(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0049323
(43) 공개일자 2009년05월18일

(51) Int. Cl.
E03F 7/00 (2006.01) *B25J 9/06* (2006.01)
F16L 55/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0115541
(22) 출원일자 2007년11월13일
심사청구일자 2007년11월13일

(71) 출원인
쌍용건설 주식회사
서울 송파구 신천동 7-23
알디아이.아이엔씨
일본, 니가타, 코난류, 마루가타-신덴 504-3
주식회사유신코퍼레이션
서울 강남구 역삼동 832-40
(72) 발명자
남궁상
서울 성동구 금호동1가 벽산아파트 207-1001
조현
서울 강남구 도곡동 467 타워팰리스 E-1505
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
고영회

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비

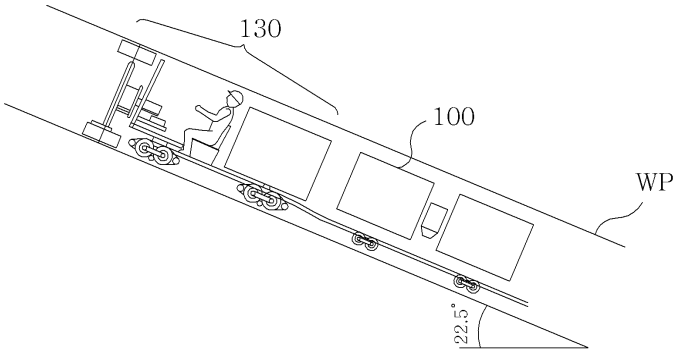
(57) 요 약

본 발명은 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 양단에 바퀴가 연결된 차축이 형성되어 있는 대차를 복수 개 연결한 것으로, 상기 차축에 연직 하방으로 설치되는 자석고정수단에 현수되어 상하 이동이 가능한 자석브레이크 및, 상기 바퀴를 구동시키는 제1구동모터; 가 구비되는 구동대차를 포함하는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비에 대한 것이다.

본 발명은 상기 대차에 설치되어 상수도관 내부 면을 따라 이동하는 것으로, 대차의 진행방향과 연직을 이루도록 회전축이 설치되되, 상기 회전축의 둘레를 따라 설치되는 복수 개의 해머가 회전축의 길이 방향을 따라 일정 간격 이격되어 복수 개 형성되는 것을 특징으로 하는 해머식 스크레이퍼; 상기 해머식 스크레이퍼 후방에 위치하는 스크류; 및, 상기 해머식 스크레이퍼 및 스크류를 회전시키는 제2구동모터; 로 이루어지는 도막제거장치가 포함되어 구성될 수 있으며, 아울러 상기 도막제거장치 후방에 위치하는 블라스터장치; 및, 상기 블라스터장치 후방에 위치하는 미스트 분산 억제장치; 를 포함하여 구성될 수 있다.

또한 본 발명은 상기 대차에 설치되는 케이블 릴; 케이블에 공급되는 전력의 전압을 강하시키는 변압기; 로 이루어지는 전력공급장치가 포함 가능하다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

임재승

경기 안양시 동안구 평촌동 인덕원 대우아파트 104-401

양성호

서울 관악구 봉천1동 687-9

강태우

경기 고양시 일산서구 일산2동 일산1차현대홈타운 105동 1304호

여두현

서울 동대문구 장안3동 현대홈타운아파트 112동 601호

아키야마 가즈오

일본, 니가타, 코난류, 마루가타-신덴 504-3

특허청구의 범위

청구항 1

양단에 바퀴(112)가 연결된 차축(110)이 형성되어 있는 대차(100)를 복수 개 연결한 것으로,

상기 차축(110)에 연직 하방으로 설치되는 자석고정수단(114)에 현수되어 상하 이동이 가능한 자석브레이크(200); 및,

상기 바퀴(112)를 구동시키는 제1구동모터; 가

구비되는 구동대차(130)를 포함하는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 2

제1항에서,

상기 구동대차(130)는 자석브레이크(200)를 이동시키는 자석이동수단이 포함되는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 3

제1항에서,

상기 바퀴(112)는 마찰력을 증대하기 위하여 바퀴(112) 둘레에 라이닝이 포함되는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 4

제1항에서,

상기 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비는

상기 대차(100)에 설치되어 상수도관(WP) 내부 면을 따라 이동하는 것으로,

대차(100)의 진행방향과 연직을 이루도록 회전축(310)이 설치되되, 상기 회전축(310)의 둘레를 따라 설치되는 복수 개의 해머(315)가 회전축(310)의 길이 방향을 따라 일정 간격 이격되어 복수 개 형성되는 것을 특징으로 하는 해머식 스크레이퍼(320);

상기 해머식 스크레이퍼(320) 후방에 위치하는 스크류(330); 및,

상기 해머식 스크레이퍼(320) 및 스크류(330)를 회전시키는 제2구동모터(340); 로

이루어지는 도막제거장치(300)가 포함되는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 5

제4항에서,

상기 해머식 스크레이퍼(320) 및 스크류(330)는 하나의 챔버(350) 안에 위치되고,

상기 도막제거장치(300)는 스크류(330)의 일단에 위치하는 챔버(350) 부분에 위치하는 도막배출구(360)와 상기 도막배출구(360)에 결합되는 도막흡입장치(370)가 포함되는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 6

제4항에서,

상기 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비는

상기 대차(100)에 설치되어 상수도관(WP) 내부 면을 따라 이동하는 것으로,

상기 도막제거장치(300) 후방에 위치하는 블라스터장치(400); 및,

상기 블라스터장치(400) 후방에 위치하는 미스트 분산 억제장치(500); 가

포함되는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 7

제6항에서,

상기 블라스터장치(400)는

상단에 연마재 주입구(412)가 구비되고, 하단이 상수도관(WP) 내부 면과 일정 간격 이격되는 내측콘(410); 및,

상기 내측콘(410)과 일정 간격 이격되어 내측콘(410)을 감싸되, 상단이 내측콘(410)의 외측면에 결합되고 측면에 연마재 배출구(422)가 구비되는 외측콘(420);으로

이루어진 건홀더(405);가 구비되며,

상기 외측콘(420) 하단부에 결합되어 외측콘(420)과 상수도관(WP) 내부 면을 차폐시키는 커튼브러쉬(424);

상기 커튼브러쉬(424)와 일정 간격 이격되어 커튼브러쉬(424)를 감싸는 차폐막(426); 및,

상기 블라스터장치(400)를 구동시키는 제3구동모터(430); 를

더 포함하는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 8

제7항에서,

상기 블라스터장치(400)는

건홀더(405)의 외부를 감싸는 지지프레임(440);

상기 지지프레임(440) 내부를 가로질러 양단이 지지프레임(440)에 결합되되, 건홀더(405)의 측면에 인접하는 한 쌍의 가이드축(450); 및,

상기 건홀더(405)의 측면에 결합되되, 상기 가이드축(450)을 따라 건홀더(405)의 왕복 운동을 가이드하는 한 쌍의 슬라이드 가이드(460); 가

포함되는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 9

제6항에서,

상기 미스트 분산 억제장치(500)는 하단이 확장되는 방사상의 분사후드부(510)를 포함하는 것으로,

상기 분사후드부(510)는

분사후드부(510) 상단에 위치하는 도료삽입노즐(512);

분사후드부(510) 하단을 따라 형성되되, 측면에 공기흡입구(513)가 형성되는 공기이동통로(514); 및,

상기 공기이동통로(514)의 하부 면을 따라 일정간격 이격되어 형성되는 복수 개의 공기배출노즐(516); 로

이루어지는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 10

제9항에서,

상기 미스트 분산 억제장치(500)는

상기 도료삽입노즐(512)에 도료를 삽입하는 도장기(520);

상기 도장기(520)에 도료를 공급하는 도료탱크(525) 및,

상기 공기흡입구(513)에 공기를 주입하는 공기주입장치(530); 가

포함되는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 11

제9항에서,

상기 공기배출노즐(516)은 슬릿 형상이고, 상기 분사후드부(510) 측면은 망상인 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

상기 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비는

상기 대차(100)에 설치되는 케이블 릴;

케이블에 공급되는 전력의 전압을 강하시키는 변압기; 로

이루어지는 전력공급장치가 포함되는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 양단에 바퀴가 연결된 차축이 형성되어 있는 대차를 복수 개 연결한 것으로, 상기 차축에 연직 하방으로 설치되는 자석고정수단에 현수되어 상하 이동이 가능한 자석브레이크 및, 상기 바퀴를 구동시키는 제1구동모터; 가 구비되는 구동대차를 포함하는 것을 특징으로 하는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비에 대한 것이다.

<2> 본 발명은 상기 대차에 설치되어 상수도관 내부 면을 따라 이동하는 것으로, 대차의 진행방향과 연직을 이루도록 회전축이 설치되되, 상기 회전축의 둘레를 따라 설치되는 복수 개의 해머가 회전축의 길이 방향을 따라 일정 간격 이격되어 복수 개 형성되는 것을 특징으로 하는 해머식 스크레이퍼; 상기 해머식 스크레이퍼 후방에 위치하는 스크류; 및, 상기 해머식 스크레이퍼 및 스크류를 회전시키는 제2구동모터; 로 이루어지는 도막제거장치가 포함되어 구성될 수 있으며, 아울러 상기 도막제거장치 후방에 위치하는 블라스터장치; 및, 상기 블라스터장치 후방에 위치하는 미스트 분산 억제장치; 를 포함하여 구성될 수 있다.

<3> 또한 본 발명은 상기 대차에 설치되는 케이블 릴; 케이블에 공급되는 전력의 전압을 강하시키는 변압기; 로 이루어지는 전력공급장치가 포함 가능하다.

배 경 기 술

<4> 도시의 대형화에 따라 상수도 공급이 광역화되면서 도심지를 통과하는 대형 상수도관이 지하에 매립되어 사용되고 있다. 이러한 상수도관 내부의 보수보강을 위하여는 굴착공법을 채용하는 것이 확실한 방법이나, 도심지 구간에서 대형 상수도관을 굴착하는 것은 어려운 문제이다. 따라서 굴착공법의 대안으로 비굴착공법을 채용할 수 있으나, 현행 시행되고 있는 비굴착공법은 중소형 상수도관을 보수보강하기 위한 것이어서 다음과 같이 대형 상수도관에 적용하기 부적합한 면들이 있다.

<5> 우선 상수도관 내부의 도막제거공정, 표면처리공정 및 도장공정이 각각 개별적으로 이루어져 비효율적이다. 그리고 경사면의 경우에는 장비를 고정하기 위한 안전발판 등의 고정수단이 별도로 필요하며, 작업 위치가 변경되는 경우에는 고정수단을 재설치하여야 하므로 고정수단의 설치와 해체에 많은 시간과 경비가 소요된다.

<6> 한편 종전에는 상수도관 내부의 도막을 제거하기 위하여 고압의 물을 도막 부위에 분사하는 워터젯 방식을 사용하였다. 그러나 장거리 상수도관의 경우 워터젯 방식은 수압의 손실을 방지하기 위하여 구경이 큰 호스를 사용하여야 하므로, 장비가 대형화되어 상수도관 내부에 반입하기 어려우며, 폐수의 처리에도 동일한 어려움이 존재한다.

<7> 또한 기존에 상수도관 내부 표면처리공정에서는 하단이 브러쉬로 차폐된 건홀더의 내부로 연마재를 분사하고 흡

입·회수하는 진공 흡인식의 블라스터를 사용하였다. 그러나 상수도관의 규모가 큰 경우에는 건홀더를 좌우로 이동시키면서 전진하도록 연마폭을 증가시켜야 하는데, 이때 브러쉬가 흐트러져 연마재가 외부로 비산되는 문제가 있다.

<8> 아울러 도장공정의 경우 스프레이 분사 도장으로 대형 상수도관 내부를 대량으로 시공하여야 하나, 상수도관 내부에 분무된 도료와 피도면으로부터 반사된 도료가 상수도관 내부의 풍압으로 비산될 수 있었다. 도료 미스트의 비산은 피도면에 대한 도착효율을 저하시키는 요인이 된다.

<9> 마지막으로 상수도관 내부 보수보강장비의 구동원은 화재의 위험을 방지하기 위하여 지상에서 공급되는 전력을 사용하여야 한다. 따라서 보수보강용 장비에 케이블 릴을 탑재하여 상수도관 내부에 도입하여야 하나, 전류의 세기와 전송과정에서 전압강하 문제를 해결하기 위하여 큰 규모의 케이블이 필요하게 되는데, 대형화된 케이블 릴을 상수도관 내부에 도입하는 것은 쉽지 않다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<10> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창작된 본 발명의 목적은 다음과 같다.

<11> 첫째, 대차를 도입하여 비굴착 방식에 의한 보수보강공정을 일체로 함과 동시에, 자석브레이크를 이용하여 경사면의 이동이 가능한 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 제공하고자 한다.

<12> 둘째, 도막제거공정에서 소형화된 기기로 기존의 도장을 제거함과 동시에 제거물이 비산되는 것을 방지할 수 있는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 제공하고자 한다.

<13> 셋째, 상수도관 내부 표면처리공정에서 건홀더의 왕복운동으로 넓은 공간의 연마작업이 가능하고, 연마재의 회수율이 높은 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 제공하고자 한다.

<14> 넷째, 도장공정에서 분사된 도료의 도착효율을 향상시켜 작업자의 안전성 및 작업환경을 향상시킬 수 있는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 제공하고자 한다.

<15> 다섯째, 장거리 전력전송기술을 도입함으로써 장거리 작업구 내에서의 작업으로 인한 손실을 최소화할 수 있는 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

<16> 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 다음과 같은 과제해결수단을 제시한다.

<17> 1. 경사면의 이동이 가능한 일체형 장비: 대차 및 자석브레이크의 도입

<18> 장거리 대형 상수도관의 내면을 보수하기 위하여 대차를 도입함으로써, 다양한 장비를 동시에 적재하여 도막제거공정, 표면처리공정 및 도장공정을 순차적으로 실시한다. 아울러 경사구간에서 대차의 정지 및 이동을 제어하기 위하여, 대차의 바퀴를 연결하는 차축에 자석브레이크를 현수시키는 자력바퀴 시스템을 도입한다.

<19> 2. 도막제거장치: 해머식 스크레이퍼 및 스크류

<20> 해머식 스크레이퍼에 의하여 도막 부분을 타격 및 절삭한 후에, 제거된 도막 뭉치를 스크류를 통하여 외부로 배출시킨다. 따라서 소형화된 기기로 제거물의 비산을 최소화하면서 도막을 제거한다.

<21> 3. 블라스터장치: 이중차폐구조 및 왕복운동

<22> 블라스터장치의 건홀더가 왕복 운동할 수 있으므로 대형 상수도관의 넓은 공간의 연마가 가능하고, 아울러 건홀더 하부를 이중으로 차폐하므로 연마재가 외부로 새어나가지 않는다.

<23> 4. 미스트 분산 억제장치: 분사후드부 하단의 에어 커튼

<24> 방사상의 후드 내부에 위치하는 도료 미스트가 외부로 분산되는 것을 방지하기 위하여 분사후드부 하단에 압력공기를 주입함으로써 분사후드부와 피도포면과의 사이에 에어 커튼을 설치한다.

<25> 5. 전기공급장치: 장거리 전력전송기술

<26> 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비에 변압기 및 케이블 릴을 설치하여 고압으로 송신되는 전력의 전압을 필

요한 전압으로 강하시키면서 보수보강용 장비의 장거리 이동이 가능하도록 한다.

효 과

<27> 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 기대된다.

<28> 첫째, 본 발명의 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 이용하는 경우에는 비굴착 방식에 의하여 대형 상수도관 보강작업을 일체로 실시할 수 있을 뿐 아니라, 경사면에서도 장비의 이동이 가능하다.

<29> 둘째, 본 발명의 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 이용하는 경우에는 상수도관 내부로 소형화된 도막제거장치를 도입할 수 있으며, 도막제거공정에서 제거물의 비산을 방지할 수 있다.

<30> 셋째, 본 발명의 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 이용하는 경우에는 상수도관 내부 표면처리공정에서 넓은 공간의 연마작업이 가능하고, 연마재의 높은 회수율을 기대할 수 있다.

<31> 넷째, 본 발명의 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 이용하는 경우에는 도장공정에서 분사된 도료의 도착효율을 향상시켜 작업자의 안전성 및 작업환경을 향상시킬 수 있다.

<32> 다섯째, 본 발명의 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비를 이용하는 경우에는 장거리 전력전송기술을 도입함으로써 장거리 작업구 내에서의 작업으로 인한 손실을 최소화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<33> 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세하게 설명한다.

<34> . 경사면의 이동이 가능한 일체형 장비: 대차 및 자석브레이크의 도입

<35> 도1은 상수도 내부 보수보강용 자동화 장비를 나타내는 실시예이고, 도2는 대차(100)의 차축(110)과 자석브레이크(200)의 결합상태를 나타내는 실시예이다. 도2의 (a)와 (b)는 각각 차축(110)과 자석브레이크(200)의 결합상태를 나타내는 대차(100) 하부의 측면도와 정면도이다.

<36> 본 발명의 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비는 양단에 바퀴(112)가 연결된 차축(110)이 형성되어 있는 대차(100)를 복수 개 연결한 것을 특징으로 한다. 여기에서 복수 개의 대차(100)는 하나 이상의 대차(100)를 포함하는 의미이며, 구동대차(130)를 포함한다. 즉 하나 이상의 대차(100)를 상호 연결하고 여기에 보수보강에 필요한 기기를 설치한 다음, 상수도관(WP)을 따라 보수보강용 자동화 장비를 이동시킨다. 도1에서는 차축(110)에 자석브레이크(200)가 결합된 구동대차(130)가 일련의 대차(100)를 견인하여 경사면을 이동하는 것을 볼 수 있다. 여기에서 구동대차(130)에는 8개의 바퀴(112)가 있다. 구동대차(130)는 작업자가 직접 탑승하거나, 외부에서 무선으로 조종하여 구동시킬 수 있다.

<37> 또한 본 발명은 급경사구간에서 구동대차(130)의 정지 및 이동을 제어하기 위한 것으로, 자력바퀴 시스템을 도입하였다. 즉 상기 차축(110)에 연직 하방으로 설치되는 자석고정수단(114)에 현수되어 상하 이동이 가능한 자석브레이크(200) 및 상기 바퀴(112)를 구동시키는 제1구동모터가 구비되는 구동대차(130)가 포함된다. 이때 자석브레이크(200)는 자석고정수단(114)에 설치된 별도의 자석이동수단에 의하여 이동되며, 자석이동수단은 직접 작동 또는 외부의 제어장치에 의하여 제어된다.

<38> 여기에서 자석고정수단(114)은 차축(110)과 볼베어링에 의하여 연결되어 있기 때문에, 제1구동모터에 의하여 차축(110)이 회전하여도 자석고정수단(114)은 회전되지 않는다. 자석고정수단(114)은 직접 작동 또는 별도의 전기적 신호에 의하여 자석브레이크(200)를 이동시키며, 전기의 공급이 차단되면 대차(100)가 안전하게 자력에 의하여 정지하게 된다. 도2에서 볼 수 있는 바와 같이 구동대차(130)의 안전한 운행과 정지를 위하여 영구자석이 상수도관(WP) 내부와 일정 간격 이격되어 있다가, 비상시 강관에 근접하도록 자력을 증가시키면 구동대차(130)가 안전하게 정지하며, 특히 경사부 하강시 일정 속도로 운행할 수 있다.

<39> 구체적으로 바퀴(112)가 있는 구동대차(130)와 그 바퀴(112)가 접촉하는 강제면과의 사이에 자력을 이용하여 바퀴(112)와 구동대차(130) 사이의 마찰력을 증가시킨다면, 미끄러운 상수도관(WP) 내부에서 구동대차(130)의 견인력을 높인다. 따라서 본 기술은 수직면, 천정면 뿐 아니라 이물질이 퇴적되어 있는 부분을 통과하는 경우에도 효과가 있다.

<40> 또한 상기 바퀴(112)는 마찰력을 증대하기 위하여 바퀴(112) 둘레에 라이닝이 포함되는 것을 특징으로 한다. 특히 고무라이닝으로 바퀴(112) 둘레에 피복하는 경우에는 고무의 높은 마찰계수를 이용하여 바퀴(112)를 상수도

관(WP) 내부에 밀착시킬 수 있다. 아울러 도2의 (b)와 같이 테이퍼형 라이닝을 이용하는 경우에는 다른 직경의 상수도관(WP)에서도 바퀴(112)의 교체 없이 이용할 수 있다.

<41> 한편, 상수도관(WP) 내부의 주요 보수보강공정은 크게 도막제거공정, 상수도관(WP) 내부 표면처리공정 및 도장공정으로 나눌 수 있다. 본 발명은 대차(100) 및 자석브레이크(200)를 도입함으로써 경사면의 이동이 가능한 보수보강 장비에 도막제거장치(300), 블라스터장치(400) 및 미스트 분산 억제장치(500)를 개별 또는 모두 결합시킨 형태의 일체형 장비를 투입함으로써 보수보강작업의 효율을 향상시킬 수 있다. 본 발명의 상수도관 내부 보수보강장치는 거리 1000m 이내, 상수도관(WP)의 지름 1500mm 이상의 대형관에 적용할 때 더 효과적이다.

<42> . 도막제거장치: 해머식 스크레이퍼 및 스크류

<43> 도3은 도막제거장치(300)의 실시예로 도3의 (a)내지 (c)는 각각 도막제거장치(300)의 우측면도, 평면도, 좌측면도이며, 도3의 (d) 및 (e)는 각각 도3의 (b)의 평면도에서 A-A' 및 B-B'에 따른 단면도를 나타낸다.

<44> 구체적으로 도막제거장치(300)는 대차(100)에 설치되어 상수도관(WP) 내부 면을 따라 이동하는 것으로, 대차(100)의 진행방향과 연직을 이루도록 회전축(310)이 설치되되, 상기 회전축(310)의 둘레를 따라 설치되는 복수 개의 해머(315)가 회전축(310)의 길이 방향을 따라 일정 간격 이격되어 복수 개 형성되는 것을 특징으로 하는 해머식 스크레이퍼(320), 상기 해머식 스크레이퍼(320) 후방에 위치하는 스크류(330) 및, 상기 해머식 스크레이퍼(320) 및 스크류(330)를 회전시키는 제2구동모터(340)로 이루어진다.

<45> 도3의 (b)의 평면도에서 도막제거장치(300)는 왼쪽으로 이동되며, 도막제거용 가이드롤러(314)에 의하여 이동이 원활하게 진행된다. 여기에서는 두 개의 회전축(320) 구비되어 있으나, 경우에 따라 한 개 또는 여러 개의 회전축(320)이 설치 가능하다.

<46> 이때 해머식 스크레이퍼(320) 및 스크류(330)는 하나의 챔버(350) 안에 위치되고, 상기 도막제거장치(300)는 스크류(330)의 일단에 위치하는 챔버(350) 부분에 위치하는 도막배출구(360)와 상기 도막배출구(360)에 결합되는 도막흡입장치(370)가 포함될 수 있다.

<47> 도막제거장치(300)가 도막을 제거하는 원리는 다음과 같다. 우선 해머식 스크레이퍼(320)의 해머(315)가 상수도관(WP) 내부의 도막을 타격함과 동시에 절삭하여 제거한다. 회전축(310)에 결합되는 복수 개의 해머(315)는 각각 개별적으로 도막에 충격을 가한다. 다음으로 제거된 도막뭉치는 스크류(330)로 보내져 더욱 잘게 미세화됨과 동시에 파쇄되어 도막배출구(360)로 보내지고, 파쇄된 도막뭉치는 도막배출구(360)에 연결된 도막흡입장치(370)를 통하여 외부 탱크로 흡입됨으로써 제거된다.

<48> 아울러 해머식 스크레이퍼(320)의 회전축(310)과 스크류(330)는 제2구동모터(340)에 의하여 구동되나, 각각 개별모터에 의하여 구동될 수도 있다.

<49> . 블라스터장치: 이중차폐구조 및 왕복운동

<50> 도4는 블라스터장치(400)의 실시예로 도4의 (b)는 블라스터장치의 평면도이고, 도4의 (a) 및 (c)는 각각 도4의 (b)의 측면도 및 정면도이다.

<51> 도막제거장치(300)에 의하여 도막을 제거한 다음에 새롭게 도장을 하기 위하여 일단 상수도관(WP) 내부 표면을 정리하는 작업이 선행되어야 한다. 이를 위하여 상수도관(WP) 내부 표면을 연마하는 블라스트 작업을 실시하게 되는데, 연마재의 회수율을 높이고, 1회 블라스트 작업 면적을 넓게 하기 위하여 다음의 블라스터장치(400)를 사용한다.

<52> 본 발명의 블라스터장치(400)는 내측콘(410)과 외측콘(420)으로 이루어진 건홀더(405)가 구비된다. 내측콘(410)은 상단에 연마재 주입구(412)가 구비되고, 하단이 상수도관(WP) 내부 면과 일정 간격 이격된다. 그리고 외측콘(420)은 내측콘(410)과 일정 간격 이격되어 내측콘(410)을 감싸되, 상단이 내측콘(410)의 외측면에 결합되고 측면에 연마재 배출구(422)가 구비된다. 아울러 블라스터장치(400)는 외측콘(420) 하단부에 결합되어 외측콘(420)과 상수도관(WP) 내부 면을 차폐시키는 커튼브러쉬(424) 및 상기 커튼브러쉬(424)와 일정 간격 이격되어 커튼브러쉬(424)를 감싸는 차폐막(426)을 더 포함하며, 제3구동모터(430)에 의하여 구동된다.

<53> 블라스터장치(400)에 의한 블라스트 작업은 다음과 같이 이루어진다. 우선 건홀더(405)의 내측콘(410) 상단에 구비된 연마재 주입구(412)를 통하여 내측콘(410)의 내부로 연마재가 주입되어 상수도관(WP) 내부에 분사된 다음, 분사되고 남아 있는 연마재는 내측콘(410)과 외측콘(420) 사이의 공간을 통하여 연마재 배출구(422)를 통한 흡인력에 의하여 외부로 배출된다. 이때 외측콘(420) 하부에 위치한 커튼브러쉬(424)와 차폐막(426)은 이중차폐

구조를 형성하여 연마재가 건홀더(405) 외부로 새어나가는 것을 방지한다.

<54> 여기에서 차폐막(426)은 펠트, 스펀지, 고무 등 상수도관(WP) 내부 면에 쉽게 배어드는 부드러운 소재로 구성함이 바람직하다. 이중차폐구조를 통하여 건홀더(405)의 이동이 여러 방향으로 분산되는 경우에도 내측콘(410)과 외측콘(420) 사이의 차폐공간에서 연마재를 포착·체류시킬 수 있다.

<55> 아울러 상기 블라스터장치(400)는 건홀더(405)의 외부를 감싸는 지지프레임(440), 상기 지지프레임(440) 내부를 가로질러 양단치 지지프레임(440)에 결합되되, 건홀더(405)의 측면에 인접하는 한 쌍의 가이드축(450) 및 상기 건홀더(405) 측면에 결합되되, 상기 가이드축(450)을 따라 건홀더(405)의 왕복 운동을 가이드하는 한 쌍의 슬라이드 가이드(460)가 포함되어 구성될 수 있다.

<56> 이러한 구성은 건홀더(405)의 좌우 왕복 운동을 유지하기 위한 것으로, 건홀더(405)는 지지프레임(440)에 걸친 한 쌍의 가이드축(450)과 건홀더(405)의 측면에 설치된 한 쌍의 슬라이드 가이드(460)를 통하여 지지프레임(440)의 양측 단부 사이를 왕복 운동한다. 이때 외측콘(420) 근처에 제3구동모터(430)가 배치되며, 지지프레임(440)에 랙기어(442)을 배치하여 피니언 락의 작용으로 건홀더(405)의 왕복 운동을 가능하게 할 수 있다. 아울러 제3구동모터(430)에 절대치 엔코더가 있는 서보모터를 별도로 사용하면, 프로그램 제어만으로 건홀더(405)를 소정 범위에서 왕복 운동시킬 수 있다. 한편, 블라스터장치(400)는 블라스터용 가이드롤러(414)에 의하여 원활하게 이동이 진행될 수 있다.

<57> <u>. 미스트 분산 억제장치: 분사후드부 하단의 에어 커튼</u>

<58> 다음으로 도5는 미스트 분산 억제장치(500)의 실시예로, 도5의 (a) 및 (b)는 각각 미스트 분산 억제장치(500) 및 분사후드부(510)의 실시예를 나타낸다.

<59> 블라스터장치(400)에 의하여 도료를 분사할 부분의 상수도관(WP) 내부 면을 정리한 다음에는 도장공정을 실시한다. 이때 대형 상수도관(WP) 내부에 대량으로 도료를 분사하는 경우 도료 미스트의 비산을 방지하기 위한 미스트 분산 억제장치(500)가 필요하다.

<60> 미스트 분산 억제장치(500)는 구체적으로 하단이 확장되는 방사상의 분사후드부(510)를 포함하는 것으로, 상기 분사후드부(510)는 분사후드부(510) 상단에 위치하는 도료삽입노즐(512), 분사후드부(510) 하단을 따라 형성되되, 측면에 공기흡입구(513)가 형성되는 공기이동통로(514) 및, 상기 공기이동통로(514)의 하부 면을 따라 일정 간격 이격되어 형성되는 복수 개의 공기배출노즐(516)로 이루어진다.

<61> 아울러 미스트 분산 억제장치(500)는 상기 도료삽입노즐(512)에 도료를 공급하는 도장기(520), 상기 도장기(520)에 도료를 공급하는 도료탱크(525) 및, 상기 공기흡입구(513)에 공기를 주입하는 공기주입장치(530)가 포함되어 구성될 수 있다.

<62> 도장공정에 있어 도료는 도료탱크(525)에서 도장기(520)로 압송되어 온 다음에, 도료삽입노즐(512)을 통하여 분사후드부(510) 내부로 분사되어 상수도관(WP) 내부 면에 도포된다. 이때 도막의 두께는 500㎛이내를 유지하도록 한다. 그리고 분사후드부(510) 하단의 공기이동통로(514)에는 분사후드부(510)와 상수도관(WP) 내부 면 사이에 에어 커튼을 구축하기 위한 미세한 공기배출노즐(516)이 설치되어 있다. 에어 커튼은 분사후드부(510) 내부의 도료 미스트가 외부로 확산되는 것을 제어하는 역할을 하는 것으로, 공기흡입구(513)를 통하여 공기이동통로(514)에 주입된 압축 공기가 공기배출노즐(516)을 통하여 분사됨으로써 구축된다.

<63> 한편, 미스트 분산 억제장치(500)에서 상기 공기배출노즐(516)은 슬릿 형상이고, 상기 분사후드부(510) 측면은 망상으로 제작할 수 있다.

<64> 공기배출노즐(516)을 슬릿 형상으로 하는 경우, 배출되는 에어 커튼이 고르게 분산되어 부착 도료가 분사후드부(510) 하단을 따라 불규칙하게 흐트러지는 것을 방지할 수 있다. 아울러 분사후드부(510) 측면을 망상으로 하는 경우에는 분사후드부(510) 내부와 외부의 압력차를 조절하여 도료 미스트의 비산 방지를 기대할 수 있다.

<65> <u>. 전기공급장치: 장거리 전력전송기술</u>

<66> 도6은 전력공급장치의 전력 공급의 실시예를 나타내는 순서도이다.

<67> 본 발명의 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비는 상기 대차(100)에 설치되는 케이블 릴, 케이블에 공급되는 전력의 전압을 강하시키는 변압기로 이루어지는 전력공급장치를 포함하여 구성될 수 있다.

<68> 전력공급장치를 이용함으로써 지상에서 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비의 케이블 릴까지 고압으로 전력

을 보내고, 변압기를 이용하여 케이블 릴로 보낸 고압 전원을 작업 전압으로 강압시킬 수 있다. 따라서 고압으로 전력을 전송함으로써 전선을 흐르는 전류가 작아져 케이블이 얇아지고, 이에 따라 케이블 릴의 규모를 소형화할 수 있다. 그 결과 상수도관(WP) 내부에 도입 가능한 케이블 릴 방식의 전력 공급이 가능하다.

<69> 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비에서 소비하는 전력의 합계가 62.9kW이고, 85KVA의 전력 공급이 필요한 경우를 도6의 실시예에서 상정해 본다. 이때 지상의 상용전원은 380V이며, 이것을 지상의 변압기를 이용하여 3,100V로 승압시켜 케이블 릴에 송전한다. 여기에서 유효케이블의 길이는 1km이다. 다음으로 케이블 릴에서 받은 전력은 변압기를 통하여 다시 상수도관 내부 보수보강용 자동화 장비의 구동 전압인 220V 또는 110V로 변환되어 구동 전원으로 사용한다. 동력4심과 광섬유4심으로 이루어진 복합 케이블을 이용하는 경우에는 전력공급과 더불어 화상통화가 가능하다.

<70> 상기와 같은 과정을 통하여 상수도관(WP) 내부의 보수보강이 완료된 후에는 도막두께측정이나 핀홀부착력시험 등을 이용하여 보수보강작업의 마감 정도를 확인한다.

<71> 본 발명은 상기에서 언급한 바와 같이 바람직한 실시예와 관련하여 설명되었으나, 본 발명의 요지를 벗어남이 없는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서 본 발명의 청구범위는 이건 발명의 진정한 범위 내에 속하는 수정 및 변형을 포함한다.

도면의 간단한 설명

<72> 도1은 상수도 내부 보수보강용 자동화 장비의 실시예

<73> 도2는 대차의 차축 및 자석브레이크의 결합상태를 나타내는 실시예.

<74> 도3은 도막제거장치의 실시예.

<75> 도4는 블라스터장치의 실시예.

<76> 도5는 미스트 분산 억제장치의 실시예.

<77> 도6은 전력공급장치의 전력 공급의 실시예를 나타내는 순서도.

<78> <도면의 주요부호에 대한 설명>

<79> 100: 대차 110: 차축

<80> 112: 바퀴 114: 자석고정수단

<81> 130: 구동대차 200: 자석브레이크

<82> 300: 도막제거장치 310: 회전축

<83> 312: 히터커버 315: 해머

<84> 320: 해머식 스크레이퍼 330: 스크류

<85> 340: 제2구동모터 350: 챔버

<86> 360: 도막배출구 370: 도막흡입장치

<87> 400: 블라스터장치 405: 건홀더

<88> 410: 내측콘 412: 연마재 주입구

<89> 420: 외측콘 422: 연마재 배출구

<90> 424: 커튼브러쉬 426: 차폐막

<91> 430: 제3구동모터 440: 지지프레임

<92> 450: 가이드축 460: 슬라이드 가이드

<93> 500: 미스트 분산 억제장치 510: 분사후드부

<94> 512: 도료삽입노즐 513: 공기흡입구

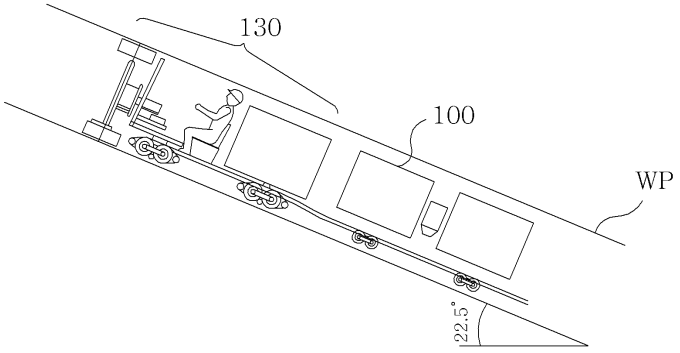
<95> 514: 공기이동통로 516: 공기배출노즐

<96> 520: 도장기 525: 도료탱크

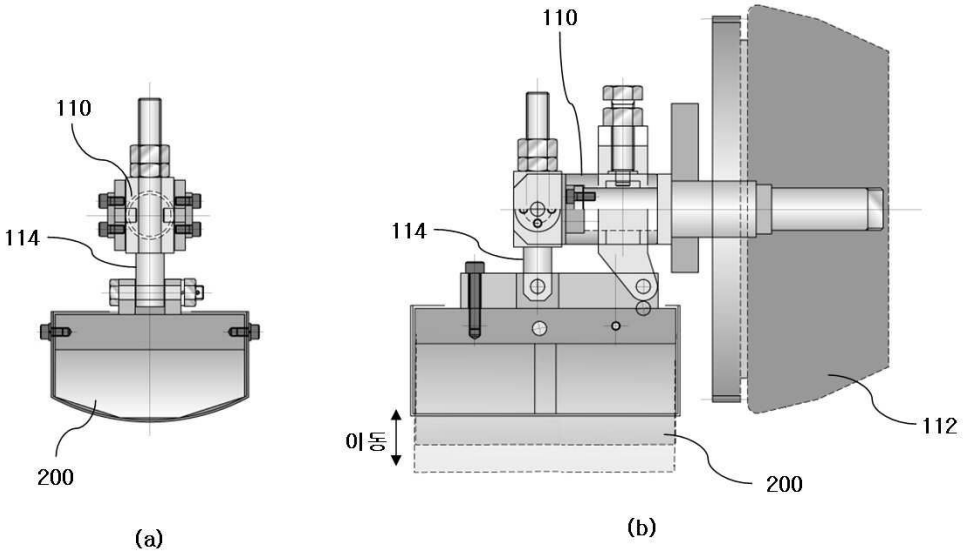
<97> 530: 공기주입장치 WP: 상수도관

도면

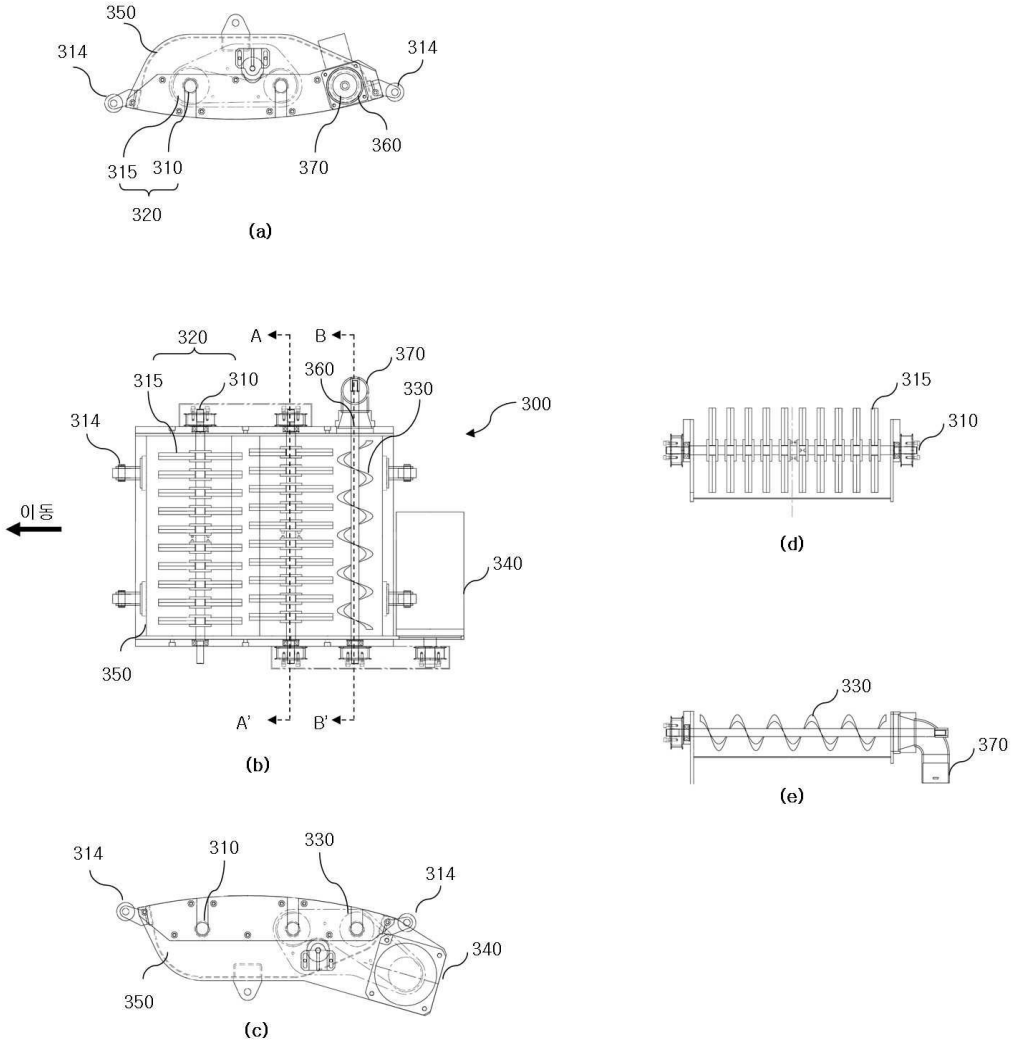
도면1



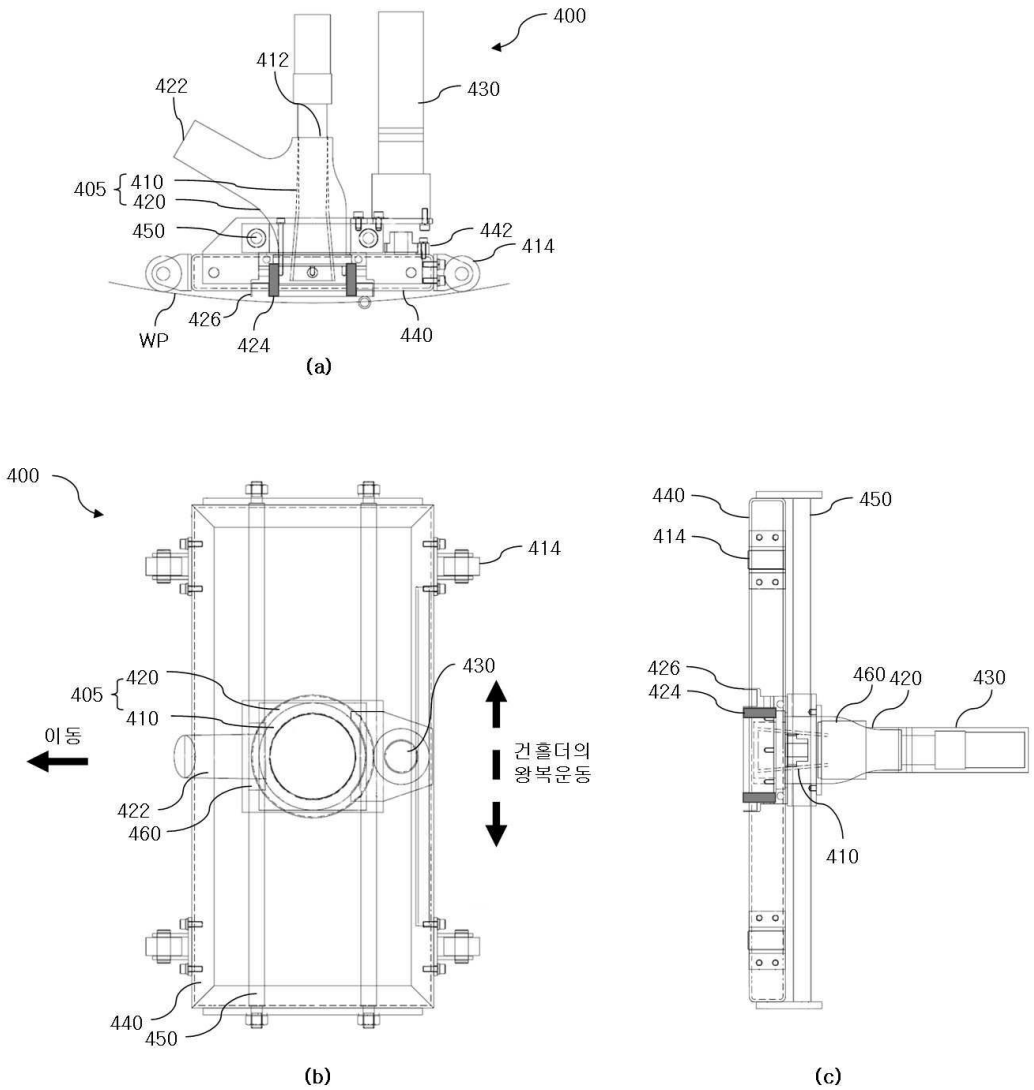
도면2



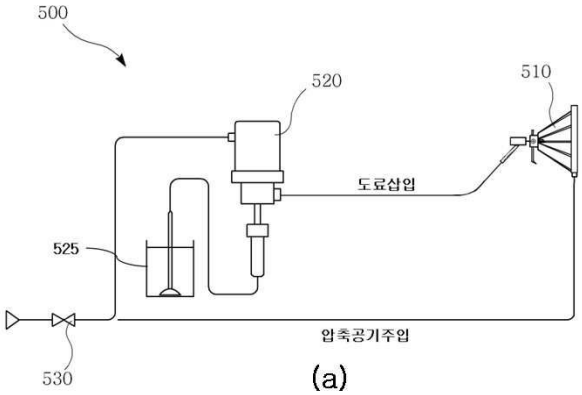
도면3


350
314
314
315
310
370
360
320
(a)
320
A
B
370
360
315
310
330
300
314
이동
340
350
A'
B'
(b)
315
310
(d)
330
370
(e)
314
310
330
314
340
350
(c)

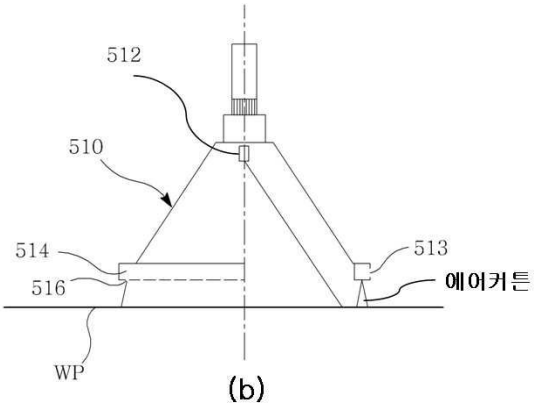
도면4


400
412
422
430
405
410
420
450
442
414
426
WP
424
440
(a)
400
414
420
405
410
430
이동
건홀더의
왕복운동
422
460
440
450
(b)
440
450
414
426
424
460
420
430
410
(c)

도면5

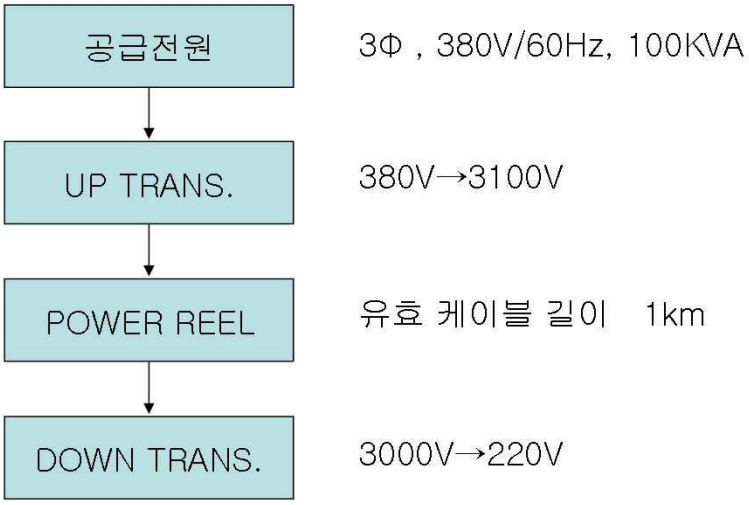

500
520
510
도료삽입
525
압축공기주입
530

(a)


512
510
514
516
513
에어커튼
WP

(b)

도면6


공급전원
3Φ , 380V/60Hz, 100KVA
UP TRANS.
380V→3100V
POWER REEL
유효 케이블 길이 1km
DOWN TRANS.
3000V→220V