



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월26일  
(11) 등록번호 10-0770767  
(24) 등록일자 2007년10월22일

(51) Int. Cl.

B05B 3/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0090630  
(22) 출원일자 2006년09월19일  
심사청구일자 2006년09월19일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP58112063 A  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

동양철관 주식회사

충남 천안시 풍세면 남관리 57

(72) 발명자

박중원

서울 동작구 대방동 507 대방2차 E-편한세상 201동 207호

(74) 대리인

김기향, 연성흠

전체 청구항 수 : 총 12 항

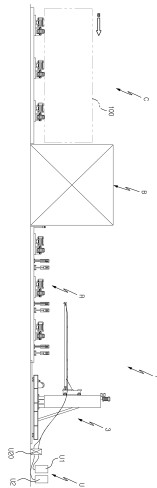
심사관 : 김대영

(54) 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법 및 그 도장장치

(57) 요약

본 발명은 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법 및 장치에 관한 것으로, 다수개의 로울러로 구성된 컨베이어를 이용하여 강관을 이송하는 단계와; 강관의 내·외부에 대한 쇼트블라스팅 단계와; 다수개의 로울러로 구성된 회전장치에서 강관을 회전시키는 단계와; 대차를 갖는 도장기의 붐에 설치된 스프레이건을 통해 상기 회전되는 강관에 대해 폴리우레아 수지를 분사하여 도장하는 단계;로 구성된다.

대표도 - 도2



(56) 선행기술조사문헌  
JP03105088 B9  
KR1019990080430 A  
KR1020020042979 A  
KR1020040076227 A  
KR1020050020263 A  
KR1020060020076 A

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

다수개의 로울러로 설치된 콘베이어를 이용하여 강관을 이송하는 단계;

상기 강관의 내·외부에 대해 쇼트블라스팅을 실시하는 단계;

다수개의 로울러로 구성된 회전장치에서 상기 강관을 회전시키는 단계;

대차를 갖는 도장기의 붐에 설치된 스프레이건을 통해 상기 회전되는 강관에 대해 폴리우레아 수지를 분사하여 도장하는 단계;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 폴리우레아 수지는 70 ~ 80 °C로 가열된 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 폴리우레아 수지의 분사압력은 1500 ~ 2000 psi인 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법.

### 청구항 6

소정의 기울기각도로 경사지게 설치되며, 구동모터와 감속기에 의해 회전되는 한 쌍의 로울러가 직선상의 기대에 다수개의 쌍으로 설치된 콘베이어;

상기 콘베이어의 후단에 설치된 쇼트블라스터;

상기 쇼트블라스터의 후단에 설치되며, 소정 길이의 레일상에 설치되며 대차에 의해 전, 후진되고, 끝단에 스프레이건이 형성된 소정 길이의 붐이 설치된 도장장치;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 도장장치는,

일직선상으로 설치되며, 구동모터와 감속기를 갖는 한 쌍의 터닝로울러가 다수개의 쌍으로 설치되어 강관을 회전시키는 회전장치와;

본체의 하부에는 전후로 구동되는 대차를 가지며, 끝단에 폴리우레아를 분사하는 스프레이건이 설치된 소정 길이를 갖는 붐이 수평으로 장착된 도장기와;

상기 도장기의 일측에 설치된 폴리우레아 공급부;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 회전장치의 끝단에는 강관의 끝단을 지지하며 회전되는 엔드롤러가 설치된 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 터닝로올러는 1700 ~ 2000 RPM으로 회전되고, 상기 감속기의 기어비는 16 : 1 또는 30 : 1인 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치.

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 도장기에는 상기 붐이 승강하면서 도료를 분사할 수 있도록 승강장치가 더 설치된 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 승강장치는, 상기 붐의 단부가 체결되며 수직의 승강대에 나사결합된 지지대와, 상기 승강대를 정,역회전 시킴으로써 상기 지지대와 붐을 설정된 도료분사높이로 승강시키는 회전모터와, 상기 회전모터에 연결된 방향전환기어부로 구성된 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치.

**청구항 12**

제10항에 있어서,

상기 붐의 도료분사높이는 200 ~ 1000 mm 인 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치.

**청구항 13**

제7항에 있어서,

상기 회전장치는 강관을 지지하고 이동시킬 수 있는 킥장치에 더 설치된 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 킥장치는, 경사지게 형성되어 기대상에 "X" 자 형상으로 엇갈리게 배치된 복수개의 킥커와, 상기 복수개의 킥커의 단부에 각기 설치되어 일단부를 승강시키는 유압실린더로 구성된 것을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <16> 본 발명은 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 접착성이 우수하고 인체에 무해한 폴리우레아 수지를 강관의 내,외면에 코팅할 수 있도록 한 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법 및 그 도장장치에 관한 것이다.
- <17> 일반적으로 도시가스, 상,하수도나 각종 유체 이송용으로 사용되는 강관은, 외면에는 폴리에틸렌 코팅층을 형성하고, 내벽에는 액상에폭시 코팅층을 형성하여 녹이 발생되거나 외부의 충격으로 부터 제품에 손상이 가는 것을

방지하고 있다.

- <18> 강관에 폴리에틸렌을 코팅하는 선행기술로서 대한민국 등록특허 10-372267호가 개시되어 있는데, 이는 T-다이를 이용하여 대구경의 강관에 폴리에틸렌 피복층을 원하는 두께로 형성하는 기술이다.
- <19> 상기 종래 기술을 개략적으로 살펴보면, 강관의 건조공정과, 외부 블라스팅 공정, 스팀세척공정, 예열공정과, T-다이에서 폴리에틸렌을 피복시키는 공정과, 피복된 강관을 냉각시키는 공정으로 이루어진다.
- <20> 보다 상세하게 살펴보면, 강관의 하부 양쪽을 받쳐지지하는 한 쌍의 로울러가 공정라인을 따라 다수 쌍 설치되고, 상기 로울러들은 강관의 지름방향에 대하여 소정의 기울기각도( $\tan\theta$ )로 경사지게 설치하여 구동모터에 의해 회전되도록 한 콘베이어를 이용하여, 강관 사이즈의 규격이 100~1500A 일 때, 상기 로울러의 기울기각도를 5~10° 범위내에서 선택적으로 조절함으로써 강관의 이송리드거리를 50~358mm로 설정하고 0.9~4m/min의 속도로 강관을 자체회전시키면서 공정라인을 따라 직선이송시키는 단계와; 자체회전하면서 직선이송하는 강관의 바깥둘레면에 있는 이물질을 제거하고 고압스팀으로 세척하는 단계와; 세척된 강관을 가열로에서 155~230℃로 예열하는 단계와; 상기 예열된 강관의 외면에 T-다이 압출기를 이용하여 띠형상의 방수성 접착제 및 방수성 수지를 압출성형하여 강관의 사이즈에 따라 50~358mm 피치의 나선형으로 감아 2~3.5mm 두께의 수지피복층을 형성하는 단계와; 상기 수지피복된 강관을 냉각실에서 냉각시키는 단계;를 포함하여 구성된다.
- <21> 그러나, 상기한 종래 T-다이를 이용한 강관의 코팅방법은 공정이 복잡하고, 초기시설비용이 과다하게 소요되어 제품단가가 상승되는 문제점이 있었다.
- <22> 또한, 강관의 내면에 코팅된 액상에폭시는 접착력이 약해서 박리되는 문제점이 발생되고, 액상에폭시가 박리된 부위는 부식이 발생되므로 강관의 수명이 단축되고, 수질이 오염되는 문제점이 발생되었다.
- <23> 또한, 강관의 내면을 폴리우레탄으로 코팅할 경우에는 제조단가가 상승하는 문제점이 있었다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <24> 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로, 고가의 T-다이를 배제함으로써 설비비용을 현저히 절감할 수 있고, 액상의 폴리우레아 수지를 강관의 표면에 직접 분사하여 도장함으로써 도장공정을 단축시킬 수 있어 생산능률이 향상될 수 있도록 한 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법 및 그 도장장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <25> 상기한 본 발명의 목적은,
- <26> 다수개의 로울러로 구성된 콘베이어를 이용하여 강관을 이송하는 단계와; 강관의 내·외부에 대한 쇼트블라스팅 단계와; 다수개의 로울러로 구성된 회전장치에서 강관을 회전시키는 단계와; 대차를 갖는 도장기의 붐에 설치된 스프레이건을 통해 상기 회전되는 강관에 대해 폴리우레아 수지를 분사하여 도장하는 단계;를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법에 의해 달성될 수 있다.
- <27> 또한, 본 발명의 목적은,
- <28> 소정의 기울기각도로 경사지게 설치되며, 회전되는 한 쌍의 로울러가 직선상의 기대에 다수개의 쌍으로 설치된 콘베이어와; 상기 콘베이어의 후단에 설치된 쇼트블라스터와; 상기 쇼트블라스터의 후단에 설치되며, 소정 길이의 레일상에 설치되며 대차에 의해 전후진되고, 끝단에 스프레이건이 형성된 소정 길이의 붐이 설치된 도장장치;를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치에 의해 달성될 수 있다.
- <29> 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 토대로 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <30> 첨부된 도면 중에서 도 1은 본 발명에 따른 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장방법을 나타낸 공정흐름도이고, 도 2는 본 발명에 따른 폴리우레아 수지를 이용한 강관의 도장장치를 나타낸 전체도면, 도 3는 상기 도 2에서 콘베이어에 대한 도면, 도 4는 상기 도 2에서 도장기에 대한 도면이다.
- <31> 도 1 내지 도 4에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 도장방법은, 다수개의 로울러(4,45)로 구성된 콘베이어(c)를 이용하여 강관(100)을 이송하는 1단계(S1)와; 강관(100)의 내·외부에 대한 쇼트블라스팅을 수행하는 2단계(S2)와; 대차(33)를 갖는 도장장치(P)의 붐(32)에 설치된 스프레이건(38)을 통해 폴리우레아 수지를 분사하여

강관(100)의 내·외부를 도장하는 3단계(S3);로 구성된다.

<32> 본 발명에 따른 도장장치(P)는, 소정의 기울기각도로 경사지게 설치되며, 구동모터(42)에 의해 회전되는 한 쌍의 로울러(4,45)가 직선상의 기대(10)에 다수개의 쌍으로 설치된 콘베이어(c)와; 상기 콘베이어(c)의 후단에 설치된 쇼트블라스터(B)와; 상기 쇼트블라스터(B)의 후단에 설치되며, 소정 길이의 레일(300)상에 설치되며 대차(33)에 의해 전후진되고, 끝단에 스프레이건(38)이 형성된 소정 길이의 붐(32)이 설치되어 구성된다.

<33> 이하 본 발명의 설명에서는 도장방법과 도장장치를 연관지어 함께 설명하기로 한다.

<34> [1단계(S1)]

<35> 다수개의 로울러(4,45)가 경사지게 형성된 콘베이어(c) 상에 강관(100)을 거치시킨 후, 로울러(4,45)를 회전시키면, 경사도에 의해 강관(100)이 전진하면서 이송되는 단계이다.

<36> 상기 콘베이어(c)는, 도 3에 나타난 바와 같이, 횡방향으로 기울어져 경사지게 설치되며, 구동모터(42)에 의해 회전되는 한 쌍의 로울러(4,45)가 직선상의 기대(10)에 다수개의 쌍으로 설치되어 이루어진다.

<37> 한 쌍의 로울러(4,45)는, 구동로울러(4)와 보조로울러(45)로 구성되며, 구동로울러(4)에는 구동모터(42) 및 감속기(41)가 설치된다. 그리고, 구동로울러(4)와 보조로울러(45)는 대향되게 배치되며 일방을 향해 횡방향으로 기울어지도록 설치된다.

<38> 또한, 다수개의 쌍으로 설치된 로울러들은 구동로울러(4)들끼리 또는 보조로울러(45)들끼리 경사각도를 조절하기 위한 각도조절장치(2)가 설치된다.

<39> 각도조절장치(2)는 각 로울러(4,45)들의 지지부(7)와 링크결합된 제1 및 제2연결대(21,22)와, 제1 및 제2연결대(21,22)의 단부에 설치된 각도조절구(미도시)로 구성된다.

<40> 본 실시예에서는, 상기 각도조절구의 일례로써 제1 및 제2연결대(21,22)의 단부와 기대(10)를 가로질러 설치된 턴버클을 사용하였으나, 이외에도 핸들 및 기어결합구조로 이루어질 수도 있고, 그의 다양한 예로 실시될 수 있을 것이다.

<41> 따라서, 구동로울러(4)들을 연결하는 제1연결대(21)와, 보조로울러(45)들을 연결하는 제2연결대(22)는 턴버클의 조임 또는 풀림조작에 의해 좌,우로 이동됨으로써 구동로울러(4) 및 보조로울러(45)의 각도조절이 가능하게 된다.

<42> [2단계]

<43> 상기 콘베이어(c)의 후단에 설치된 쇼트블라스터(B)로 이송된 강관(100)의 내·외부에 대해 쇼트블라스팅을 수행함으로써 표면에 거칠기를 주어 후술될 폴리우레아 수지의 도장시 접착력이 증대될 수 있도록 한다.

<44> 쇼트블라스터(B)는 통상의 기술구성이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<45> [3단계]

<46> 대차(33)를 갖는 도장장치(P)의 붐(32)에 설치된 스프레이건(38)을 통해 폴리우레아 수지를 분사하여 강관(100)의 내·외부를 도장하는 단계이다.

<47> 도장장치(P)는, 도 4에 나타난 바와 같이, 상기 쇼트블라스터(B)의 후단에 설치되며 강관(100)을 회전시키는 회전장치(R)와;

<48> 본체(30)의 하부에는 구동장치(38)에 의해 전후로 구동되는 대차(33)를 가지며, 끝단에 폴리우레아 수지를 분사하는 스프레이건(38)이 설치된 소정 길이를 갖는 붐(32)이 수평으로 장착되어 강관(100)의 내,외면에 도장을 수행하는 도장기(3)와;

<49> 상기 도장기(3)의 일측에 설치된 폴리우레아 수지 공급부(U);

<50> 를 포함하여 구성된다.

<51> 회전장치(R)는, 강관(100)의 끝단을 지지하도록 설치된 엔드롤러(5)와, 전술한 콘베이어(c)의 구동로울러(4) 및 보조로울러(45)와 동일한 구조로써, 구동모터(54)와 감속기(56)를 갖는 한 쌍의 터닝로울러(52,52')가 기대(200)에 여러 쌍으로 설치되어 이루어진다.

<52> 상기 터닝로울러(52,52')는 도 3의 콘베이어(c)에 설치된 구동 및 보조로울러(4,45)와 동일한 구조이므로, 이에

대해서는 도면으로 도시하지 않았으며, 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

- <53> 상기 한 쌍의 터닝로울러(52,52')는 강관(100)을 제자리에서 회전시키기 위한 것이므로, 경사지게 형성되지 않고 일직선형태로 설치되며, 회전속도는 1700 ~ 2000 RPM이 적당하고, 감속기의 기어비는 16 : 1 또는 30 : 1로 함이 적정하다.
- <54> 이에 더하여, 상기 기대(200)에는 강관(100)을 받을 수 있고(강관을 측방으로부터 굴려서 이송시킬때), 외측으로 밀어낼 수 있는 킥장치(6)가 더 설치된다.
- <55> 킥장치(6)는 경사지게 형성되어 기대상에 "X" 자 형상으로 엇갈리게 배치된 킥커(62,64)와, 각 킥커(62,64)의 단부에 설치되어 킥커(62,64)의 일단을 승강시키는 유압실린더(60)로 구성된다.
- <56> 따라서, 강관(100)을 횡방향으로 굴려서 기대(200)에 올리기 전에 일측 킥커(62)를 상승시켜 강관(100)의 이탈을 방지하는 턱으로 사용될 수 있게 하고, 도장이 끝난후에는 타측 킥커(64)를 상승시켜 강관(100)을 외측으로 밀쳐내는 푸싱수단으로 사용하게 된다.
- <57> 상기 도장기(3)의 본체(30)에는 붐(32)을 승강시킬 수 있는 승강장치(35)가 더 설치된다.
- <58> 승강장치(35)는 붐(32)의 단부가 체결되며 수직의 승강대(34)에 나사결합된 지지대(31)와, 승강대(34)를 정,역회전시킴으로써 지지대(31)와 붐(32)을 승강시키는 회전모터(352)와, 회전모터(352)의 축과 연결된 방향전환기어부(36)로 구성된다.
- <59> 따라서, 회전모터(352)가 정,역회전하면 방향전환기어부(36)를 거쳐 승강대(34)를 상하로 작동시키고, 이에 연동하여 붐(32)이 승강될 수 있어, 도료분사높이를 조절할 수 있게 된다.
- <60> 붐(32)의 가장 적절한 도료분사높이는 200 ~ 1000 mm 로 설정되며, 바람직하게는 500 ~ 900 mm 에서 최적의 도장두께를 구현할 수 있다.
- <61> 한편, 폴리우레아 수지(Polyurea resin)는, **시판되고 있는 2액형 수지로서 수지반응이 매우 신속히 일어나기 때문에 이소시아네이트(Isocyanate)계 "A제"와, 아민(Amine)계 "B제"를 사용 직전에 혼합사용하게 되며, 혼합비율은 중량비로 1 : 1 이다.**
- <62> 폴리우레아 수지는 강관(100)의 외면을 외기로부터 완전히 차단된 도막을 형성함으로써 방수와 방청성능이 뛰어나고, 인장강도, 신장율, 부착강도, 내화학성, 내마모성, 내수성 및 용출 안정성이 우수한 것으로 알려져 있으며, 반응성이 균일하여 코팅직후 표면위에 습도와 낮은 기온의 영향을 받지않으므로 작업성이 용이하다.
- <63> 특히, 도장 후 쉽게 박리되지 않으므로 강관(100)의 보호역할을 충실하게 수행할 수 있다.
- <64> 폴리우레아 수지는 70 ~ 80 ℃로 가열한 상태로 사용되며, 스프레이건(38)을 통해 토출되는 압력은 1500 ~ 2200 psi로 분사되도록 한다.
- <65> 폴리우레아 수지 공급부(U)는 A제 저장탱크(U1)와 B제 저장탱크(U2)와, A제와 B제를 소정 압력으로 분출시키는 컴프레서(U20) 및 그의 제어부(미도시)로 구성된다.
- <66> 이때, 폴리우레아 수지는 수지반응성이 매우 빨라 A제와 B제가 혼합된 후 3초 ~ 6분 이내에 겔(Gel)화되는 특성이 있으므로, 바람직하게는 분사되기 직전까지는 별개의 공급호스를 통해 A제와 B제를 각기 이송시키다가 스프레이건(38)의 팁에서 A제와 B제가 혼합된 후 곧바로 분사되도록 한다.
- <67> 다음에서는 본 발명에 따른 폴리우레아 수지가 도장된 강관의 특성을 표를 통해 나타내었다.
- <68> [표 1] 종래 폴리우레탄 및 액상에폭시와 본 발명의 폴리우레아 수지를 대비한 성능비교

<69> [표 1]


| 항 목     | 폴리우레아(본 발명)  | 폴리우레탄   | 엡살에폭시                                   |
|---------|--|---|---|
| 구 조     | 폴리우레아 도장(외면)<br>강 관<br>폴리우레아 도장(내면)  | 폴리우레탄 도장(외면)<br>강 관<br>폴리우레탄 도장(내면)                           | 강 관<br>엡살에폭시 도장(내면)                     |
| 적 용 규 격 | 국내   | 없음  | 내면도장                                    |
|         | 국외   | 없음  | 일본:외면도장<br>미국:내면도장, 외면도장                |
| 적용범위    | 수도용도복장강관 및 이형관의 내면도장, 외면도장   | 국내 개발제품 없음  | 수도용도복장강관 및 이형관의 내면도장                    |
| 제조방법    | 강관 전처리--><br>강관 열처리--><br>도료 예열(자동도장기)--><br>도료 배합(자동도장기)--><br>도장 (자동도장기) | 강관 전처리--><br>도료 예열(자동도장기)--><br>도료 배합(자동도장기)--><br>도장 (자동도장기) | 강관 전처리--><br>도료배합(수동)--><br>도장 (반자동도장기) |
| 작업성     | 양호(수분에 둔감)   | 보통(수분 존재시 발포)   | 보통(긴 경화시간)                              |
| 친환경     | 우수(2액성 무용제형)   | 우수(2액성 무용제형)  | 보통(2액성 용제형)                             |
| 화학적 성질  | 우수(치밀한 분자구조)   | 보통(비교 재료 대비)  | 미흡(비교 재료 대비)                            |
| 물리적 성질  | 우수(치밀한 분자구조)   | 보통(비교 재료 대비)  | 미흡(비교 재료 대비)                            |

<70>

<71>

[표 2]는 본 발명에 따른 폴리우레아 수지가 도장된 강관에 대해 부착강도, 음극박리시험, 굽힘시험, 충격시험, 절연시험, 내마모성을 시험한 시험성적서이다.

<72> [표 2]



## 한국건자재시험연구원

### 방수보수보강센터

### 시험(검사)성적서

접수번호 : WR 05-1778 접수일자 : 2005. 08. 01.  
 신청인 : (주) 아텍스 김인태  
 주 소 : 충북 진천군 덕산면 구산리 507  
 시 료 명 : 폴리우레아 수지 시판(POLYTOP)

---

#### 지 험 결 과

| 시험항목                     |                       | 결 과     |    | 시험방법            |                 |
|--------------------------|-----------------------|---------|----|-----------------|-----------------|
| 부착강도(N/mm <sup>2</sup> ) | 1                     | 14.0 이상 |    | ASTM D-4541-'02 |                 |
|                          | 2                     | 14.0 이상 |    |                 |                 |
|                          | 3                     | 14.0 이상 |    |                 |                 |
| 흡수바리시험 후<br>박리판경(mm)     | 1                     | 9       |    | ASTM G 95-'87   |                 |
|                          | 2                     | 10      |    |                 |                 |
| 균열시험<br>(지름: 4", 180°균열) | 1                     | 이상없음    |    | ASTM D 522-'93  |                 |
|                          | 2                     | 이상없음    |    |                 |                 |
|                          | 3                     | 이상없음    |    |                 |                 |
| 충격시험(kg·m)               | 1                     | 1.5 이상  |    | ASTM D-2794-'93 |                 |
|                          | 2                     | 1.5 이상  |    |                 |                 |
|                          | 3                     | 1.5 이상  |    |                 |                 |
|                          | 4                     | 1.5 이상  |    |                 |                 |
| 경연시험                     |                       | 관통없음    |    | NACE RP0188     |                 |
| 내마모성<br>(mg)             | CS-17, 1kg,<br>1000회간 | 1       | 35 |                 | ASTM D-4060-'01 |
|                          |                       | 2       | 41 |                 |                 |


- 계속 -

비 고 : 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과이며, 용도이외의 사용을  
 금합니다.

담당자: 신우재 (02) 3415-8802  
 2005년 10월 06일

## 한국건자재시험연구원장

(137-037 서울 서초구 서초3동 1465-4, 전화 : 3415-8834, www.kicm.re.kr)



5 - 1

<73>


<74> [표 3]은 본 발명에 따른 폴리우레아 수지가 도장된 강관의 인체유해물질 검출여부를 시험한 시험성적표이다.

<75> [표 3]

## 한국전자제시험연구원 방수보수보강센터

(우 : 137-073) 서울특별시 서초구 서초3동 1465-4  
TEL : (02)3415-8802~06, URL : www.kicm.re.kr

접수번호 : WR 05-1778

| 시험항목                   | 결과      | 시험방법   |
|------------------------|---------|--|
| 카드륨 (mg/L)             | 검출되지 않음 | KWWA A 108-'04<br><br> |
| 수은 (mg/L)              | 검출되지 않음 |  |
| 셀렌 (mg/L)              | 검출되지 않음 |  |
| 납 (mg/L)               | 검출되지 않음 |  |
| 비소 (mg/L)              | 검출되지 않음 |  |
| 6가 크롬 (mg/L)           | 검출되지 않음 |  |
| 시아나이드 (mg/L)           | 검출되지 않음 |  |
| 질산성질소 및 아질산성 질소 (mg/L) | 검출되지 않음 |  |
| 붕소 (mg/L)              | 검출되지 않음 |  |
| 사염화탄소 (mg/L)           | 검출되지 않음 |  |
| 1, 2-디클로로 에탄 (mg/L)    | 검출되지 않음 |  |
| 1, 1-디클로로 에틸렌 (mg/L)   | 검출되지 않음 |  |
| 디클로로 메탄 (mg/L)         | 검출되지 않음 |  |
| 시스-1,2-디클로로 에틸렌 (mg/L) | 검출되지 않음 |  |
| 테트라 클로로 에틸렌 (mg/L)     | 검출되지 않음 |  |
| 1, 1, 2-트리클로로에탄 (mg/L) | 검출되지 않음 |  |
| 트리 클로로 에틸렌 (mg/L)      | 검출되지 않음 |  |
| 벤젠 (mg/L)              | 검출되지 않음 |  |
| 아민 (mg/L)              | 검출되지 않음 |  |
| 철 (mg/L)               | 검출되지 않음 |  |

- 계속 -

<76>

## 한국전자제시험연구원 방수보수보강센터

(우 : 137-073) 서울특별시 서초구 서초3동 1465-4  
TEL : (02)3415-8802~06, URL : www.kicm.re.kr

접수번호 : WR 05-1778

| 시험항목              | 결과      | 시험방법           |
|-------------------|---------|----------------|
| 스틸렌 (mg/L)        | 검출되지 않음 | KWWA A 108-'04 |
| 1,2-부타디엔 (mg/L)   | 검출되지 않음 |                |
| 1,3-부타디엔 (mg/L)   | 검출되지 않음 |                |
| N,N-디에틸아닐린 (mg/L) | 검출되지 않음 |                |

끝.

- ※ 의뢰자가 제작하여 제출한 시험편에 대한 결과임.
- ※ 용출조건 : 증류수 1L, 20℃, 24시간, 전류염소감량 준 KS D 8502
- ※ 시험편 크기(mm) : 가로 x 세로 x 두께 = 220 x 69 x 3
- ※ 시험성적서 이용목적 : 품질관리용.




<77>

<78>

[표 4]는 본 발명에 따른 폴리우레아 수지(A)가 도장된 강관의 부착강도, 음극박리, 충격시험, 흡수율에 대한 특성을 폴리우레탄(B) 및 액상에폭시(C)와 비교한 시험성적서이다.

<79> [표 4]



## 시험성적서

TEST REPORT

---

우306-130 대전광역시 대덕구 평촌동 539-3
TEL (042)931-8511/3 FAX (042)931-8514

접수번호: TAD-004216  
 대표사: 박종원  
 업체명: 동양알관(주)  
 주소: 충남 천안시 풍서면 왕관리 57  
 접수일자: 2005년 09월 22일  
 시험일자: 2005년 10월 05일


---

| 시험항목             | 단위  | 시험구분 | 결과치        | 시험방법                       |
|------------------|-----|------|------------|----------------------------|
| 부착강도             | psi | A    | 2000(**)   | ASTM D 4541 : 2002(Type I) |
|                  | psi | B    | 1400       | ASTM D 4541 : 2002(Type I) |
|                  | psi | C    | 800        | ASTM D 4541 : 2002(Type I) |
| 늘크백리(60±2°C, 2일) | mm  | A    | 3          | KS D 3589 : 2004           |
|                  | mm  | B    | 4          | KS D 3589 : 2004           |
|                  | mm  | C    | 4          | KS D 3589 : 2004           |
| 충격시험             | J   | A    | 115.3(***) | ASTM D 2794 : 1993         |
|                  | J   | B    | 29.7       | ASTM D 2794 : 1993         |
|                  | J   | C    | 33.0       | ASTM D 2794 : 1993         |
| 흡수율              | %   | A    | 0.31       | ASTM D 570 : 1998(24h 침지)  |
|                  | %   | B    | 0.58       | ASTM D 570 : 1998(24h 침지)  |
|                  | %   | C    | 0.38       | ASTM B 570 : 1998(24h 침지)  |

\* A : 폴리우레아 도장시편  
 B : 폴리우레탄 도장시편  
 C : 액상에폭시 도장시편  
 \*\* 시험기 용량 : 2000 psi  
 \*\*\* 시험기 용량 : 115.3 J

용도 : 품질관리용  
 비고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시험 및 시험명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.  
 2. 이 성적서는 본 시험연구원의 사전 서면동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

담당자 : 김덕현 (042-931-8511-3)  
 2005년 10월 05일



한국화학시험연구원장

총 1페이지 중 1페이지

\* 저희 연구원이 2005년 7월 1일부터 주5일 근무제를 시행함을 알려드립니다. <http://www.kctri.or.kr> 확인

<80>

<81>

[표 1] 내지 [표 4]에서 알수 있듯이, 본 발명의 폴리우레아 수지가 도장된 강관은 폴리우레탄 또는 액상에폭시 보다 작업성, 친환경성, 화학적 및 물리적 성질이 우수함을 알 수 있다.

<82>

비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정 및 변형이 가능한 것은 당업자라면 용이하게 인식할 수 있을 것이며, 이러한 변경 및 수정은 모두 첨부된 청구의 범위에 속함은 자명하다.

**발명의 효과**

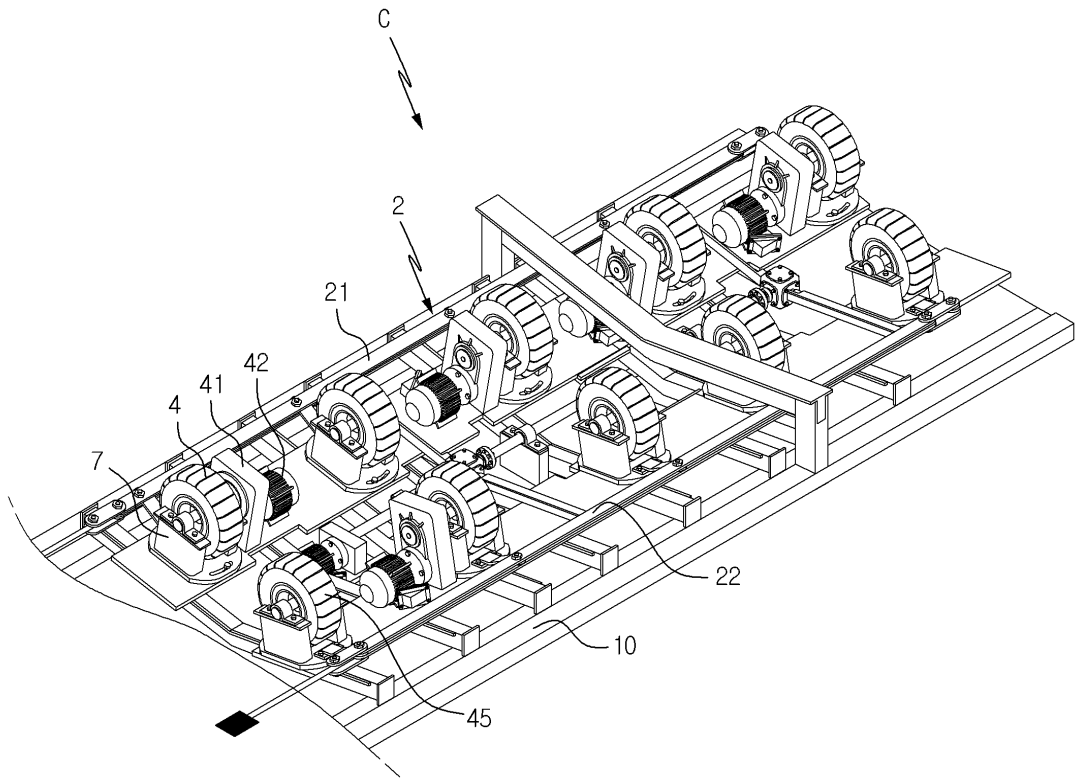
<83>

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 설비비용을 현저히 절감할 수 있고, 액상의 폴리우레아 수지를 강관의 표면에 직접 분사하여 도장함으로써 도장공정을 단축시킬 수 있어 생산능률이 향상되는 장점이 있다.





도면3



도면4

