

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶

B28B 21/00

(45) 공고일자 1997년06월14일

(11) 공고번호 특1997-0009564

(24) 등록일자 1997년06월14일

(21) 출원번호

특1994-0025391

(65) 공개번호

특1995-0011081

(22) 출원일자

1994년10월04일

(43) 공개일자

1995년05월15일

(30) 우선권주장

131228 1993년10월04일 미국(US)

(73) 특허권자

소노코 프라덕츠 캠파니

미합중국 사우스 캐롤라이나 29550 하츠빌 노스 세컨드 스트리트 1

(72) 발명자

로버트 디. 베이컨 주니어

미합중국 사우스 캐롤라이나 29550 하츠빌 어파트먼트 비 웨스트 풀 애비뉴
835

아놀드 비. 플로이드 주니어

미합중국 사우스 캐롤라이나 29550 하츠빌 베이풋 스트리트 110
트로이 더블유. 존슨 주니어미합중국 사우스 캐롤라이나 29550 하트빌 피. 오. 박스 895
제임스.알 마틴미합중국 사우스 캐롤라이나 29550 하츠빌 훌리 드라이브 204
아너 에스. 본즈미합중국 사우스 캐롤라이나 29501 플로렌스 에버니저 체이스 드라이브 3405
존 애프. 화이트헤드미합중국 사우스 캐롤라이나 29550 하츠빌 화이트 오크 서클 505
빔 반 데 캠프

네덜란드 하베 메르젠 6231 훌코벤테르벨트 14

(74) 대리인

황광현

심사관 : 정훈 (책자공보 제15063호)(54) 코팅된 부드러운 내부면을 가지는 콘크리트 원주 성형 튜브 및 이의 제조방법**요약**

내용없음.

대표도**도1****명세서**

[발명의 명칭]

코팅된 부드러운 내부면을 가지는 콘크리트 원주(圓柱) 성형 튜브 및 이의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 따른 제조된 콘크리트 원주 성형 튜브 투시도.

제2도는 제1도의 선 2-2를 따라 취한, 제1도의 콘크리트 원주 성형 튜브를 가로지르는 부분적인 절단면도.

제3도는 본 발명의 콘크리트 원주 성형 튜브를 생산하는 바람직한 방법에 사용에 사용되는 장치의 개략도.

제4도는 제3도의 선 4-4를 따라 취한, 제3도의 개략적으로 도시되어 있는 기계장치의 입면도.

제5도는 제3도의 선 5-5를 따라 취한, 제3도에 개략적으로 도시된 기계장치의 옆에서 본 입면도.

제6도는 회전장치에 의해 회전되는 동안 튜브의 내측면에 코팅을 분무하는 것을 도시한 확대된 부분 절단면도.

제7a, b 및 c도는 본 발명에 따라 콘크리트 원주 성형 튜브를 제조하는 바람직한 방법을 수행하기 위한 장치의 작동동안 세 다른 위치에 있는 세 장치를 보여주는, 제3도의 도시된 두 회전 장치의 개략적인 입면도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 콘크리트 원주를 만들기 위해 쏟아 부어진 콘크리트를 수용하는 콘크리트 원주성형 튜브와 그 튜브를 제조하는 방법에 관한 것으로서, 나선형으로-감긴 서로 부착된 종이겹(ply)으로 만들어진 세장된 원주형 튜브를 사용하여, 제조된 콘크리트 원주의 외측 표면상에 있는 나선형의 이음선(seam line)과 다른 바람직하지 않은 특질을 제거하기 위한 성형 튜브내의 코팅된 부드러운 내부면이 특징이다.

오랜기간 동안, 콘크리트 원주 성형 튜브는 콘크리트 털착특성(release properties)을 위해 플래스틱 재료로 코팅된 예정된 직경의 내부면을 한정하는, 나선형으로-감긴 서로 부착된 종이겹으로 제조되었고 사용되어 왔었다. 이 플래스틱 코팅은 튜브를 나선형으로 감기에 앞서 종이겹의 한쪽면을 코팅함으로서 제공되었다. 이들 성형튜브는 콘크리트 원주를 만들기 위해 튜브내에 쏟아부어진 콘크리트를 수용하고 그리고 콘크리트는 건조되고 응결된다. 그리고 나서 성형튜브는 콘크리트 원주에서 제거되며, 이 작업은 성형된 콘크리트 원주를 떼어내기 위해 튜브 내부면에 있는 플래스틱 코팅의 탈착 특성의 도움을 받는다. 이들 형태의 성형 기술은 예컨대 미국특허 제2,667,165호 및 제2,914,833호에 기술되어 있는데 이를 특허들은 본 발명의 양수인에게 양도되었다.

나선형으로-감긴 이들 성형튜브의 구성 때문에, 나선형의 이음선 및 다른 바람직하지 않은 표면특징이 성형 튜브의 내부 벽면에 존재하는데, 이는 제조된 콘크리트 원주의 외부면에 나선형의 이음선과 다른 불규칙한 형상을 만들었다. 심미적인 관점에서 보면, 이들 나선형의 이음선과 다른 불규칙한 형상들은 제조된 콘크리트 원주에 바람직하지 않으며, 콘크리트 원주의 외부면을 부드럽게 하기 위해 샌드 블래스팅(sandblasting) 또는 다른 마감 기술을 필요로 하였다.

이들 문제점들을 극복하기 위하여 별도로-제조된 가요성 원통형 라이너(liner)가 미국특허 제4,595,168호 및 양수인의 미국특허 제957,270호에 의해 제시되어 있다. 이들 분리 라이너들은 튜브 제조가 끝난 후 종종 콘크리트 원주 제조 위치에서 콘크리트 원주 성형튜브내에 끼워졌다. 이들 분리 라이너들은 최종 콘크리트 원주의 표면질을 개선하였지만, 반면에 이들은 제조된 원주의 길이에 따라 하나의 수직 이음선을 만들고, 제조하기에 비용이 많이들며, 유지하고 설치하기가 어려우며 그리고 제조하는 것과 사용하는데 다른 문제점들이 존재하였다.

따라서, 본 발명의 목적은 콘크리트 원주성형튜브와 튜브내에 쏟아 부어진 콘크리트를 수용하기 위한 튜브의 제조방법을 제공하는 것으로서, 튜브는 나선형으로-감긴 종이겹으로 만들어지며, 그리고 사전 코팅과 라이너로 상기 기술한 문제점들을 제거하고, 성형 튜브내에 코팅된 부드러운 내부면은 성형된 콘크리트 원주의 외부면에 발생된 나선형의 이음선과 다른 특질을 제거한다.

본 발명에 의해, 상기 목적들은 나선형으로-감긴 서로 부착된 종이겹으로 구성되고 나선형의 이음선을 가지는 내부벽면을 한정하는 콘크리트 언주 성형튜브, 및 제조된 콘크리트의 외측면에 있는 이음선과 다른 바람직하지 않은 특질들을 제거하는 부드러운 내측 코팅면을 만들기 위한 튜브를 회전시키는 동안 나선형으로-감긴 종이튜브의 내측면상에 분무된 원심력으로-주조된(centrifugally-cast) 에폭시 수지를 제공함으로서 달성된다.

나선형으로-감긴 바람직한 성형튜브는 각각 1000평방 피트당 약 90~100파운드 범위의 베이시스 중량(Basis weight)과 포인트(point)당 3.6~4.0파운드의 밀도 범위를 가지는, 도련(刀鍊)되지 않고(deckled) 겹쳐진 단부를 갖는 세개의 내부겹과, 각각 1000평방 피트당 약 70~120파운드 범위의 베이시스중량과 포인트당 약 2.7~3.5파운드의 밀도 범위를 가지는, 돌출된 끝(butted edge)을 갖는 최소한 다섯개의 외부겹을 포함한다.

원심력적으로-주조된 에폭시 수지 코팅은 약 75~95%의 저점성 다기능 수지와 약 25~5%의 촉진된 지방족 아민촉매를 포함하는 것이 바람직하다. 원심력적으로-주조된 에폭시 수지 코팅은 약 0.010~0.125인치의 두께를 가지는 것이 바람직하다.

상기 기술된 콘크리트 원주 성형튜브를 제조하는 방법은 나선형으로-감긴 서로 부착된 종이겹을 제공하는 단계, 튜브가 평면위치에서 회전하는 동안 튜브의 내측면에 분무로서 에폭 수지를 침적시킴으로써 튜브내 측면에 에폭시 코팅을 원심력으로 주조하는 단계를 포함한다. 그리고나서 원심력으로-주조된 에폭시 수지 코팅은 예정된 시간동안 예정된 온도로 가열함으로서 경화된다.

본 발명의 몇몇 목적과 장점들은 상기에서 주어졌고, 다른 장점들은 첨부도면과 함께 발명의 바람직한 실시예에서 상세한 설명으로서 명백해 질 것이다.

도면을 참조하여, 본 발명에 따른 제조된, 콘크리트 원주를 만들 위해 쏟아 부어진 콘크리트를 수용하기 위한 콘크리트 원주 성형튜브(10)가 제1도 및 제2도에 도시되어 있다.

이 콘크리트 원주 성형튜브(11)는 첫째로 미리 예정된 직경의 내부면을 한정하고 그리고 튜브(11)내 종이겹(12)을 나선형으로 감음으로서 생기는 나선형의 이음선을 가지는 나선형으로-감긴 서로 부착된 다수의 종이겹(12)으로 구성된 세장된 단단한 원통형 튜브(11)를 포함한다. 튜브(11)를 만들기 위해 다수의 종이겹(12)을 나선형으로 감는 것은 본 기술 분야의 기술자는 잘 알고 있으므로 더 이상의 설명은 고려할 필요가 없다.

콘크리트 원주 성형튜브는 제조튜브(10)내 부드러운 내측 코팅면을 만들기 위해 그리고 아래에 보다 상세히 기술되는 방법으로 제조된 콘크리트 원주의 외측면에 있는 이음선과 불규칙한 형상으로 인한 다른 바람직하지 않은 특질을 제거하기 위해 튜브가 회전하고 있는 동안 나선형으로-감긴 종이튜브(11)의 내부면에 분무에 의해 침적된, 원심력으로-주조된 에폭시 수지 코팅(15)을 포함한다.

실험을 통하여 코팅(15)을 위해 사용된 에폭시 수지는 약 75~93%, 바람직하게는 93%의 저점성 다기능 수지와 약 25~5%, 바람직하게는 약 17%의 촉진된 지방족 아민촉매를 포함하는 것이 바람직하다는 것이 밝혀졌다.

다양한 코팅 재료들이 깨어짐이 없는가, 부드러운가, 경화된 코팅면내 기공이 존재하는가, 가격, 종이와

조화 습도에 안전한가, 내마멸성, 및 성공적으로 원심력적으로-주조 위한 낮은 점성 등을 포함하는 다양한 특성 시험을 받았다. 선행시험은 코팅 재료로서 폴리 에스테르(polyester)와 폴리우레탄(polyurethane)을 포함하였다. 폴리우레탄은 폴리에스테르와 달리 가요성을 제공한다; 그러나 폴리에스테르는 폴리우레탄과 마찬가지로 경화된 표면내에 기공을 가지지 않으며, 그리고 가격면에서 가장효과적이었다. 폴리에스테르의 부가적인 시험은 코팅의 깨어짐을 보여 주었다. 이 특성은 제조 완료된 성형튜브(10)의 수송과 취급 취급입장에서 보면 유리한 것은 아니다. 추가적인 문제점이 폴리에스테르 코팅에서 확인되었다.

따라서 실험은 코팅으로서 다양한 첨가제를 가지는 에폭시 수지 재료로 실시되었다. 쉘 정유회사(Shell Oil Company)의 제품인 Epi-Rez 5027과 Epi-Cure 874 에폭시 수지의 두-부분 혼합물은 코팅(15)으로부터 나선형으로-감긴 종이튜브(11)의 내측에 원심력적으로-주조될 수 있고 그리고 요구된 특성을 가지는 콘크리트 원주 성형튜브(10)를 만든다는 것이 최종적으로 결정되었다. 또한 실험을 통해 약 0.010~0.125인치, 바람직하게는 약 0.30인치의 에폭시 수지 코팅(15)이 본 발명의 목적을 위해 바람직하다는 것이 밝혀졌다.

24인치 표준 직경 성형튜브(11)에 있어서, 나선형으로-감긴 종이겹(12)은 단부의 연마와 압축과 의해 형성되고, 나선형 감기의 결과로 서로 겹쳐지고 그리고 도련되지않은 단부(17)를 가지는 세 내부 종이겹(12)을 포함하여야 한다는 것이 밝혀졌다. 이들 세 내부면(12) 각각은 1000평방 피트당 약 70~100파운드 범위의 기본중량과 포인트 당 약 3.6~4.0파운드의 밀도 범위를 가지는 것이 바람직하다.

이들 세 내부 종이겹(12)은 약 74.5인치의 폭과 약 0.025인치의 두께를 가지는 것이 바람직하다.

또한 24인치인 나선형으로-감긴 표준 종이튜브(11)는 나선형으로 감길때 돌출된 끝(18)을 가지고 1000평방 피트당 약 70~120파운드 범위의 베이시스 중량과 포인트당 약 2.7~3.5파운드의 밀도 범위를 가지는 최소한 다섯개의 외측 종이겹을 가질 수 있다. 이들 외측 종이겹들은 약 7.188인치의 폭과 약 0.025~0.035인치의 두께를 포함하는 것이 바람직하다. 튜브(11)는 또한 1000 평방 피터당 약 70~120파운드 범위의 베이시스중량과 포인트당 약 2.7~3.5파운드의 밀도범위, 약 7.75인치의 폭 및 0.015인치의 두께를 가지는 외측표면 종이겹을 포함한다. 이 않은 외측 표면 종이겹은 성형튜브(10)상에 요구된 외측표면 특질을 제공한다.

상기 구성으로서, 튜브(11)의 세내측 종이겹(17)을 형성하는 견고하고 좀더 치밀한 종이겹(12)들은 에폭시수지코팅(15)을 원심력적으로 주조하기에 앞서 도련되지 알고 겹쳐진 끝을 따라 튜브(11) 내측면(13)상에 형성된 내측 나선형 이음선을 최소화하는 것을 도와준다. 상기 튜브(11)종이겹(12)의 바람직한 구성(build-up)의 선택은 예전에 존재하는 이들 성형튜브의 문제점들을 극복하기 위한 본 란명 요구에 따라, 성형튜브(10)상의 부드러운 내측표면(16)을 만들기 위해 평균 크기의 콘크리트 성형튜브가 선택된 에폭시 수지 코팅(15)과 잘 조화를 이루도록 하기위한 실험을 통해된다.

상기 기술된 종이겹의 구성은 24인치 직경의 튜브가 바람직하다. 그러나 작은 직경의 튜브에 대해 더 적은 외측 종이겹이 있을 수 있고 큰 직경의 튜브에 대해 더 많은 외측 종이경이 있을 수 있다. 내측이 코팅된 적절한 튜브는 도련되지 않은 겹쳐진 단부형태의 세 종이 겹으로 구성될 수 있다. 또한 끝이 돌출된 둘 또는 세개의 외측 종이경과 함께 도련되지 않고 겹쳐진 단부를 갖는 하나 또는 두개만의 내측 종이겹을 사용하고 그리고 에폭시 수지코팅을 위해 0.030인치에서 0.045인치로 두께를 증가시키고, 부드러운 내부면을 가지는 것이 가능하다고 여겨진다. 또다른 실험은 도련되지 않고 끝이 겹력진 단부를 가지는 내측 종이겹의 수는 에폭시 수지코팅의 투께를 증가시키는 한 감소될 수 있다는 것을 밝혔다.

도면 제3-7도를 참조하면, 콘크리트 원주성형튜브(10)의 바람직한 제조방법이 대략적으로 예시되어 있다. 이 방법은 위에서 설명한 바와 같이 구성되며 원주를 성형하기 위한 콘크리트를 수용할 수 있는 세장형의 원통형 강체튜브(11)를 제공하는 단계, 튜브(11)의 내면에 에폭시 수지를 침적, 바람직하게는 분사시켜 튜브의 내부벽면 상에 에폭시수지코팅(15)을 원심 주조하는 단계 및 튜브(11)를 수평 위치에서 회전 및 원심주조된 에폭시 수지 코팅(15)을 경화시키는 단계를 포함한다.

상기 방법에 있어서 다양한 장치들이 사용될 수 있지만, 출원인은 튜브(11)를 수평위치로 위치시키며 이를 회전시키는 바람직한 장치는 제37도에 예시된 바와 같이 회전자 장치(20) 형태임을 발견하였는바, 이 장치는 튜브(11)에 횡방향으로 이동하는 트랙(23)의 훨(22)에 착설된 프레임(21)을 포함한다.

또한 회전자 장치(20)는 수평위치로 튜브(11)를 수용하며 회전시키기 위한 롤러(24)를 포함하는데, 그중 와 하나가 구동된다. 튜브를 롤러(24)상에 출렁하기 위해 튜브(11)를 지난 위치로 회전되며 튜브(11)와 회전하기위한 벨트장치를 포함하는 헀드-다운(hold-down)장치(25)가 또한 제공된다. 이 헀드-다운장치(25)는 회전자 장치(20)상에서 튜브(11)의 적재 및 비적재를 위해 헀드다운위치에서 수직으로 회전된다. 두개의 회전자 장치(20)가, 하기에 설명되는 목적을 위해, 수평위치로 제공되는 것이 바람직하다.

튜브(11)의 내부에 에폭시 수지 코팅(15)을 분무하는 단계는 분무 유니트(30)를 사용한다. 이 유니트(30)는 트랙(35)에 착설된 르러(34)에 의해 지지되는 프레임(33)에 적재되어 망원경처럼 두위치를 왕복하는 봄(broom)장치(32) 단부에 착설된 분무헤드(31)를 포함한다. 이러한 배치에 의해 튜브(11)가 회전자 장치(20)에 의해 회전되는 동안 에폭시 수지로 튜브(11)의 내면(13)을 분무하며 봄장치(32)가 튜브(11)에서 왕복 이동하는 동안 봄장치(32) 및 분무헤드(31)가 튜브(11) 내부로 및 튜브(11)를 관통하여 왕복이동될 수 있다. 고무낭(bladder)(36)이 에폭시 수지가 분무헤드(31)에 의해 분무되어 에폭시 수지 코팅(15)을 형성하기 위해 경화되기 전 에폭시 수지댐(dam)을 형성하기 위해 튜브(11)의 각 단부상에 위치릴 수 있다.

에폭시 수지코팅(15)은 튜브가 약 400~850feed/m², 바람직하게는 약 750~850feet/m²로 회전될때 튜브(11)의 내면상에 원심주조되는 것이 바람직한 것으로 발견되었다. 에폭시 수지는 약 0.15~0.51lb/ft², 바람직하게는 약 0.17~0.25lb/ft²의 속도로 분무헤드(31)에 의해 분무된다. 분무헤드(31)는 에폭시 수지 물질을 분무하기에 적당한 형태의 어떤 분무헤드라도 상관없으며 구매가능한 공기보조식 무공기 분무총이 사용될 수 있다.

튜브(11)의 내면(13)에 원심주조된 에폭시 쑤지코팅(15)을 경화시키기 위해, 회전자 장치(20)는 튜브를

가로지르는 방향 및 뜯무유니트(30)로부터 히터유니트(40)로의 방향으로 이동된다. 히터유니트(40)는 에폭시 수지 코팅(15)을 바른후 이를 경화시키기 위해 투브(11)의 내부로 히터 유니트(40)를 왕복이동 시키도록 스프레이 유니트(30)와 같이 롤러와 트랙장치에 착설된 프레임(43)에 적재되며 적당한 형태의 히터유니트(40)를 갖는 왕복이동 붐장치(42)를 또한 포함한다. 에폭시 수지코팅(15)은 약 20-25분간 약 150-200°C의 온도로 가열되면 만족할 정도로 경화되는 것이 발견됐다.

본 발명에 따른 바람직한 방법은, 상기에서 설명한 다와 같이, 평행위치의 두 회전자장치(20) 및 분무유니트(30)의 각 측부상에 위치되는 두 히터유니트(40)를 이용하여 투브가 위치한 하나의 회전자장치(20)가 분무유니트(30)에서 징위치에 있는 동안 다른 회전자장치(20)간 제1 및 제2히터유니트(40) 전방에 위치하도록 투브(11)는 투브(11)를 가지는 방향으로 전.후로 이동할 수 있는 회전자장치(20)상에 수평으로 위치된다.

이러한 방식으로, 투브(11)와 내면(13)에 에폭시 수지포팅(15)을 분부하는 단계는 원심부조 코팅된 투브(11)가 하나의 회전자 장치(20)에 위치하여 히터유니트(40)에 의해 경화되는 동시에 다시 회전자 장치(20)상에서 투브(11)에 대해 행해질 수 있다. 또한 두 회전자 장치(20) 모두가 투브(11)의 코팅(15)을 강화시키기위해 통시에 제1 및 제2히터유니트(40)에 위치될 수 있다. 경화시킨 후, 마무리된 투브(10)는 판회전자장치(20)로부터 내려지고 코팅되지 않은 투브(11)가 분무유니트(30) 전방위치로 이동하기 위해 회전자 장치(20)에 실려진다.

원심주조 단계가 경화단계보다 훨씬 빠르기 때문에 이러한 작업순서가 유지된다. 본 발명의 이러한 작업순서가 제7a, b 및 c도에 대략적으로 예시된 있다

본 발명의 방법을 실시하기 위한 장치들의 강세한 설명은 여기에 상세하게 설명되지 않았지만, 본 발명의 방법 및 이들의 바람직한 각 단계를 완전히 이해할 수 있도록 충분히 설명된 것으로 생각된다.

본 발명에 따른 콘크리트 원주성형투브 및 이의 제조방법이 제시된 도면 및 상세한 설명에서, 특정용어가 사용되지만 이는 일반적으로 및 기술적으로만 사용된 것으로 본 발명의 목적 및 범위를 다음의 청구범위로 한정하기 위해 사용된 것은 아니다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

콘크리트 원주를 제조하기 위해 그 내부에 쏟아부은 콘크리트를 수용하는 콘크리트 원주 성형투브에 있어서, 콘크리트 원주를 제조하기 위해 그 내부에 콘크리트를 수용할 수 있도록 서로 부착되어 나선형으로 감긴 종이겹으로 구성되고 나선형 이음선을 가지는 내부벽면을 형성하는 단단한 원통형 세장투브; 및 나선형 이음선과 성형된 콘크리트 원주의 외부면상의 기타 바람직하지 못한 특성들을 제거하는 코팅된 부드러운 내부면을 갖도록 투브가 회전하는 동안 상기의 나선형으로 감긴 종이 투브의 내부 벽면상에 분무된 원심 주조된 에폭시 수지 코팅을 포함하는 콘크리트 원주 성형 투브.

청구항 2

제1항에 있어서 상기 에폭시 수지가 약 75-95%의 저점성 다기능 수지와 약 25-5%의 촉진된 지방족 아민촉매를 포함하는 콘크리트 원주 성형 투브.

청구항 3

제1항에 있어서 상기 에폭시 수지가 약 83%의 저점성 다기능 수지와 약 17%의 촉진된 지방족 아민촉매를 포함하는 콘크리트 원주 성형 투브.

청구항 4

제1,2항 또는 3항에 있어서. 상기 원심 주조된 에폭시 수지 코팅이 약 0.010-0.125인치의 두께를 가지는 콘크리트 원주 성형 투브.

청구항 5

제1,2항 또는 3항에 있어서. 상기 원심 주조된 에폭시 수지 코팅이 약 0.030-0.045인치의 두께를 가지는 콘크리트 원주 성형 투브.

청구항 6

제1항에 있어서, 나선형으로 감긴 종이겹의 원통형 투브가 도련되지 않고(deckle fed) 겹쳐진 단부를 갖는 3개의 내부겹을 포함하는 콘크리트 원주 성형투브.

청구항 7

제6항에 이어서, 3개의 내부겹의 각각이 1000평방 피트당 약 90-100파운드의 베이시스 중량(Basis weight)과 포인트당 약 3.6-4.0파운드의 밀도를 가지는 종이겹을 포함하는 콘크리트 원주 성형 투브.

청구항 8

제7항에 있어서, 3개의 내부겹의 각각이 약 7.563인치의 폭과 약 0.025인치의 두께로 구성되는 콘크리트 원주 성형 투브.

청구항 9

제6,7항 또는 8항에 있어서, 나선형으로 감긴 종이겹의 원통형 투브가 돌출 단부를 가지는 외부겹을 포함

하는 콘크리트 원주 성형튜브.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 외부겹이 1000평방 피트당 약 70-120파운드의 베이시스 중량과 포인트당 약 2.73.5 파운드의 밀도를 가지는 종이겹을 포함하는 콘크리트 원주 성형튜브.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 외부겹이 약 7.188인치의 폭과 약 0.025-0.035인치의 두께로 구성된 종이겹을 포함하는 콘크리트 원주 성형튜브.

청구항 12

제11항에 있어서, 나선형으로 감긴 종이겹의 원통형 튜브가 1000평방 피트당 약 70-120파운드의 베이시스 중량과 포인트당 약 2.7-3.5파운드의 밀도, 약 7.750인치의 폭 및 약 0.015인치의 두께를 가지는 외부면 겹을 포함하는 콘크리트 원주 성형튜브.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 외부겹이 1000평방 피트당 약 100-110파운드의 베이시스 중량, 포인트당 약 2.9-3.2파운드의 밀도, 약 7.188인치의 폭 및 약 0.035인치의 두께를 가지는 종이겹을 더 포함하는 콘크리트 원주 성형튜브.

청구항 14

콘크리트 원주를 제조하기 위해 그 내부에 쓸어부은 콘크리트를 수용하는 콘크리트 원주 성형 튜브에 있어서, 콘크리트 원주를 제조하기 위해 그 내부에 콘크리트를 수용할 수 있도록 서로 부착되어 나선형으로 감긴 종이겹으로 구성되고 나선형 이음선을 가지는 내부벽면을 형성하되, 상기 나선형으로 감긴 종이겹은 1000평방 피트당 약 90-100파운드의 베이시스 중량과 포인트당 약 3.6-4.00파운드의 밀도를 가지며 각각의 도련되지 않고 겹쳐진 단부를 갖는 3개의 내부겹 및 1000평방 피트당 약 70-120파운드의 베이시스 중량과 포인트당 약 2.7-3.5파운드의 밀도를 가지며 돌출 단부를 갖는 적어도 5개의 외부겹을 포함하는 단단한 원통형 세장튜브; 및 나선형 이음선과 성형된 콘크리트 원주의 외부면상의 기타 외부면상의 기타 바람직하기 못한 특성들을 제거하는 코팅된 부드러운 내부면을 갖도록 튜브가 회전하는 동안 상기의 나선형으로 감긴 종이 튜브의 내부 벽면상에 에폭시 수지를 분무시키되 상기 에폭시 수지가 약 75-95%의 저점성 다기능 수지와 약 25-5%의 촉진된 지방족 아민 촉매를 포함하고, 약 0.010-0.125인치의 두께를 가지는 원심 주조된 에폭시 수지코팅을 포함하는 콘크리트 원주 성형튜브.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 내부겹의 원통형 튜브가 약 7.563인치의 폭과 약 0.025인치의 두께로 구성되고, 적어도 5개의 외부겹이 약 7.188인치의 폭과 약 0.025-0.035인치의 두께로 구성되는 콘크리트 원주 성형 튜브.

청구항 16

콘크리트 원주를 형성하기 위해 그 내부에 콘크리트를 수용할 수 있도록 서로 부착되어 나선형으로 감긴 종이겹으로 구성된 단단한 원통형 세장 튜브를 제공하는 단계; 수평위치로 상기 튜브를 회전시키는동안 튜브의 내부에 에폭시 수지를 침적시켜 튜브의 내부 벽면에 에폭시 수지 코팅을 원심 주조시키는 단계; 및 원심주조된 에폭시 수지 코팅을 경화 시키는 단계를 포함하여서 최종 콘크리트 원주상의 바람직하지못한 특성들을 제거하기 위한 부드러운 내부면을 갖는 콘크리트 원주 성형 튜브의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 튜브의 내부면에 에폭시 수지를 침적시키는 단계가 튜브를 수평위치로 회전시키는 동안 튜브의 내부면에 에폭시 수지를 분무시키는 것을 포함하는 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 튜브의 내부면에 에폭시 수지를 분무시키는 단계가 왕복 봄 장치의 말단부의 분무 헤드를 사용하되 이 봄 장치가 튜브를 왕복함에 따라 장치의 전길이를 따라 튜브의 내부 벽면에 분무하는 동안 분무 헤드가 튜브를 통과해 왕복하는 것을 포함하는 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 에폭시 수지를 원심 주조하는 동안 튜브가 회전되는 단계에서 튜브는 약 400-850ft/min으로 회전되며, 튜브의 내부 벽면상에 에폭시 수지를 분무하는 단계에서 수지는 약 0.15-0.50lbs/ft²의 비율로 분무됨을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 튜브의 내부 벽면상에 에폭시 수지를 분무하는 단계에서는 약 75-95%의 점도가 낮은 다기능 수지와 약 25-5%의 지방족 아민 촉매로 형성시킨 에폭시 수지를 분무함을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 21

제16항에 있어서, 원심 주조된 에폭시 수지 코팅을 경화하는 단계는 에폭시 수지 코팅을 약 20-25분간 약 150-200°F의 온도로 가열하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 원심 주조된 에폭시 수지 코팅을 가열하는 단계에서는 왕복 봄 장치(reciprocating boom device)상의 히터 유니트를 사용하여 튜브상에 에폭시 수지 코팅을 원심 주조한 후 튜브의 내부로 히터 유니트를 왕복시키는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 23

(a) 콘크리트 원주를 형성시키기 위해 그 내부에 콘크리트를 수용할 수 있도록 서로 부착되어 나선형으로 감긴 종이겹으로 구성된 단단한 원통형 세장 튜브를 제공하는 단계;

(b) 튜브를 수평으로 회전시키면서 튜브 내부의 에폭시 수지를 분무하여 튜브의 내부면 상에 에폭시 수지 코팅을 원심 주조하는 단계; 및

(c) 원심 주조된 에폭시 수지 코팅을 예정된 시간 동안 예정된 온도로 가열하여 경화시키는 단계를 포함하여, 최종 콘크리트를 원주에 바람직하지 않은 표면 특성을 제거하기 위한 부드러운 내부면을 갖는 콘크리트 원주 성형 튜브의 제조방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 튜브의 내부면 상에 에폭시 수지 코팅을 원심 주조하는 단계에서는 약 75-95%의 점도가 낮은 다기능 수지와 약 25-5%의 지방족 아민 촉매를 포함하는 에폭시 수지를 사용하며, 에폭시 수지 코팅을 원심 주조하는 동안 튜브를 회전시키는 단계에서는 튜브를 약 750-85ft/min으로 회전시키고, 에폭시 수지를 튜브의 내부 벽면 상에 분무하는 단계에서는 수지를 약 0.17-0.25lb/ft²의 비율로 분무하며, 원심 주조된 에폭시 수지 코팅을 경화하기 위해 가열하는 단계에서는 에폭시 수지 코팅을 약 20-25분간 약 150-200°F의 온도로 가열함을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 25

(a) 튜브를 회전시키고 횡으로 이동시키기에 적합한 회전자장치에 서로 부착되어 나선형으로 감긴 종이겹으로 구성된 단단한 원통형 세장 튜브를 수평으로 위치시키는 단계;

(b) 튜브를 회전자 장치에 의해 수평으로 회전시키고, 왕복 봄 장치 말단의 분무 헤드를 회전 튜브 내부로 왕복시켜 튜브의 내부 벽면상에 에폭시 수지 코팅을 분무시키되 튜브를 왕복하는 봄 메카니즘에 따라 전체 튜브의 에폭시 수지를 분무시킴으로써 튜브의 내부면상에 에폭시 수지 코팅을 원심 주조하는 단계;

(c) 첫번째 위치와 평행한 두번째 위치에 대해 횡 방향으로 회전자 장치를 이동시키고 분무 장치를 이동시키는 봄장치에 평행하게 위치된 왕복 봄 장치상의 히터 유니트를 사용하여 예정된 시간동안 예정된 온도로 에폭시 수지 코팅을 가열하여 원심 주조된 에폭시 수지 코팅을 경화하고 경화 후 히터 유니트와 봄장치를 왕복시키는 단계를 포함하여서, 최종 콘크리트 원주에 바람직하지 않은 표면 특성을 제거하기 위한 부드러운 내부면을 갖는 콘크리트 원주 성형 튜브의 제조방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 수평 위치 튜브를 수용하도록 횡으로 이동가능하며 평행한 2개의 회전자 장치를 제공하는 단계, 말단에 분무 헤드를 가진 봄 장치의 다른쪽 면에 분무헤드와 평행하게 위치되는 제2히터유니트를 제공하는 단계 및 두개의 회전자 장치를 분무 헤드와 히터 유니트 사이에서 튜브의 횡 방향 앞뒤로 이동시키는 단계를 더 포함하여 튜브의 내부면상에 에폭시 수지 코팅을 분무하는 단계가 두개의 회전자 장치가운데 하나에서 튜브에 대해 수행되며 동시에 다른 회전자 장치상의 원심 주조 코팅시킨 다른 튜브는 경화될 수 있게 하고, 경화 단계는 두개의 회전자 장치가 각각 제1, 제2히터 유니트에 위치함과 동시에 두개의 튜브에서 수행될 수 있게 함을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 27

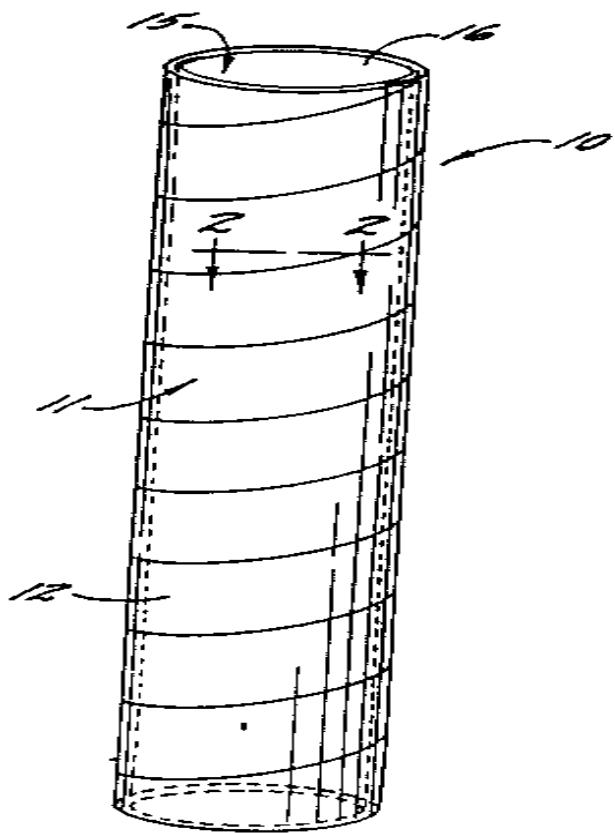
제16항에 있어서, 단단한 원통형 세장 튜브를 제공하는 단계는 도련되지 않고 겹쳐진 단부를 가진 3개의 내부 종이겹과 돌출된 단부를 가진 적어도 5개의 외부 종이겹을 가진 튜브를 제공하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 28

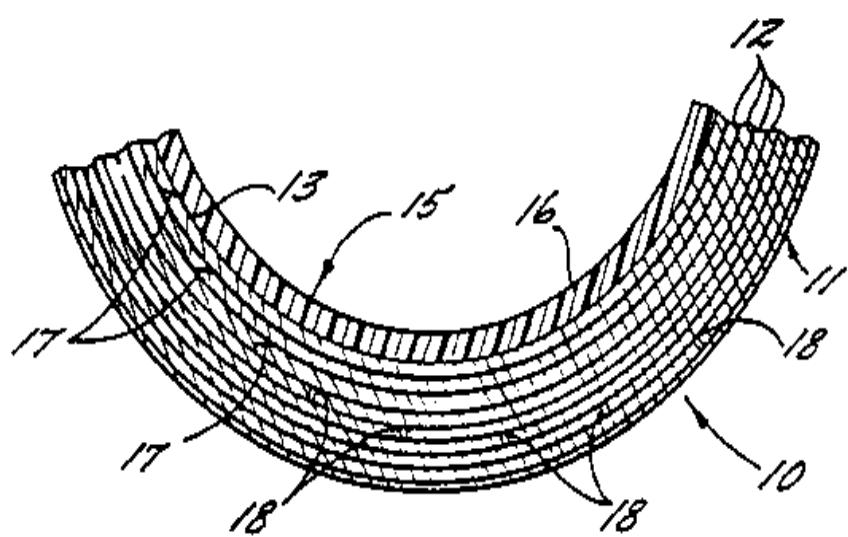
제27항에 있어서, 튜브를 이루는 3개의 내부 종이겹 각각은 약 90-100lbs/1000ft²의 베이시스 중량범위와 약 3.6-4.0lbs/포인트의 밀도 범위를 가지며, 적어도 5개의 외부 종이겹은 약 70-120lbs/1000ft²의 베이시스 중량 범위와 약 2.7-3.5lbs/포인트의 밀도 범위를 가짐을 특징으로 하는 제조방법.

도면

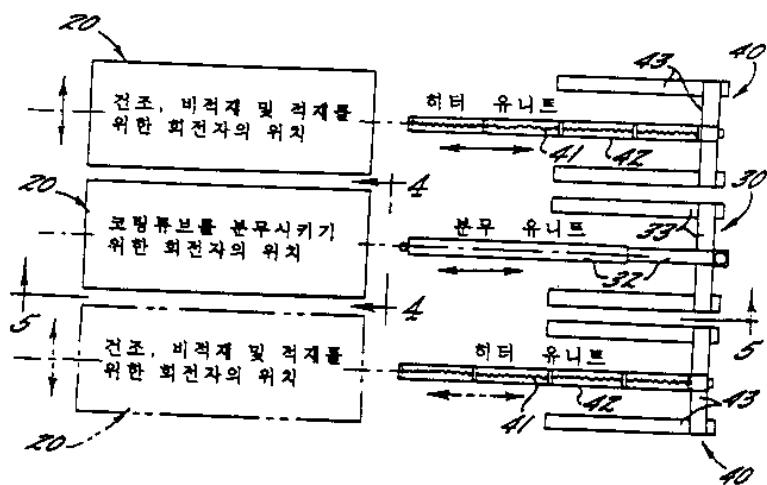
도면1



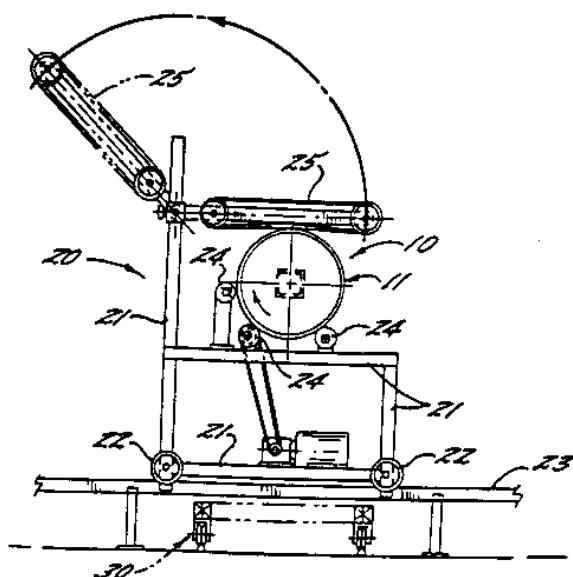
도면2



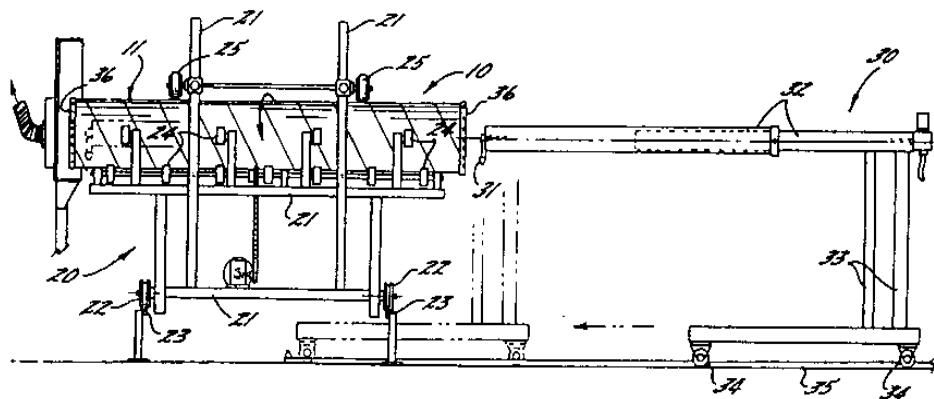
도면3



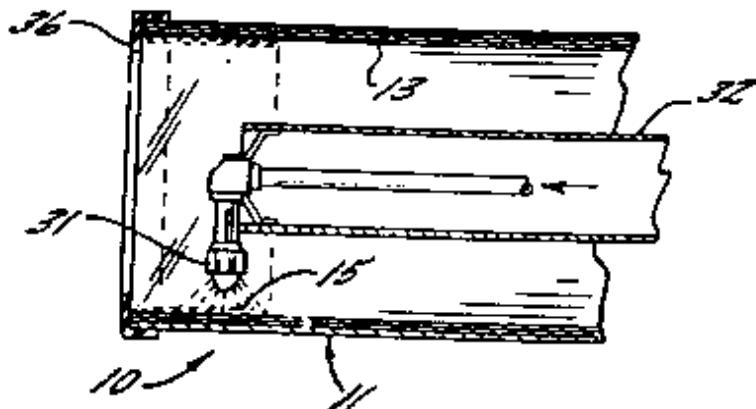
도면4



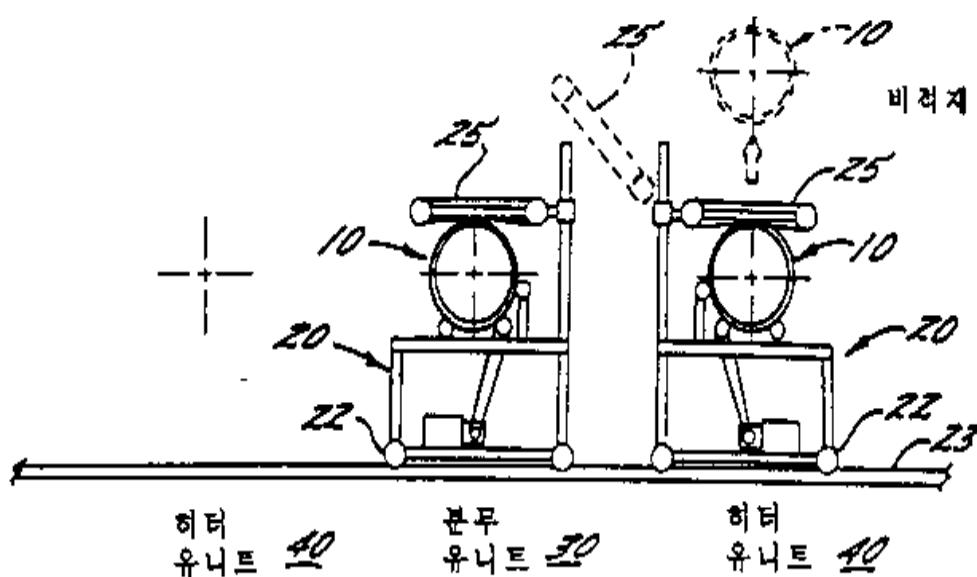
도면5



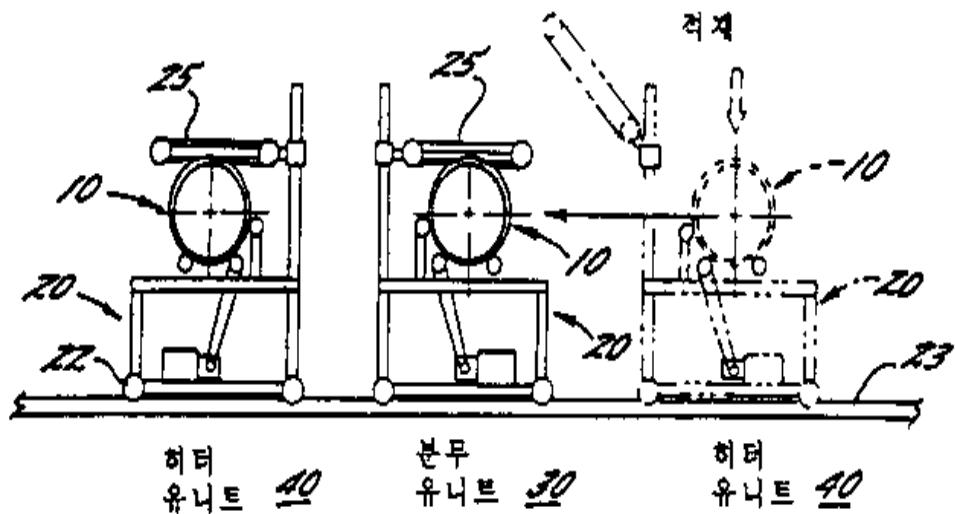
도면6



도면7a



도면7b



도면7c

