



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월15일  
(11) 등록번호 10-2227835  
(24) 등록일자 2021년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E21D 9/10 (2006.01) E02F 5/18 (2006.01)  
E21B 7/02 (2006.01) E21B 7/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E21D 9/106 (2013.01)  
E02F 5/18 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0116853  
(22) 출원일자 2020년09월11일  
심사청구일자 2020년09월11일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100907493 B1\*  
KR1020190002020 A\*  
KR200450765 Y1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
이장준  
충청남도 서천군 서천읍 충절로41번길 11-12, 10  
5호(미주하우스)  
미주환경건설 주식회사  
경상북도 포항시 남구 철강로 176 (장흥동)  
(72) 발명자  
이장준  
충청남도 서천군 서천읍 충절로41번길 11-12, 10  
5호(미주하우스)  
문승환  
경상북도 포항시 남구 연일읍 유강길9번길 37-11,  
405동 1201호(유강코아루4단지아파트)  
(74) 대리인  
이순국

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 강민구

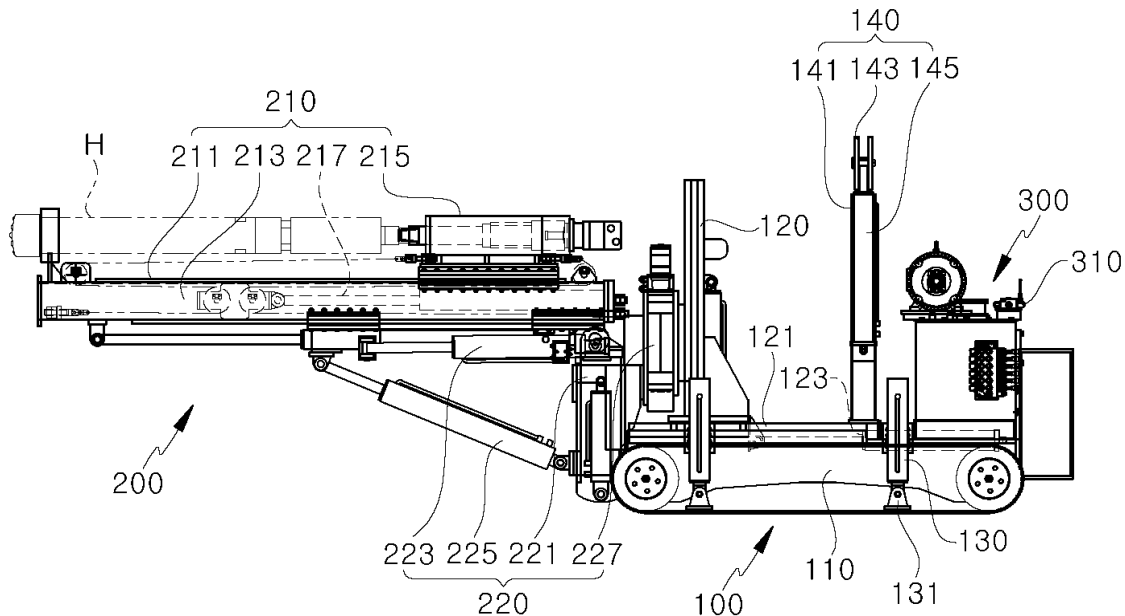
(54) 발명의 명칭 **암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법**

(57) 요약

본 발명은 각종 터널 공사에서 암반을 수평방향으로 천공하되 천공 작업방향을 다양한 각도로 가변하여 협소한 공간 내 안정적이면서 암반을 효율적으로 천공함을 제공하도록, 차대프레임과, 상기 차대프레임의 상부 전방에 기립하여 고정 설치하는 지지프레임과, 상기 차대프레임의 좌우 측단에 전후로 간격을 두고 배치하고 하부에 지

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



지대를 승강 구동하여 상기 차대프레임을 위치 고정하게 지지하는 하부지지유닛과, 상기 차대프레임의 상부에 상향 연장 형성하고 상하 수직방향으로 가변하여 상기 차대프레임을 지지 고정하는 상부지지유닛을 포함하여 구성하는 차대본체부와; 상기 차대본체부 중 상기 지지프레임 상에 설치하여 전방으로 연장 형성하고, 전방에 천공해머를 지지 고정하여 굴착대상물을 천공하도록 반복적으로 타격하는 천공해머부와; 상기 차대본체부 및 상기 천공해머부를 제어하되 상기 차대본체부 및 상기 천공해머부의 구동을 위한 구분된 동력을 인가하는 구동제어부;를 포함하고, 상기 천공해머부는, 상기 차대본체부의 전방으로 연장 형성하여 상기 천공해머를 지지 고정하고 상기 천공해머에 유동 압력을 가하는 천공조립체와, 상기 지지프레임 상에 장착하고 상기 천공조립체를 지지 고정하여 상기 천공해머의 타격 방향 및 각도를 전환 구동하는 각도가변유닛을 포함하는 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

**E21B 7/022** (2013.01)

**E21B 7/046** (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차대프레임(110)과, 상기 차대프레임(110)의 상부 전방에 기립하여 고정 설치하는 지지프레임(120)과, 상기 차대프레임(110)의 좌우 측단에 전후로 간격을 두고 배치하고 하부에 지지대를 승강 구동하여 상기 차대프레임(110)을 위치 고정하게 지지하는 하부지지유닛(130)과, 상기 차대프레임(110)의 상부에 상향 연장 형성하고 상하 수직방향으로 가변하여 상기 차대프레임(110)을 지지 고정하는 상부지지유닛(140)을 포함하여 구성하는 차대본체부(100)와;

상기 차대본체부(100) 중 상기 지지프레임(12) 상에 설치하여 전방으로 연장 형성하고, 전방에 천공해머(H)를 지지 고정하여 굴착대상물을 천공하도록 반복적으로 타격하는 천공해머부(200)와;

상기 차대본체부(100) 및 상기 천공해머부(200)를 제어하되 상기 차대본체부 및 상기 천공해머부의 구동을 위한 구분된 동력을 인가하는 구동제어부(300);를 포함하고,

상기 천공해머부(200)는, 상기 차대본체부(100)의 전방으로 연장 형성하여 상기 천공해머(H)를 지지 고정하고 상기 천공해머(H)에 유동 압력을 가하는 천공조립체(210)와, 상기 지지프레임(120) 상에 장착하고 상기 천공조립체(210)를 지지 고정하여 상기 천공해머(H)의 타격 방향 및 각도를 전환 구동하는 각도가변유닛(220)을 포함하여 이루어지며,

상기 차대본체부(100)의 상부지지유닛(140)은, 상기 차대프레임(110) 상에 좌우 한 쌍을 이루며 기립하여 고정 설치하는 고정부재(141)와, 한 쌍의 상기 고정부재(141)에 대응하여 연장 형성하되 상부에 곡면을 이루어 상측 구조물에 먼 접촉하는 상부지지대(143)와, 상기 고정부재(141) 상에 고정 설치하고 상기 상부지지대(143)에 로드의 상단이 결합하여 상기 상부지지대를 승강 이동토록 신장 구동하는 지지구동수단(145)을 포함하여 이루어지고,

상기 천공조립체(210)는, 전방이 개방되며 전후 길이방향으로 연장 형성하는 고정프레임(211)과, 상기 고정프레임(211) 상에 끼움 결합하여 전후 슬라이드 이동 가능하게 설치되어 상기 고정프레임(211)을 기준으로 길이가 가변 연장될 수 있게 형성되고, 전방 상단에 천공해머(H)의 선단부를 지지 고정하는 고정브라켓(213a)을 구비하며 내측에 가이드로(213b)를 형성하는 유동프레임(213)과, 상기 고정프레임(211)의 상부에 전후로 슬라이딩 이동 가능하게 설치하고 상기 천공해머(H) 후단부에 압착 결속하여 회전 동력을 인가하는 회전구동수단(215)과, 상기 유동프레임(213)의 가이드로 내 설치하고 상기 회전구동수단(215)을 전후 직선방향으로 이동시키되 상기 천공해머를 향한 압력을 가하도록 구동하는 가압구동수단(217)을 포함하여 이루어지며,

상기 가압구동수단(217)은, 상기 유동프레임(213) 내 고정 설치하고 전후 신장 운동하는 가압실린더(218)와, 상기 가압실린더(218)와 상기 회전구동수단(215)을 상호 연결하여 상기 회전구동수단의 전후 이동을 위한 상기 가압실린더(218)의 동력을 전달하는 균압수단(219)을 포함하여 이루어지고,

상기 균압수단(219)은 제1고정수단(219a) 및 제2고정수단(219b), 유동가이드부재(219c), 제1스프로킷(219d) 및 제2스프로킷(219e), 연결체인부재(219f)를 구비하되, 상기 제1고정수단(219a)은 상기 회전구동수단(215)의 전방 및 후방에 각각 설치하여 상기 회전구동수단(215) 상에 상기 연결체인부재(219f)의 일단을 연결 고정하게 구성하고, 상기 제2고정수단(219b)은 상기 유동프레임(213)의 내측 전방 및 후방에 각각 설치하여 상기 연결체인부재(219f)의 반대쪽 타단을 연결 고정하게 구성하며, 상기 제1스프로킷(219d) 및 상기 제2스프로킷(219e)은 상기 연결체인부재(219f)의 연장된 경로를 전환하되, 상기 제1스프로킷(219d)은 상기 유동프레임(213)의 상부 전방 및 후방에 각각 회전 가능하게 설치하고, 상기 제2스프로킷(219e)은 상기 유동가이드부재(219c)의 전후 양단에 회전 가능하게 설치하며, 상기 연결체인부재(219f)는 상기 회전구동수단(215)의 전/후방에 각각 구비토록 구성하여 상기 가압실린더(218)의 전방 또는 후방으로의 신장 운동 여부에 따라 상기 연결체인부재(219f)가 당겨지는 방향으로 상기 회전구동수단(215)이 유동하게 구성하되, 상기 제1고정수단(219a) 및 상기 제2고정수단(219b)을 연결토록 연장 형성하고, 상기 제1스프로킷(219d) 및 상기 제2스프로킷(219e)을 경유하게 설치되는 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 각도가변유닛은, 상기 천공조립체를 지지 고정하는 가변지지프레임과, 상기 가변지지프레임의 좌우 양단에 장착하되 상기 천공조립체의 양쪽 측단에 대응하여 연결 설치하고 상기 천공조립체를 좌우 X축 회전 방향으로 각도 조절하게 신장 구동하는 X축가변구동수단과, 상기 가변지지프레임의 하단에 장착하되 상기 천공조립체의 하부에 대응하여 연결 설치하고 상기 천공조립체를 상하 Y축 회전 방향으로 각도 조절하게 신장 구동하는 Y축가변구동수단과, 상기 차대본체부의 지지프레임 상에 장착하되 상기 가변지지프레임을 지지 고정하고  $\theta$ 축 회전 방향으로 각도 조절하게 회전 구동하는  $\theta$ 축가변구동수단을 포함하여 이루어지는 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치.

**청구항 7**

청구항 1 또는 청구항 6에 따른 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치를 이용한 수평천공 시공공법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 각종 터널 공사에서 암반을 수평방향으로 천공하되 천공 작업방향을 다양한 각도로 가변하여 협소한 공간 내 안정적이면서 암반을 효율적으로 천공하는 것이 가능한 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로 지하철 공사장 및 산간 도로 터널 등 각종 터널공사장 등에서 굴착 및 암석의 제거 등의 목적으로 발파작업이 시행되며, 이때 암석에 화약을 장입하기 위한 구멍을 뚫거나 암석의 파쇄 및 록 볼트 삽입용 구멍을 뚫기 위하여 천공장치(보링머신)를 사용한다.

[0004] 이러한 천공장치는 몸체에 설치된 해머가 왕복이동을 하면서 전방의 암반을 타격하여 굴착하는데, 해머의 작동 방식에 따라 수압식과 공압식으로 분류된다.

[0005] 여기서, 공압식 해머의 천공장치는 지하수 개발이나 천심도 지열 개발 등과 같은 수직 천공에 주로 사용되고 있으며, 공압식 해머를 이용하여 암반을 수직 천공할 때 암반 또는 지반이 파쇄되어 만들어진 암분은 해머의 작동을 위해 사용된 압축공기에 의해 자동으로 지표면으로 배출된다.

[0006] 그러나 기존의 공압식 해머 방식의 천공장치를 이용하여 수평방향으로 천공하는 경우 굴진장이 길어질수록 암분 배출이 잘 이뤄지지 못할 수 있다는 문제가 있었다.

[0007] 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 개시되어 있었던 종래기술로써, 대한민국 등록특허공보 제919730호(2009.09.23.)에는 승강 유닛에 의해 승강운동 가능하게 마련된 베이스 프레임과; 상기 베이스 프레임에 회전운동 가능하게 탑재된 회전 프레임과; 상기 회전 프레임 상에 직선왕복운동 가능하도록 순차적으로 설치된 제1슬라이드 블록 및 제2슬라이드 블록과; 상기 제1슬라이드 블록에 구비된 구동 유닛에 의해 회전 구동되도록 외팔보 구조로 설치되는 중공형 굴착 케이싱과; 상기 제2슬라이드 블록에 구비된 구동부에 의해 상기 굴착 케이싱과 반대방향으로 회전 구동되도록 상기 굴착 케이싱의 중공부에 삽입되게 설치되는 스크류 로드와; 상기 굴착 케이싱과 스크류 로드의 선단부에 각각 착탈 가능한 상태로 설치되는 제1굴착용 비트 및 제2굴착용 비트와; 상기 굴착 케이싱을 회전 가능한 상태로 지지하도록 상기 회전 프레임의 선단부에 구비된 홀더 프레임을 포함하여 구성됨에 따라 지반의 수평 천공시 흙을 보다 원활하게 배출시킬 수 있는 수평 굴착기가 공지되어 있다.

[0008] 또한, 대한민국 공개특허공보 제2020호(2019.01.08.)에는 연암 지반을 수평방향으로 굴착하여 형성되는 공간이 일정하게 유지되도록 설치되는 굴착관의 내부에 설치되는 본체; 상기 본체의 전방으로 연장 구비되고, 연암 지반을 향해 전후진 및 회전되며 연암 지반에 천공홀을 형성시키는 천공 해머가 단부에 구비된 천공부; 상기 본체와 상기 천공부의 사이에 구비되어 상기 천공부의 천공방향이 상하좌우로 각도 조절되도록 하는 천공방향 조절부; 상기 본체에서 상기 천공방향 조절부에 연동 되게 구비되어 상기 천공방향 조절부의 동작을 구동하는 방향 조절구동부; 및 상기 본체에 구비되고, 상기 굴착관의 직경 방향으로 확장 또는 수축 가능하게 구비되어 확장시 상기 굴착관의 내주면에 밀착되어 상기 굴착관에 상기 본체가 견고하게 지지 되도록 하고 수축시 상기 굴착관의 내부에서 상기 본체가 수평 이동 가능하게 하는 신축 지지부;를 포함하여 구성됨에 따라 장비의 교체나 수리 및 외부 반출이 수월해지며, 연암 지반의 굴착 작업도 효과적으로 수행할 수 있는 연암 굴착용 수평천공장치가 공지되어 있다.

[0009] 또, 등록특허공보 제907493호(2009.07.06.)에는 이동 가능하게 하부에 바퀴가 설치된 사각틀 형상의 수평프레임과 상기 수평프레임에 수직하게 설치된 중공구조의 수직프레임들과 상기 수직프레임들에 인출가능하게 삽입 설치되어 상기 수직프레임으로부터 인출됨에 의해 상기 수평프레임의 높낮이를 조절함과 아울러 지지할 수 있게 하는 지지바들로 이루어진 기체; 상기 기체의 상부에 설치되며, 신장 및 수축하면서 터널의 굴착을 위한 구멍을 천공할 수 있게 하는 천공기조립체; 상기 천공기조립체의 하단에 힌지로 결합된 고정부재와 상기 고정부재에 일단이 결합되고 다른 일단은 상기 천공기조립체의 하부에 결합된 회동실린더로 이루어져 상기 힌지를 지점으로 하여 상기 천공기조립체의 상하 각도로 조절할 수 있게 하는 각도조절수단; 상기 각도조절수단의 고정부재를 360도 회전시킬 수 있게 설치된 회전실린더로 이루어져 상기 천공기조립체를 360도 회전시킬 수 있게 하는 회전 조절수단; 상기 회전조절수단의 회전실린더가 설치된 승하강부재와 상기 승하강부재의 양측부에 위치되도록 상기 수평프레임에 수직하게 설치된 수직레일과 상기 수직레일에 안내되게 상기 승하강부재를 승하강시킬 수 있게 설치된 승하강실린더로 이루어져 상기 천공기조립체의 높낮이를 조절할 수 있게 하는 높낮이조절수단; 상기 높낮이조절수단의 승하강실린더가 설치된 수평플레이트와 상기 수평플레이트의 양측부에 위치되도록 상기 수평프레임에 설치된 수평레일과 상기 수평레일에 상기 안내되게 상기 수평플레이트를 전후진시킬 수 있게 설치된 전후진실린더로 이루어져 상기 천공기조립체를 전후진시킬 수 있게 하는 전후진조절수단; 상기 각 조절수단에 설치되는 실린더들과 상기 천공기조립체를 작동시키기 위한 동력원을 제공하는 유압모터와 조작레버들로 이루어진 제어수단; 및 상기 제어수단에 전원을 공급하기 위한 전원선이 감겨지도록 상기 기체에 설치한 드럼과 상기 드럼을 회전시키기 위한 모터와 상기 모터의 회전을 감속 회전시키기 위한 감속기로 이루어진 전선보관수단을 포함하여 구성됨에 따라 천공 작업의 효율 및 정확도를 향상시킬 수 있는 터널굴착용 천공장치가 공지되어 있다.

[0010] 그러나 상기한 종래기술 중 등록특허공보 제919730호 및 공개특허공보 제2020호의 경우에는 수평 굴착을 위한 천공장치를 작업위치에 고정된 상태에서 천공작업을 진행하기 때문에 터널의 단면적 크기에 따라 외경을 이루는 위치에 구멍을 천공하기 위해 천공장치의 위치를 변경하여 재차 고정된 상태로 천공작업을 진행하게 됨에 의해 천공 작업이 지연되어 작업시간이 길어지며, 이동 등 추가적인 작업이 필요하게 되는 등의 이유로 천공 작업의 효율 및 정확도가 저하된다는 문제가 있었다.

[0011] 또한, 상기한 종래기술 중 등록특허공보 제919730호의 경우, 천공장치의 작업방향을 단순히 천공작업방향만을 전환할 수 있는 것에 불과하기 때문에 하나의 천공 위치에서 다양한 방향으로의 천공작업이 어렵고, 천공 위치를 조정하기 위하여 장치 전체를 매번 위치조정함에 따라 작업시간이 지연됨은 물론 작업성이 현저히 떨어진다 는 문제가 있었다.

[0012] 반면, 상기한 종래기술 중 공개특허공보 제2020호 및 등록특허공보 제907493호의 경우에는 작업영역 내 고정위치에서 천공작업을 다양한 각도로 변경하며 천공할 수는 있지만, 천공기의 천공 해머의 타격을 위한 구동원과의 연결이 직결되어 있기 때문에 천공 해머의 전후 타격 피치가 정밀하지 못하며, 천공 해머의 타격시 가해지는 압

력이 불균일하다는 문제가 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0013] (특허문헌 0001) KR 등록특허공보 제10-0919730호 (2009.09.23.)
- (특허문헌 0002) KR 공개특허공보 제10-2019-0002020호 (2019.01.08.)
- (특허문헌 0003) KR 등록특허공보 제10-0907493호 (2009.07.06.)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 자주식 구동방식을 이루며 작업위치를 부동상태로 고정함은 물론 암반을 다각도로 가변하면서 수평방향으로 천공할 수 있게 구성하므로 작업영역 내 이동성 및 운전성을 높이면서 작업시간을 단축하고, 작업효율 및 정확성을 높일 수 있는 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법을 제공하는데, 그 목적이 있다.
- [0015] 뿐만 아니라 본 발명은 천공 해머의 천공 작업을 위한 구동원과의 연결을 완충 구동할 수 있게 구성하므로 천공 해머의 타격정밀성을 증진시킬 수 있는 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법을 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0017] 본 발명이 제안하는 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치는 차대프레임과, 상기 차대프레임의 상부 전방에 기립하여 고정 설치하는 지지프레임과, 상기 차대프레임의 좌우 측단에 전후로 간격을 두고 배치하고 하부에 지지대를 승강 구동하여 상기 차대프레임을 위치 고정하게 지지하는 하부지지유닛과, 상기 차대프레임의 상부에 상향 연장 형성하고 상하 수직방향으로 가변하여 상기 차대프레임을 지지 고정하는 상부지지유닛을 포함하여 구성하는 차대본체부와; 상기 차대본체부 중 상기 지지프레임 상에 설치하여 전방으로 연장 형성하고, 전방에 천공해머를 지지 고정하여 굴착대상물을 천공하도록 반복적으로 타격하는 천공해머부와; 상기 차대본체부 및 상기 천공해머부를 제어하되 상기 차대본체부 및 상기 천공해머부의 구동을 위한 구분된 동력을 인가하는 구동제어부;를 포함하고, 상기 천공해머부는, 상기 차대본체부의 전방으로 연장 형성하여 상기 천공해머를 지지 고정하고 상기 천공해머에 유동 압력을 가하는 천공조립체와, 상기 지지프레임 상에 장착하고 상기 천공조립체를 지지 고정하여 상기 천공해머의 타격 방향 및 각도를 전환 구동하는 각도가변유닛을 포함하여 이루어진다.
- [0018] 상기 차대본체부의 상부지지유닛은, 상기 차대프레임 상에 좌우 한 쌍을 이루며 기립하여 고정 설치하는 고정부재와, 한 쌍의 상기 고정부재에 대응하여 연장 형성하되 상부에 곡면을 이루어 상측 구조물에 면 접촉하는 상부지지대와, 상기 고정부재 상에 고정 설치하고 상기 상부지지대에 로드의 상단이 결합하여 상기 상부지지대를 승강 이동토록 신장 구동하는 지지구동수단을 구성한다.
- [0019] 상기 천공조립체는, 전방이 개방되며 전후 길이방향으로 연장 형성하는 고정프레임과, 상기 고정프레임 상에 끼움 결합하여 전후 슬라이드 이동 가능하게 설치하고 전방 상단에 천공해머의 선단부를 지지 고정하는 고정브라켓을 구비하며 내측에 가이드로를 형성하는 유동프레임과, 상기 고정프레임의 상부에 전후로 슬라이딩 이동 가능하게 설치하고 상기 천공해머 후단부에 압착 결속하여 회전 동력을 인가하는 회전구동수단과, 상기 유동프레임의 가이드로 내 설치하고 상기 회전구동수단을 전후 직선방향으로 이동시키되 상기 천공해머를 향한 압력을 가하도록 구동하는 가압구동수단을 구성한다.
- [0020] 상기 가압구동수단은, 상기 유동프레임 내 고정 설치하고 전후 신장 운동하는 가압실린더와, 상기 가압실린더와 상기 회전구동수단을 상호 연결하여 상기 회전구동수단의 전후 이동을 위한 상기 가압실린더의 동력을 전달하는 균압수단을 구비한다.
- [0021] 상기 균압수단은, 상기 회전구동수단의 전/후방에 각각 설치하는 제1고정수단과, 상기 유동프레임의 내측 전/후방에 각각 설치하는 제2고정수단과, 상기 가압실린더의 전방에 연결 설치하며 상기 유동프레임의 가이드로 내



직선이동 가능하게 구비하는 유동가이드부재와, 상기 유동프레임의 상부 전/후방에 회전 가능하게 설치하는 제1 스프로킷과, 상기 유동가이드부재의 전후 양단에 회전 가능하게 설치하는 제2스프로킷과, 상기 제1고정수단 및 상기 제2고정수단을 연결하되 상기 제1스프로킷 및 상기 제2스프로킷을 경유하여 상기 회전구동수단의 전/후방에 각각 구비하는 연결체인부재를 구성한다.

[0022] 상기 각도가변유닛은, 상기 천공조립체를 지지 고정하는 가변지지프레임과, 상기 가변지지프레임의 좌우 양단에 장착하되 상기 천공조립체의 양쪽 측단에 대응하여 연결 설치하고 상기 천공조립체를 좌우 X축 회전 방향으로 각도 조절하게 신장 구동하는 X축가변구동수단과, 상기 가변지지프레임의 하단에 장착하되 상기 천공조립체의 하부에 대응하여 연결 설치하고 상기 천공조립체를 상하 Y축 회전 방향으로 각도 조절하게 신장 구동하는 Y축가변구동수단과, 상기 차대본체부의 지지프레임 상에 장착하되 상기 가변지지프레임을 지지 고정하고  $\theta$ 축 회전 방향으로 각도 조절하게 회전 구동하는  $\theta$ 축가변구동수단을 구성한다.

**발명의 효과**

[0024] 본 발명에 따른 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법에 의하면 자주식 구동방식에 따른 작업영역 내 우수한 이동성 및 운전성을 도모하여 작업소요시간을 단축하며 작업위치에서 부동상태로 정착 고정하므로 공기를 최소화하면서 작업효율 및 굴착 정확도를 향상시키고, 암반을 다각도로 가변하면서 수평방향으로 천공하므로 천공작업의 효율 및 작업성을 보다 향상시킬 수 있는 효과를 얻는다.

[0025] 뿐만 아니라 본 발명에 따른 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법은 천공해머를 향한 천공 가압이동의 구동이 정밀한 피치로 이동하게 구성하므로, 천공해머에 균일한 압력을 작용함에 따른 천공작업의 안정성 및 시공품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 본 발명에 따른 일실시예를 나타내는 정면도.
- 도 2는 본 발명에 따른 일실시예를 나타내는 평면도.
- 도 3은 본 발명에 따른 일실시예에서 상부지지유닛을 나타내는 측면도.
- 도 4는 본 발명에 따른 일실시예에서 천공해머부를 나타내는 정면도.
- 도 5는 본 발명에 따른 일실시예에서 천공조립체를 나타내는 단면도.
- 도 6은 본 발명에 따른 일실시예에서 각도가변유닛 중 X축가변구동수단의 사용상태를 나타내는 평면도.
- 도 7은 본 발명에 따른 일실시예에서 각도가변유닛 중 Y축가변구동수단의 사용상태를 나타내는 정면도.
- 도 8은 본 발명에 따른 일실시예에서 각도가변유닛 중  $\theta$ 축가변구동수단의 사용상태를 나타내는 평면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0028] 본 발명은 차대프레임과, 상기 차대프레임의 상부 전방에 기립하여 고정 설치하는 지지프레임과, 상기 차대프레임의 좌우 측단에 전후로 간격을 두고 배치하고 하부에 지지대를 승강 구동하여 상기 차대프레임을 위치 고정하게 지지하는 하부지지유닛과, 상기 차대프레임의 상부에 상향 연장 형성하고 상하 수직방향으로 가변하여 상기 차대프레임을 지지 고정하는 상부지지유닛을 포함하여 구성하는 차대본체부와; 상기 차대본체부 중 상기 지지프레임 상에 설치하여 전방으로 연장 형성하고, 전방에 천공해머를 지지 고정하여 굴착대상물을 천공하도록 반복적으로 타격하는 천공해머부와; 상기 차대본체부 및 상기 천공해머부를 제어하되 상기 차대본체부 및 상기 천공해머부의 구동을 위한 구분된 동력을 인가하는 구동제어부;를 포함하고, 상기 천공해머부는, 상기 차대본체부의 전방으로 연장 형성하여 상기 천공해머를 지지 고정하고 상기 천공해머에 유동 압력을 가하는 천공조립체와, 상기 지지프레임 상에 장착하고 상기 천공조립체를 지지 고정하여 상기 천공해머의 타격 방향 및 각도를 전환 구동하는 각도가변유닛을 포함하는 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치를 기술구성의 특징으로 한다.

[0029] 다음으로 본 발명에 따른 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0030] 먼저 본 발명에 따른 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치의 일실시예는 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 차대본체부(100)와, 천공해머부(200)와, 구동제어부(300)를 포함하여 이루어진다.

- [0031] 상기 차대본체부(100)는 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 전반적인 구성들 즉 상기 천공해머부(200) 및 상기 구동제어부(300)의 구성을 지지 고정된 채 유동 가능한 가장 기본적인 구성으로서, 차대프레임(110) 및 지지프레임(120), 하부지지유닛(130), 상부지지유닛(140)을 구성한다.
- [0032] 상기 차대프레임(110)은 자주식 구동 구조를 이루는 기본적인 틀로서, 상기 구동제어부(300)로부터 동력을 전달 받아 구동 가능한 캐터필러 방식의 구동륜을 구비한다.
- [0033] 상기 지지프레임(120)은 상기 차대프레임(110)의 상부 전방에 기립하여 고정 설치하므로, 상기 천공해머부(200)를 지지 고정한다.
- [0034] 상기 지지프레임(120)은 상기 차대본체부(100)의 상부에 전후로 위치 이동 가능하게 구성한다. 즉, 상기 차대프레임(110)의 상부에 전후로 연장 형성된 가이드레일(121)을 구비하고, 상기 지지프레임(120)은 상기 차대프레임(110)의 가이드레일(121) 상에 결합하여 전후 슬라이딩 이동 가능하게 구성한다.
- [0035] 상기 차대본체부(100)에는 상기 지지프레임(120)에 대응하여 상기 차대프레임(110) 상에 설치하고, 상기 지지프레임(120)이 상기 가이드레일(121)을 따라 전후로 직선 이동 가능하게 신장 구동하는 전후구동실린더(123)를 구성한다.
- [0036] 상기 하부지지유닛(130)은 굴착 작업위치에서의 정차상태에서 상기 차대프레임(110)을 부동상태로 위치 고정하게 지지한다.
- [0037] 상기 하부지지유닛(130)은 상기 차대프레임(110)의 좌우 측단에 전후로 간격을 두고 배치한다.
- [0038] 상기 하부지지유닛(130)에는 하부에 상하 승강 구동 가능한 지지대(131)를 구비한다. 즉, 상기 하부지지유닛(130)에서는 상기 지지대(131)를 상향 구동시킨 상태에서 상기 차대본체부(100)의 이동성을 도모하게 구성하며, 상기 지지대(131)를 하향 구동시키므로 상기 차대본체부(100)를 부동상태로 고정하게 된다.
- [0039] 상기 상부지지유닛(140)은 상기 하부지지유닛(130)과 함께 굴착 작업위치에서의 정차상태에서 상기 차대프레임(110)을 부동상태로 위치 고정하게 지지한다. 즉, 상기 하부지지유닛(130)은 굴착 작업지점에서의 바닥면에 접하며, 상기 상부지지유닛(140)은 굴착 작업지점에서의 천정면에 접하여 위치 고정한다.
- [0040] 상기 상부지지유닛(140)은 상기 차대프레임(110)의 상부에 상향 연장 형성하고, 상기 차대프레임(110)을 지지 고정한다.
- [0041] 상기 상부지지유닛(140)은 도 1 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 상하 수직방향으로 가변 구동할 수 있는 구조로서, 고정부재(141) 및 상부지지대(143), 지지구동수단(145)을 구성한다.
- [0042] 상기 고정부재(141)는 상기 차대프레임(110) 상에 좌우 한 쌍을 이루며 기립하여 고정 설치한다.
- [0043] 상기 상부지지대(143)는 좌우 한 쌍의 상기 고정부재(141)에 대응하여 연장 형성하되 상부에 곡면을 이루어 상측 구조물 즉 구조물의 천정면에 면 접촉 가능하게 형성한다.
- [0044] 상기 지지구동수단(145)은 상기 고정부재(141) 상에 고정 설치하고 상기 상부지지대(143)에 상단이 결합하여 상기 상부지지대(143)를 승강 이동토록 신장 구동한다.
- [0045] 상기 천공해머부(200)는 전방에 굴착대상물을 천공하도록 반복적으로 타격 구동하는 기능을 수행한다.
- [0046] 상기 천공해머부(200)는 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 상기 차대본체부(100) 중 상기 지지프레임(120) 상에 설치하여 전방으로 연장 형성한다.
- [0047] 상기 천공해머부(200)는 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 굴착대상물을 향해 직접적으로 접하는 굴착도구인 천공해머(H)를 전방에 지지고정한 채 굴착 구동할 수 있는 구조로서, 천공조립체(210) 및 각도가변유닛(220)을 구성한다.
- [0048] 상기 천공조립체(210)는 상기 차대본체부(100)의 전방으로 연장 형성하여 상기 천공해머(H)를 지지 고정하고, 상기 천공해머(H)에 유동 압력을 가할 수 있게 구성한다.
- [0049] 상기 천공조립체(210)는 도 5에 나타낸 바와 같이, 전방이 개방되어 전후 길이방향으로 연장 형성하는 고정프레임(211)과, 상기 고정프레임(211)의 전방에 유동 가능하게 끼움 결합하는 유동프레임(213)과, 상기 천공해머(H)로 천공작업을 위한 동력을 인가하는 회전구동수단(215) 및 가압구동수단(217)을 구성한다.
- [0050] 상기 고정프레임(211)은 일단이 상하 수직방향으로 회전 가능하게 힌지 결합하고, 상기 각도가변유닛(220)의 가



변 구동력이 가해짐에 따라 상하 수직방향으로의 각도를 조정 가능하게 구성한다.

- [0051] 상기 유동프레임(213)은 상기 고정프레임(211) 상에 끼움 결합하여 전후 슬라이드 이동 가능하게 설치한다. 즉 상기 유동프레임(213)은 상기 각도가변유닛(220)에 의하여 전후 슬라이드 이동하되 상기 고정프레임(211)을 기준으로 길이를 가변 연장할 수 있게 형성한다.
- [0052] 상기 유동프레임(213)은 전방 상단에 천공해머(H)의 선단부를 지지 고정하는 고정브라켓(213a)을 구비한다. 즉, 상기 고정브라켓(213a)에서 상기 천공해머(H)의 선단부를 지지 고정하며 상기 회전구동수단(215)에서 상기 천공해머(H)의 후단부를 압착 고정함에 따라 상기 천공해머(H)를 작업 가능한 상태로 지지한다.
- [0053] 상기 유동프레임(213)에는 내측에 가이드로(213b)를 형성한다.
- [0054] 상기 가이드로(213b)에는 상기 가압구동수단(217)의 구성을 수용한 채 직선 이동 가능하게 배치한다.
- [0055] 상기 회전구동수단(215)은 상기 고정프레임(211)의 상부에 위치하게 설치하되 전후로 슬라이딩 직선 이동 가능하게 설치한다.
- [0056] 상기 회전구동수단(215)은 전방이 상기 천공해머(H)의 후단부에 대응하여 압착 결속하고, 상기 천공해머(H)에 회전 동력을 인가하게 구동한다. 즉, 상기 회전구동수단(215)에서는 상기 가압구동수단(217)에 의하여 상기 천공해머(H)가 전방으로 압력이 가해진 상태에서 상기 천공해머(H)를 회전 구동시킨다.
- [0057] 상기 가압구동수단(217)은 상기 유동프레임(213)의 가이드로(213b) 내 설치한다.
- [0058] 상기 가압구동수단(217)은 상기 회전구동수단(215)을 전후 직선방향으로 이동시키되 상기 천공해머(H)를 향한 압력을 가하도록 구동한다.
- [0059] 상기 가압구동수단(217)은 도 5에 나타낸 바와 같이, 상기 유동프레임(213) 내 고정 설치하고 전후 신장 운동하는 가압실린더(218)와, 상기 가압실린더(218)와 상기 회전구동수단(215)을 상호 연결하여 상기 회전구동수단(215)의 전후 이동을 위한 상기 가압실린더(218)의 동력을 전달하는 균압수단(219)을 구성한다.
- [0060] 상기 균압수단(219)은 상기 가압실린더(218)의 동력이 상기 회전구동수단(215)에 전달될 수 있게 연결하되, 상기 회전구동수단(215)을 기준으로 전후 구분된 힘이 전달될 수 있게 구성한다.
- [0061] 상기 균압수단(219)은 제1고정수단(219a) 및 제2고정수단(219b), 유동가이드부재(219c), 제1스프로킷(219d) 및 제2스프로킷(219e), 연결체인부재(219f)를 구비도록 구성한다.
- [0062] 상기 제1고정수단(219a)은 상기 회전구동수단(215)의 전방 및 후방에 각각 설치하여 상기 회전구동수단(215) 상에 상기 연결체인부재(219f)의 일단을 연결 고정하게 구성하고, 상기 제2고정수단(219b)은 상기 유동프레임(213)의 내측 전방 및 후방에 각각 설치하여 상기 연결체인부재(219f)의 반대쪽 타단을 연결 고정하게 구성한다.
- [0063] 상기 유동가이드부재(219c)는 상기 가압실린더(218)의 전방에 연결 설치하며 상기 유동프레임(213)의 가이드로(213b) 내 직선이동 가능하게 구비한다. 즉, 상기 유동가이드부재(219c)는 상기 가압실린더(218)의 신장 운동에 따라 전후로 직선 이동한다.
- [0064] 상기 제1스프로킷(219d) 및 상기 제2스프로킷(219e)은 양자 모두 상기 연결체인부재(219f)의 연장된 경로를 전환한다.
- [0065] 상기 제1스프로킷(219d)은 상기 유동프레임(213)의 상부 전방 및 후방에 각각 회전 가능하게 설치하고, 상기 제2스프로킷(219e)은 상기 유동가이드부재(219c)의 전후 양단에 회전 가능하게 설치한다.
- [0066] 상기 연결체인부재(219f)는 상기 회전구동수단(215)의 전/후방에 각각 구비도록 구성하여 상기 가압실린더(218)의 전방 또는 후방으로의 신장 운동 여부에 따라 상기 연결체인부재(219f)가 당겨지는 방향으로 상기 회전구동수단(215)이 유동하게 된다.
- [0067] 상기 연결체인부재(219f)는 상기 제1고정수단(219a) 및 상기 제2고정수단(219b)을 연결토록 연장 형성하되 상기 제1스프로킷(219d) 및 상기 제2스프로킷(219e)을 경유하게 설치한다.
- [0068] 상기 각도가변유닛(220)은 상기 천공조립체(210)를 지지고정하여 상기 천공해머(H)의 타격 방향 및 각도를 전환 구동하는 기능을 수행한다.
- [0069] 상기 각도가변유닛(220)은 상기 차대본체부(100)의 지지프레임(120) 상에 장착한다.

- [0070] 상기 각도가변유닛(220)은 도 2 및 도 4에 나타난 바와 같이, 상기 천공조립체(210)를 지지 고정하는 가변지지 프레임(221)을 기준으로 X축가변구동수단(223) 및 Y축가변구동수단(225),  $\theta$ 축가변구동수단(227)을 구성한다.
- [0071] 상기 가변지지프레임(221)은 상단에 상기 천공조립체(210)를 수직 방향으로 회전 가능한 구조로 결합하게 구성한다.
- [0072] 상기 X축가변구동수단(223)은 2개가 한 쌍을 이루는 대칭된 구조로서, 상기 가변지지프레임(221)의 좌우 양단에 장착하되 상기 천공조립체(210)의 양쪽 측단에 대응하여 연결 설치한다.
- [0073] 상기 X축가변구동수단(223)은 도 6에 나타난 바와 같이, 상기 천공조립체(210)에 대응하여 양쪽에서 선택적으로 신장 운동토록 구동함에 따라 상기 천공조립체(210)를 좌우 X축 회전 방향으로 각도 조절한다.
- [0074] 상기 Y축가변구동수단(225)은 상기 가변지지프레임(221)의 전방 하단에 장착하되, 상기 천공조립체(210)의 하부에 대응하여 연결 설치한다.
- [0075] 상기 Y축가변구동수단(225)은 도 7에 나타난 바와 같이, 상기 천공조립체(210)에 대응하여 신장 운동토록 구동함에 따라 상기 천공조립체(210)를 상하 Y축 회전 방향으로 각도 조절한다.
- [0076] 상기  $\theta$ 축가변구동수단(227)은 전방에 상기 가변지지프레임(221)을 지지 고정하며, 상기 차대본체부(100)의 지지프레임(120) 상에 회전 구동 가능하게 장착한다.
- [0077] 상기  $\theta$ 축가변구동수단(227)은 도 8에 나타난 바와 같이, 상기 가변지지프레임(221)에 대하여 회전 구동하되  $\theta$ 축 회전 방향으로 각도 조절하게 구동한다.
- [0078] 상기 구동제어부(300)는 상기 차대본체부(100) 및 상기 천공해머부(200)의 구동을 위한 전반적인 제어 기능을 수행한다.
- [0079] 상기 구동제어부(300)에서는 상기 차대본체부(100) 및 상기 천공해머부(200)의 구동을 위한 구분된 동력을 인가한다.
- [0080] 예를 들면, 상기 구동제어부(300)에서는 상기 차대본체부(100)로부터 주행을 위한 동력을 인가하는 반면, 상기 구동제어부(300)에서는 상기 천공해머부(200)의 천공작업을 위한 구동 즉 상기 천공조립체(210)에서 상기 천공해머(H)에 유동 압력을 가하는 동력 제어 및 상기 각도가변유닛(220)에서 상기 천공해머(H)의 타격 방향 및 각도를 전환 구동토록 제어한다.
- [0081] 상기 구동제어부(300)에는 복수의 버튼 및 스위치, 레버 등을 구비한 별도의 조작패널(310)을 구비하여 작업자로부터 조작 입력신호를 설정 가능하다.
- [0082] 아울러, 본 발명의 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치는 이를 이용하여 수평천공 시공할 수 있음은 물론이다.
- [0083] 즉 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법에 의하면 자주식 구동방식에 따른 작업영역 내 우수한 이동성 및 운전성을 도모하여 작업소요시간을 단축하며 작업위치에서 부동상태로 정작 고정하므로 공기를 최소화하면서 작업효율 및 굴착 정확도를 향상시키고, 암반을 다각도로 가변하면서 수평방향으로 천공하므로 천공작업의 효율 및 작업성을 보다 향상시키는 것이 가능하다.
- [0084] 뿐만 아니라 본 발명은 천공해머를 향한 천공 가압이동의 구동이 정밀한 피치로 이동하게 구성하므로, 천공해머에 균일한 압력을 작용함에 따른 천공작업의 안정성 및 시공품질을 향상시키는 것이 가능하다.
- [0085] 상기에서는 본 발명에 따른 암반 굴착용 다각도 수평 천공장치 및 이를 이용한 수평천공 시공공법의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 명세서 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다.

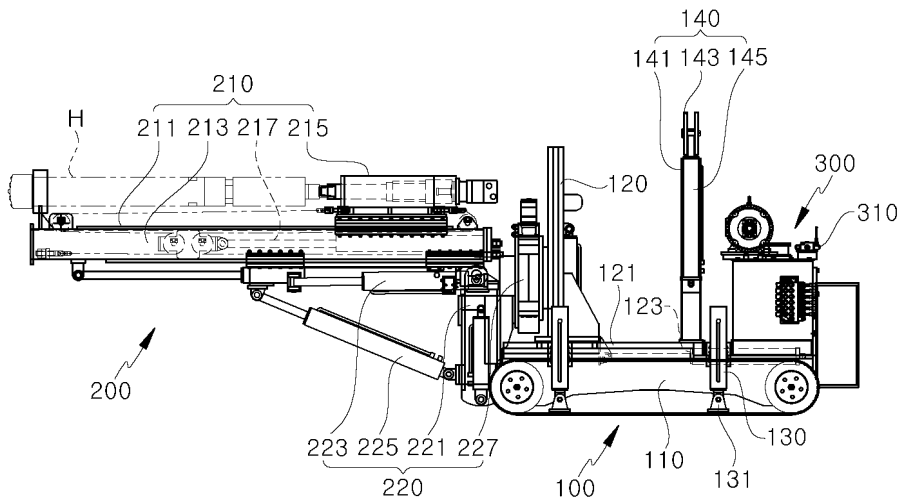
**부호의 설명**

- [0087] 100 : 차대본체부                                110 : 차대프레임                                120 : 지지프레임  
 121 : 가이드레일                                123 : 전후구동실린더                                130 : 하부지지유닛  
 131 : 지지대                                140 : 상부지지유닛                                141 : 고정부재  
 143 : 상부지지대                                145 : 지지구동수단                                200 : 천공해머부

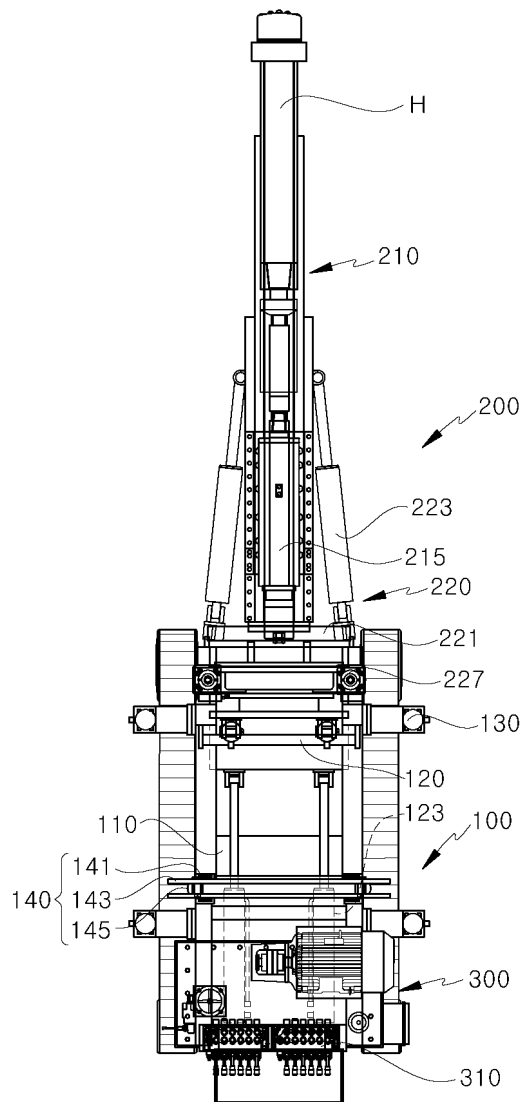
- |               |               |                |
|---------------|---------------|----------------|
| 210 : 천공조립체   | 211 : 고정프레임   | 213 : 유동프레임    |
| 213a : 고정브라켓  | 213b : 가이드로   | 215 : 회전구동수단   |
| 217 : 가압구동수단  | 218 : 가압실린더   | 219 : 균압수단     |
| 219a : 제1고정수단 | 219b : 제2고정수단 | 219c : 유동가이드부재 |
| 219d : 제1스프로킷 | 219e : 제2스프로킷 | 219f : 연결체인부재  |
| 300 : 구동제어부   | 310 : 조작패널    | H : 천공해머       |

도면

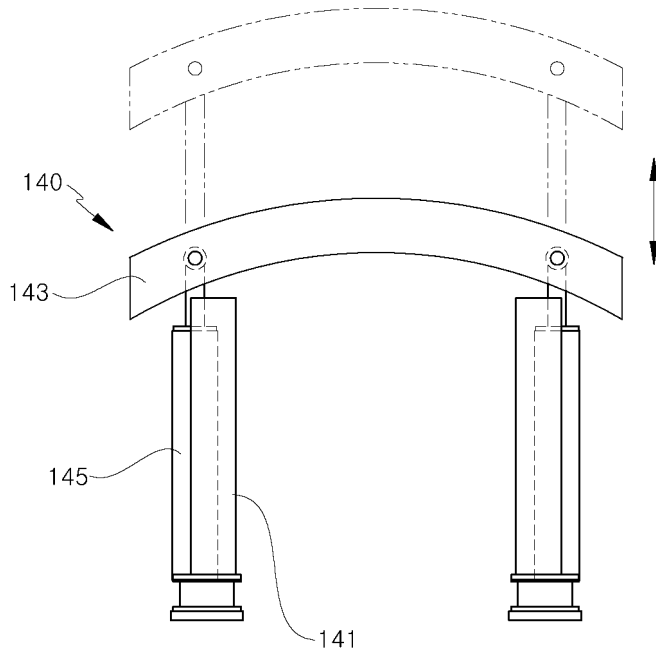
도면1



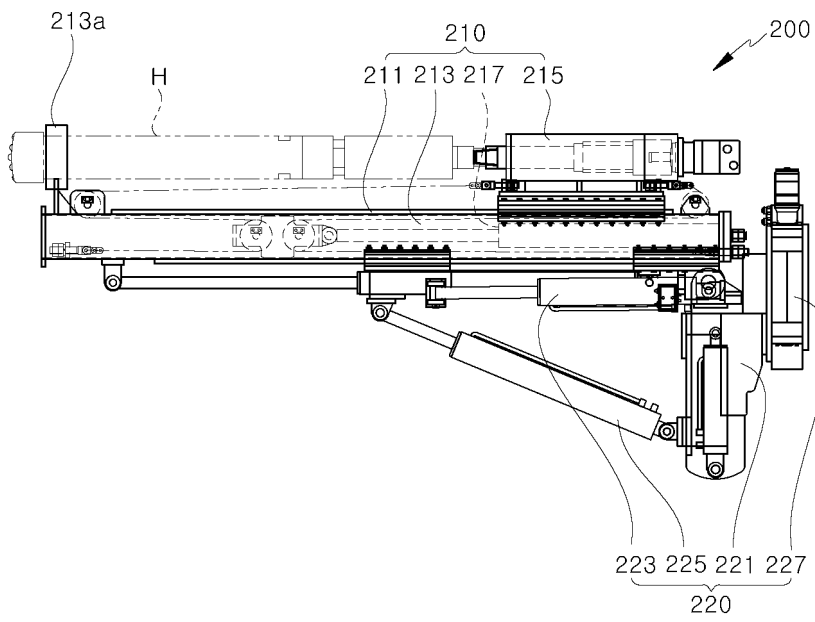
도면2



도면3

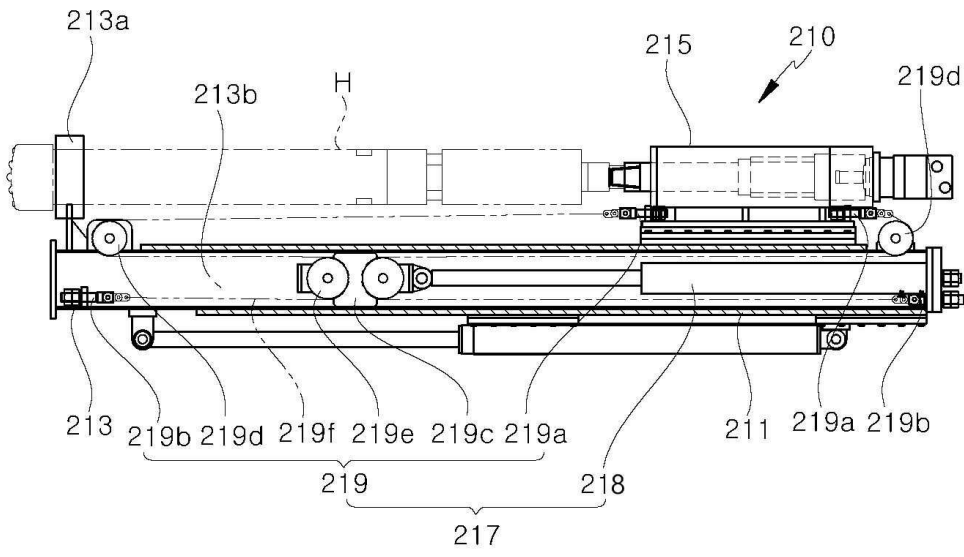


도면4

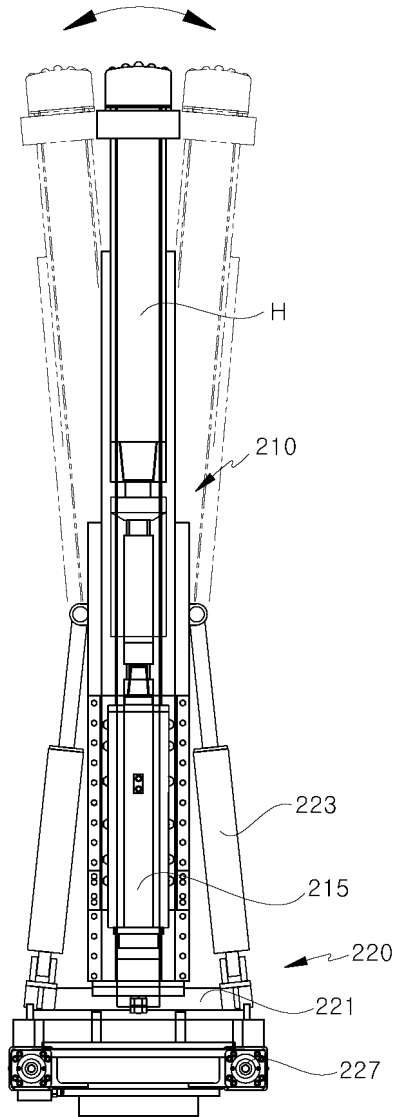




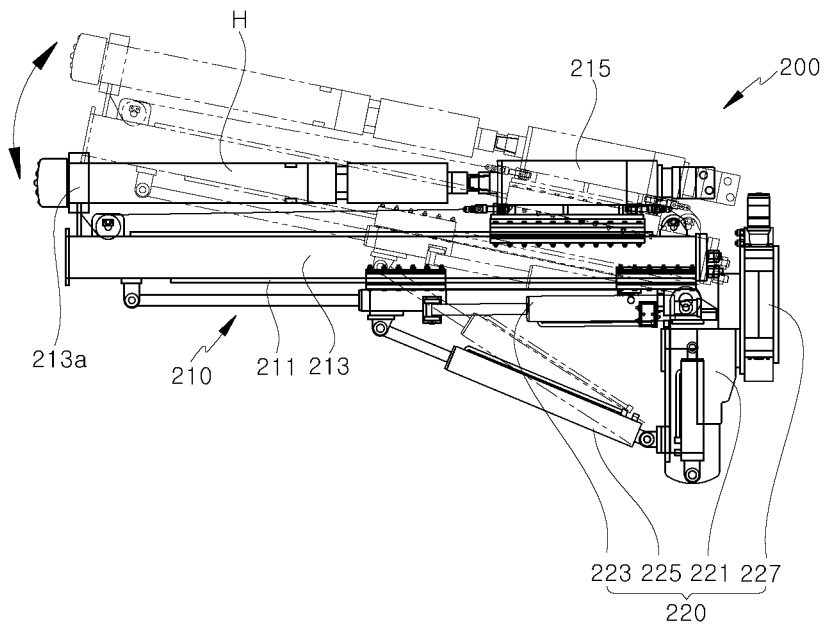
도면5



도면6



도면7



도면8

