또는 고정공(b12b) 중 하나를 선택하여서 미세하게 조절 가능하다. 결국, 조절관부(120)의 고정공(b11) 간격 크기(큰 간격)와, 장약관부(110)의 고정공(b13)/에어관부(130)의 고정공(b12) 간격 크기(미세 간격)의 조합으로 전체적인 길이(크기) 조절이 채택될 수 있는 것이다.
- [0039] 도 4와 함께 다른 실시예를 알아본다. 공기층의 에어갯의 공간의 최소한의 크기가 정해지고 이로부터 확장이 필요한 경우에는, 조절관부(120)에 구비되는 조절관 차단부(122a)는 단부가 아닌 조절관부(120)의 몸체 길이 대략 중간 정도에 배치되어 최소한의 공간만큼은 에어갯으로 활용되도록 제공될 수 있다. 도면의 예시에는 조절관부(120) 길이를 따라, 조절관부(120)의 타단(122)으로부터 2/3 정도에 위치 즉, 조절관부(120)의 일단(121)으로부터 1/3 정도에 배치되어 있다.
- [0040] 도 5를 참조한다. 발파를 수행하는 전체 절차를 알아본다. 발파 현장에 맞추어 발파용 지관(100)의 크기와 폭약 양과 에어갯 공간 크기를 지정하고, 발파공의 깊이와 배열(배치되는 위치, 개 수)을 지정하여 계획을 수립하는 사전 준비 단계; 결정된 깊이와 위치에 구멍을 천공하는 발파공 천공 단계; 천공된 발파공에 발파용 지관(100)을 삽입하고 적층하는 발파용 지관 삽입 단계; 발파용 지관(100)의 내부 또는 발파공에 너관이 연결된 전폭약을 삽입하는 전폭약 삽입 단계; 발파용 지관(100)이 삽입된 후에 구멍 내부가 밀폐되도록 발파공의 남은 공간(맨 위의 개방부)에 현장의 모래, 돌과 같은 부재 또는 미리 준비된 전색물(栓塞物)로 마감하는 전색 단계; 외부에서 발파기로 너관을 기폭하여 암반 파쇄를 위한 발파를 시행하는 발파 단계; 발파 후에 잔해물을 처리하는 후처리 단계:를 포함한다.
- [0041] 사전 준비 단계는, 발파공의 크기(직경, 깊이 등)에 대응하여 발파용 지관(100)의 {전체 또는 각 부분의} 크기가 정하여지는 발파용 지관(100) 준비 단계를 포함할 수 있다. 이때, 발파공의 직경보다 발파용 지관(100)의 직경 크기가 작게 제공(제작)되어서 삽입이 원활하도록 준비해 둘 수 있다. 그리고 발파공의 깊이에 대하여 몇 개의 발파용 지관(100)을 투입(삽입)할 것인가에 따라 발파용 지관(100)의 길이가 나뉠셈 등 산술적으로 대략 계산, 도출되므로 이를 따라서 제작이 수행될 수 있다. 사전 준비 단계에서 사용할 폭약 양과 에어갯 크기가 결정되면, 발파용 지관(100) 준비 단계에서 폭약을 장전할 장약관 크기와 에어갯을 형성할 에어관 크기가 결정되며

로, 장약관부(110)와 조절관부(120)와 에어관부(130)를 상호 길이방향으로 움직여 이동해서 각각 필요한 공간 크기를 만들 수 있다.

부호의 설명

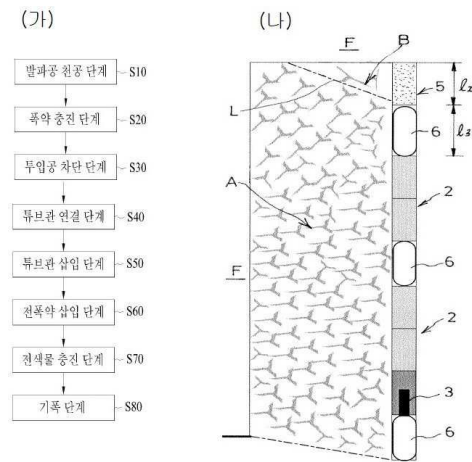
장약관부(110); 장약관 차단부(111a);

조절관부(120); 조절관 차단부(122a);

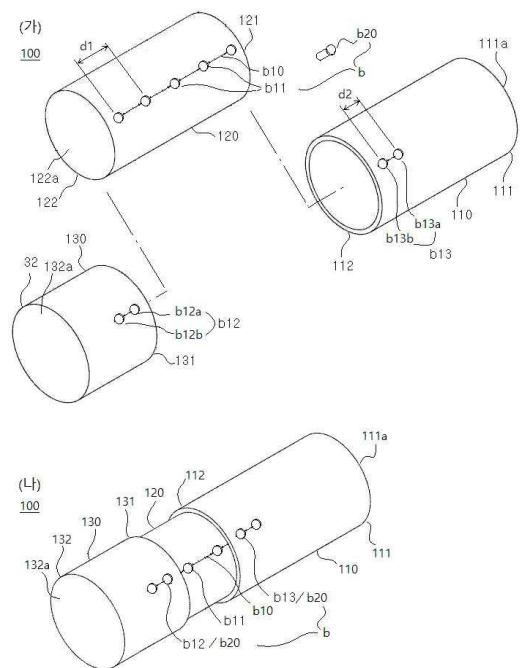
에어관부(130); 에어관 차단부(132a);

도면

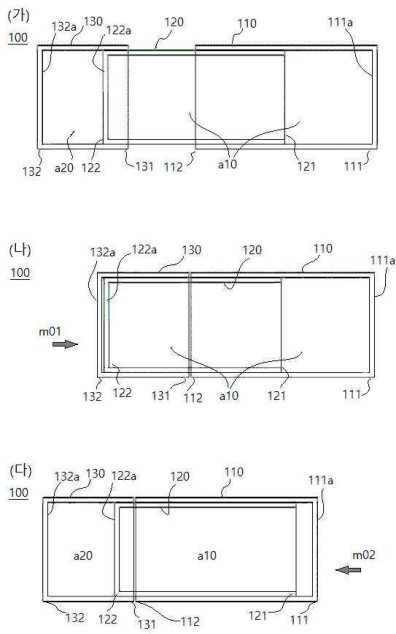
도면1



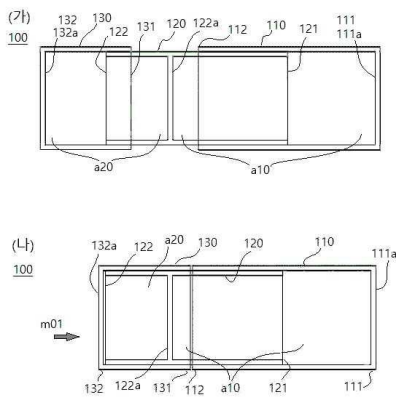
도면2



도면3



도면4



도면5

