(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
B28C 5/42 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월06일
(11) 등록번호 10-0679346
(24) 등록일자 2007년01월30일

(21) 출원번호 10-2004-7019535
(22) 출원일자 2004년11월30일
심사청구일자 2005년04월08일
번역문 제출일자 2004년11월30일
(86) 국제출원번호 PCT/AU2003/000664
국제출원일자 2003년05월31일
(65) 공개번호 10-2005-0024304
(43) 공개일자 2005년03월10일
(87) 국제공개번호 WO 2003/101694
국제공개일자 2003년12월11일

(30) 우선권주장 PS2753 2002년05월31일 오스트레일리아(AU)

(73) 특허권자 코어리 앤서니
오스트레일리아 뱅크스타운 엔에스더블유 2200 채플 로드 슈트 2410 레벨 4

(72) 발명자 코어리 앤서니
오스트레일리아 뱅크스타운 엔에스더블유 2200 채플 로드 슈트 2410 레벨 4

로저스윌리암
오스트레일리아 엔에스더블유 2170 칩핑 노턴 차일즈 로드 10-12

(74) 대리인 박장원

심사관 : 정석우

전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 차량에 탑재되는 콘크리트 믹싱 드럼 및 그 제작 방법

(57) 요약

본 발명은, 일단부에 콘크리트의 주입 및/또는 방출용 개구부와, 타단부에 콘크리트의 혼합 또는 방출을 위해 드럼을 회전시키도록 구동 조립체를 고정하기 위한 수단을 구비한 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제조 방법에 관한 것이다. 드럼은 적어도 하나의 플라스틱 재료를 사용하여 적어도 하나의 형틀로부터 제작되고, 드럼이 제 1 방향으로 회전될 때는 콘크리트 내용물이 혼합되고 드럼이 제 2 방향으로 회전될 때는 콘크리트가 상기 드럼으로부터 방출되도록 배치된, 아르키메데스 나선(archimedian spiral)을 형성하면서 드럼의 내부 표면으로부터 돌출한 일체형으로 부착된 날개를 또한 포함한다. 본 발명의 방법은 다음 단계를 포함한다; a) 제 1 나선형 모서리와 제 2 나선형 모서리 사이를 연장하는 표면을 포함하는 제 1의 일반적으로 나선형인 내부 형틀부를 준비하는 단계; b) 지지부 상에 상기 제 1 나선형 내부 형틀부를 장착하는 단계; c) 적어도 하나의 외부 형틀부에 의해 형성된 하나의 외부 형틀로 상기 내부 나선형 형틀 조립체를 둘러싸는 단계; d) 상기 제 1 내부 형틀부에 짝을 이루는 제 2 내부 나선형 형틀부를 끼워 내부 형틀 조립체를 형성하는 단계; e) 상기 내부 형틀 조립체와 외부 형틀 조립체에 의해 한정되는 공동 내로 폴리우레탄 일래스토머(elastomer)를 사출하여 믹서 내

부 벽의 반쪽과 하나의 나선형 날개를 포함하는 내부 벽 요소를 형성하는 단계; f) 상기 폴리우레탄이 경화할 수 있도록 하는 단계; g) 상기 내부 벽 요소를 노출시키기 위하여 상기 적어도 하나의 외부 형틀부를 제거하는 단계; h) 상기 내부 형틀 중의 하나로부터 내부 벽 요소를 제거하는 단계.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

일단부에 콘크리트의 주입용 및 방출용 개구부와; 타단부에 콘크리트의 혼합 또는 방출을 위해 드럼을 회전시키도록 구동 조립체를 고정하기 위한 수단을 구비하여 구성된 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼으로서, 상기 드럼은 적어도 하나의 플라스틱 재료를 사용하여 적어도 하나의 형틀로부터 제작되고, 상기 드럼은, 드럼이 제 1 방향으로 회전될 때는 콘크리트 내용물이 혼합되고 드럼이 제 2 방향으로 회전될 때는 콘크리트가 상기 드럼으로부터 방출되도록 배치된, 아르키메데스 나선(archimedian spiral)을 형성하면서 드럼의 내부 표면으로부터 돌출한 일체형으로 부착된 날개를 또한 포함하는, 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법에 있어서,

a) 제 1의 일반적으로 나선형인 내부 형틀부를 준비하는 단계;

b) 지지부 상에 상기 제 1 나선형 내부 형틀부를 장착하는 단계;

c) 적어도 하나의 외부 형틀부에 의해 형성된 하나의 외부 형틀로 상기 내부 나선형 형틀 조립체를 둘러싸는 단계;

d) 상기 제 1 내부 형틀부에 짝을 이루는 제 2 내부 나선형 형틀부를 끼워 내부 형틀 조립체를 형성하는 단계;

e) 상기 내부 형틀 조립체와 외부 형틀 조립체에 의해 한정되는 공동 내로 폴리우레탄 일래스토머(elastomer)를 사출하여 믹서의 내부 벽의 반쪽과 하나의 나선형 날개를 포함하는 내부 벽 요소를 형성하는 단계;

f) 상기 폴리우레탄이 경화할 수 있도록 하는 단계;

g) 상기 내부 벽 요소를 노출시키기 위하여 상기 적어도 하나의 외부 형틀부를 제거하는 단계; 및

h) 상기 내부 형틀 중의 하나로부터 내부 벽 요소를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 내부 형틀부에 형성된 리세스(recess) 내에 보강용 부재를 설치하는 단계를 추가적으로 포함하고, 상기 단계는 제1항에 따른 a)단계와 b)단계 사이에서 수행되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 단계 a) 내지 h)를 반복하여 제 2 나선형 내부 벽 요소를 제공하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 제 1 나선형 내부 벽 요소와 제 2 나선형 내부 벽 요소는 상보적이고 결합하여 믹싱 드럼의 내부 벽면을 형성하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제1 나선형 내부 벽 요소와 제2 나선형 내부 벽 요소를 제작한 후에, 상기 제 1 나선형 내부 벽 요소와 제 2 나선형 내부 벽 요소를 상기 요소들의 마주보는 모서리들이 인접하여 고정되는 지그(jig) 내로 위치시키는 단계를 추가로 포함하고, 상기 벽 요소들이 상기 드럼의 내부 공동을 한정하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 마주보는 모서리들이 밀봉되어 상기 드럼의 상기 내부 벽을 완성하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 지그로부터 상기 내부 벽을 제거하는 단계와 맨드릴(mandrel)이 상기 내부 공동 내에 배치되도록 맨드릴 상에 상기 내부 벽을 위치시키는 단계를 추가로 포함하고, 상기 단계는 제5항에 따른 공정이 완료된 후에 수행되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 내부 벽이 그 개방 단부를 경유하여 상기 맨드릴 상에 위치되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 유리 섬유 강화 플라스틱의 구조층을 폴리우레탄 내부층에 도포하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 단계는 제7항에 따른 공정이 완료된 후에 수행되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 드럼의 내부 표면이 콘크리트 경계층에서 콘크리트 내용물의 혼합을 허용하는 일래스토머를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서, 보강용 부재가 상기 날개부에 있는 리세스 내에 삽입되는 연속적인 로프인 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 12.

내부 형틀 및 외부 형틀을 사용하는 것을 포함하고, 형틀 각각은 두 개의 나선형 선을 따라 구분되는 독립적인 형틀부들로 구성되어 두 개의 상보적인 형틀부로부터 드럼 내부 벽을 형성할 수 있게 하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 13.

일단부에 콘크리트의 주입 및 방출용 개구부와; 타단부에 콘크리트의 혼합 또는 방출을 위해 드럼을 회전시키도록 구동 조립체를 고정하기 위한 수단을 구비하여 구성된 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼으로서, 상기 드럼은 적어도 하나의 내부 형틀과 적어도 하나의 마주보는 외부 형틀로부터 제작되고, 상기 드럼은, 드럼이 제 1 방향으로 회전될 때는 콘크리트 내용물이 혼합되고 드럼이 제 2 방향으로 회전될 때는 콘크리트가 상기 드럼으로부터 방출되도록 배치된, 아르키메데스 나선을 형성하면서 드럼의 내부 표면으로부터 돌출한 일체형으로 부착된 날개를 포함하고, 드럼의 내부 표면은 콘크리트 경계층에서 콘크리트 내용물의 혼합을 일으키는 일래스토머로 형성되거나 덧붙여지는, 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법에 있어서,

a) 형틀의 측면 모서리들 사이에 있는 표면을 포함하는 제 1 내부 나선형 형틀을 준비하는 단계;

b) 상기 내부 형틀에 있는 리세스 내에 보강용 로드를 위치시키는 단계;

c) 적어도 하나의 외부 형틀부로 내부 나선형 형틀 조립체를 둘러싸는 단계;

d) 상기 내부 형틀부와 상기 적어도 하나의 외부 형틀부 사이의 접합부를 밀봉하는 단계;

e) 상기 내부 형틀과 상기 적어도 하나의 외부 형틀부에 의해 한정되는 공동 내로 폴리우레탄 일래스토머를 사출하여 믹서 내부의 반쪽과 하나의 나선형 날개를 포함하는 내부 나선형 벽 요소를 형성하는 단계;

g) 상기 폴리우레탄이 경화할 수 있도록 하는 단계;

h) 상기 적어도 하나의 외부 형틀부를 제거하는 단계;

i) 상기 내부 형틀 중의 하나를 제거하는 단계;

j) 나머지의 내부 형틀 조립체로부터 내부의 폴리우레탄 성형물인 내부 나선형 벽 요소를 제거하는 단계; 및

k) 상기 단계 a) 내지 h)를 반복하여 제 2 내부 벽 요소를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서,

a) 상기 제 1 내부 나선형 벽 요소와 함께 제 2 내부 벽 요소를 접합 표면들이 내부 벽을 형성하도록 인접하여 고정되는 지그 내에 위치시키는 단계; 및

b) 상기 접합 표면들에 의해 형성된 접합부를 밀봉하는 단계를 또한 포함하고, 상기 단계는 제13항에 따른 공정이 완료된 후에 수행되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서,

a) 개방된 방출 단부를 통해 드럼 내부로 맨드릴을 삽입하는 단계; 및

b) 상기 내부 벽의 외부 표면 주위에 유리 섬유 강화 플라스틱의 구조층을 권취하는 단계를 또한 포함하고, 상기 단계는 제14항에 따른 공정이 완료된 후에 수행되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 16.

a) 두 개의 나선형 날개들 중간의 접합선으로부터 상기 날개들의 내부 모서리에 있는 중간선인 형틀 접합선까지 연장하는 표면을 포함하는 제 1 내부 형틀을 준비하는 단계;

b) 상기 내부 형틀에 있는 리세스 내에 보강용 로드를 위치시키는 단계;

c) 짝을 이루는 제 2 내부 나선형 형틀부를 끼워 내부 형틀 조립체를 형성하는 단계;

d) 적어도 하나의 외부 형틀부로 내부 나선형 형틀 조립체를 둘러싸는 단계;

e) 상기 내부 형틀 조립체와 상기 적어도 하나의 외부 형틀부 사이의 접합부를 밀봉하는 단계;

상기 내부 형틀 조립체와 상기 적어도 하나의 외부 형틀부에 의해 한정되는 공동 내로 폴리우레탄 일래스토머를 사출하여 믹서 내부의 반쪽과 나선형 날개들 중의 하나를 형성하는 단계;

f) 상기 폴리우레탄이 경화할 수 있도록 하는 단계;

g) 상기 적어도 하나의 외부 형틀부를 제거하는 단계;

h) 상기 내부 형틀 중의 하나를 제거하는 단계;

i) 나머지의 내부 형틀 조립체로부터 내부 폴리우레탄 성형물을 제거하는 단계;

j) 상기 두 개의 나선형 날개와 내부 성형물을 접합 표면들이 인접하여 고정되는 지그 내에 위치시키는 단계;

k) 드럼의 개방된 방출 단부로 맨드릴을 삽입하는 단계; 및

l) 유리 섬유 강화 플라스틱의 구조층을 폴리우레탄층에 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 17.

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 내부 형틀부 리세스의 중심에 로드를 위치시키도록 하는 스페이서(spacer)로 보강재가 고정되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 18.

제17항에 있어서, 제 1 내부 나선형 요소와 제 2 내부 나선형 요소가 내부 모서리를 따라 밀봉용 합성물 또는 가스켓으로 접합되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 19.

제17항에 있어서, 외부 형틀이 세 개의 독립적인 형틀부로 형성되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 20.

제19항에 있어서, 하나의 나선형 날개를 형성하는 상기 두 개의 내부 나선형 요소들 사이의 접합부가 폴리우레탄 일래스토머 합성물로 만들어지는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 21.

a) 나선형 내부 형틀부를 잡는 단계와 상기 형틀부를 지지부 상에 장착하는 단계;

b) 서로 마주보는 관계에 있는 적어도 하나의 외부 형틀을 상기 내부 형틀에 위치시키는 단계;

c) 유동성(flowable) 재료가 상기 드럼의 내부 표면의 적어도 일부를 형성하게 될 나선형 요소를 형성하도록, 상기 내부 형틀과 상기 외부 형틀 사이에서 한정된 공간으로 유동성 재료를 사출하는 단계;

d) 적어도 하나의 외부 형틀을 제거하는 단계;

e) 상기 내부 형틀로부터 나선형 요소를 제거하는 단계;

f) 상기 단계 a) 내지 e)를 반복하여 제 2 나선형 요소를 형성하는 단계; 및

g) 유리 섬유의 구조층에 접착하기 위해 나선형 요소의 외부 표면을 준비하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 22.

제21항에 있어서, 유동성 재료는 폴리우레탄인 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 제 1 나선형 요소와 제 2 나선형 요소는 지그 내에서 접합되어 상기 드럼의 내부 표면을 형성하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 24.

삭제

청구항 25.

제23항에 있어서, 상기 외부 표면 주위에 유리 섬유의 구조층을 권취하는 단계를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

제21항에 의해 제작되는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼에 있어서, 드럼의 내부 표면으로부터 돌출하는 나선형 날개는 1m 내지 2m 크기의 피치(pitch)를 가지며 일래스토머 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 30.

제22항에 의해 제작되는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼에 있어서, 드럼의 벽 강도는 8mm의 벽 두께에서 600MPa인 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 31.

제29항에 있어서, 폴리우레탄이 3mm 두께의 내부층을 형성하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 32.

제31항에 있어서, 상기 구조층이 5mm 두께의 층을 형성하는 필라멘트 권취를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 33.

콘크리트 믹싱 드럼의 내부 표면 상에 일체형으로 배치되는 완성된 날개들을 구비하며 완성된 쉘의 반쪽을 형성하는 제1 나선형 요소를 제작하고, 상기 제1 나선형 요소와 상보적으로 믹싱 드럼의 내부 벽을 형성하는 제2 나선형 요소를 제작한 후, 상기 제 1 나선형 요소와 제 2 나선형 요소를 결합하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 34.

드럼 날개를 형성하도록 구성된 리세스를 구비한 형틀을 제공하는 단계;

상기 리세스 내에 강화용 부재를 위치시키는 단계; 및

폴리머 유체가 상기 강화용 부재 주위를 흘러 실질적으로 둘러싸도록 폴리머 유체를 주입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

청구항 35.

제 1 나선형 요소와, 상기 제 1 나선형 요소에 접합되는 제 2 나선형 요소를 포함하고,

상기 제 1 나선형 요소와 제 2 나선형 요소는 드럼의 종방향 축 주위를 원주 방향으로 연장하는 실질적으로 연속적인 층을 형성하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 36.

제35항에 있어서, 제 1 나선형 요소와 제 2 나선형 요소가 폴리머인 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 37.

제35항에 있어서, 제 1 나선형 요소가 하나의 날개를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 38.

제37항에 있어서, 제 2 나선형 요소가 하나의 날개를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 39.

제37항에 있어서, 날개가 나선형인 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 40.

제37항에 있어서, 날개의 단부 내부에 강화용 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 41.

제35항에 있어서, 제 1 나선형 요소와 제 2 나선형 요소의 접합부를 가로질러 연장하는 제 2의 실질적으로 연속적인 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 42.

제41항에 있어서, 제 2의 연속적인 층이 섬유 강화 일래스토머인 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 43.

제35항에 있어서, 제 1 나선형 요소와 제 2 나선형 요소가 드럼의 내부를 형성하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

청구항 44.

나선형 폴리머 외피와, 상기 외피와 일체형으로 형성되며 상기 외피로부터 연장하는 폴리머 날개를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 믹싱 드럼.

명세서

기술분야

본 발명은 콘크리트 믹싱 기구에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량에 탑재된 콘크리트 믹싱용 플라스틱 드럼 및 그 제작 방법에 관한 것이다.

배경기술

건설 업계에서는 생(生) 콘크리트(ready mixed concrete)를 콘크리트 타설 현장까지 수송하기 위한 콘크리트 믹싱 트럭이 광범위하게 사용된다. 이러한 트럭들은 차량에 탑재되고 수송하는 동안 콘크리트 내용물을 혼합하고 그 내용물을 건설 현장에 방출하기 위한 믹서 구동기에 연결된 믹서 드럼(mixer drum)을 구비한 대형 믹싱 어셈블리를 포함한다. 구동 시스템은 기어 박스를 포함하고, 기어 박스는 차량의 엔진으로부터의 동력을 받아들이고 토오크가 작동 조건에 따라 조정되도록 하면서 드럼에 믹싱 토오크를 가하여 드럼의 축방향 회전을 부여한다. 이와 같은 일반적인 장치는 미국 특허 제 4,585,356호에 기술되어 있는 데, 이 특허에는 엔진 변속기의 보조 전동 장치를 통해 차량의 엔진에 의해 회전되도록 구성된 믹서 드럼을 구비한 콘크리트 믹서 트럭이 개시되어 있다.

차량에 탑재되는 공지의 믹싱 어셈블리에 따르면, 믹싱 드럼은 중량용 강 구조물이며 수평으로부터 약 10° 내지 15°각도를 이루며 배치된다. 드럼이 제 1 방향으로 회전함에 따라 그 곳에 수용된 콘크리트가 혼합되고 드럼이 반대 방향으로 회전할 때에는 내부 나선형 날개의 역작용에 의해 상승된 방출 구멍을 통해 드럼으로부터 방출되도록, 아르키메데스 나선(archimedian spiral)을 한정하는 내부 날개 또는 믹싱 날개가 드럼에 설치된다. 드럼은 차량의 수평에 대해 구동 단부는 최하부에, 방출 단부는 최상부에 있도록 배치된다.

강재(鋼材) 드럼은 수십 년간 사용되어 왔지만, 강재 드럼은 제조 및 교체 비용, 작업 수명, 마모 특성, 중량 및 용적과 관련하여 수반되는 많은 단점이 있다.

강재의 드럼은 강판을 원꼴 및 원통으로 만드는 것을 포함하고 조립한 뒤에는 용접되어 완성된 탱크를 형성하는 노동 집약형인 작업이기 때문에 제조 비용이 고가이다. 이 때에, 평판으로부터 형성된 아르키메데스 나선이 드럼 내부에 용접된다. 콘크리트는 연마성이 높은 재료이기 때문에, 강재 드럼의 내부 표면은 상당한 마멸(磨滅)을 받게된다. 이러한 현상은 특히 슬럼프 충격(slump impact), 미끄럼 마찰과 전단력을 받는 표면에서 발생하여 결과적으로 드럼의 마모를 가져온다.

전형적으로, 매일 사용되는 강재 드럼은 3년 내지 5년의 내구 기간을 가지며, 그 다음에는 상당한 비용으로 교체할 것이 요구된다. 내부 표면의 마멸은 통상적으로 드럼 조각들이 접합되는 곳인 드럼 벽의 기울기 변화가 있는 곳에서 증가된다. 믹싱 날개는 드럼의 내부 표면에 용접되어 첨각의 함몰부를 야기하며, 함몰부에는 콘크리트가 모여서 결과적으로 쌓일 수 있어서, 내부 표면을 악화시키고 나아가 바람직하지 않은 콘크리트 퇴적 장소를 제공한다. 그 성질상, 강재 표면은 상당히 매끈하며 이러한 성질은 드럼 벽에 콘크리트가 쌓이지 않게 하는 목적에는 바람직한 반면에, 콘크리트와 강재 벽 사이의 접촉면은 콘크리트 혼합 영역이라기보다는 마멸 영역이다.

이상적으로는 콘크리트 혼합이 전체적인 혼합을 통해 발생해야 하지만, 강재 드럼에서는, 콘크리트가 모이는 틈새와 경계층에서는 최적의 혼합이 일어나지 않는다. 사실상, 강재 표면과 콘크리트 경계층 사이의 마찰 접촉면의 성질 때문에, 경계층에서 혼합이 거의 또는 전혀 일어나지 않게 되는 층류가 발생한다. 그 이유는 콘크리트 내의 쇄석이 혼합을 촉진하기 위해 회전하기보다는 (혼합이 감소되거나 전혀 일어나지 않으면서) 미끄러지고 마멸되기 때문이다.

이와 같이, 혼합이 일어나지 않고 바람직하지 않은 콘크리트의 퇴적 가능성이 증가하는 혼합의 사점(死點)(dead spot)이 존재한다. 강재 드럼을 사용하는 데에는 전술한 문제 외에도, 강재 드럼 사용에서의 본질적인 비효율성에 비용과 중량 인자가 가중된다. 강재 드럼의 자중(自重)으로 인해, 드럼을 부착한 차량의 최대 허용 적재 한계 내에서 드럼 자중과 콘크리트 중량을 합한 중량이 유지되도록 드럼의 용적은 제한되어야 한다.

로저스(Rodgers)와 코어리(Khouri)가 출원한 국제 특허 출원 제 PCT/AU00/01226호에는 공지의 강제 드럼에 대한 대안이 제시되었다. 그 출원에서는, 콘크리트 믹싱 드럼의 제조를 위해 강의 대체재로서 플라스틱과 같은 경량 재료의 사용 가

능성을 제시하는 한편, 플라스틱으로 변경하는 데에 극복되어야할 많은 구조적 및 제작상 어려움이 있음을 인정하며, 그 대부분은 트럭에 탑재된 믹싱 드럼이 정상 작동 상태에서 받는 높은 정하중 및 동하중을 견딜 수 있는 드럼의 제작상 어려움이었다. 드럼 용적과 절충함이 없이 그래서 드럼 용적을 늘리지 않고 드럼 중량이 감소될 수 있다면, 중량 감소에 의해 콘크리트를 추가로 수용할 수 있고 이에 따라 적재 하중을 증가시킬 수 있다.

종래 기술에서 개시된 다양한 콘크리트 믹싱 드럼 배열에서는, 본 발명자가 알고 있는 한, 그 어느 것도 여기에서 기술되는 플라스틱 드럼의 제작 방법을 예상하고 있지 않다.

미국 특허 제4,491,415호는 일단부에서 개방되고 대단부에서 축방향으로 신장된 소켓을 가지는 경량이고 배(pear) 형상의 회전식 믹싱 장치를 개시한다. 횡방향으로 연장된 전방 단부와 상향의 경사각을 이루고 연장하는 후방 단부를 구비한 하나의 기부(基部) 상에서 드럼이 회전 가능하게 지지되고, 상기 후방 단부는 약 35°의 경사각에서 드럼을 회전 가능하게 지지하기 위해 소켓과 분리 가능하게 결합할 수 있는 지지부를 제공한다. 드럼은 드럼의 회전 중에 내용물을 들어올리기 위한 복수 개의 방사상 핀(fin)을 가지며 바람직하게는 단일 본체로 또는 복수 개의 조립 부품으로 성형된 플라스틱 재료로부터 만들어진다. 상기 특허에서 기술된 드럼은 경량용 작동을 위한 것이고 중량용의 콘크리트 믹싱 작동에 필요한 구조 및 재료 특성을 가지지 못한다.

미국 특허 제5,118,198호는 크레이들 지지 어셈블리(cradle support assembly)를 구비한 시멘트 믹싱 기구를 개시하는데, 시멘트 믹싱 기구는 크레이들 아암 어셈블리에 의해 고정되고 지지되는 폴리에틸렌 시멘트 믹싱 드럼을 포함하고, 상기 크레이들 아암 어셈블리는 폴리에틸렌 드럼과 작동되고 크레이들 아암 요부(recess)에 끼워지는 직립의 크레이들 아암과 크레이들 바닥 지지 브레이스(cradle base support braces)로 형성된다. 상기 특허에 개시된 드럼은 경량용의(light duty) 시멘트 작동을 목적으로 한 것이고 중량용(heavy duty)의 작동에 필요한 구조 및 제조 요건은 목표로 하지 않는다. 미국 특허 제5,492,401호는 고밀도의 교차 결합된 폴리에틸렌 재료로 구성된 믹싱 드럼을 구비한 콘크리트 믹서를 개시한다. 드럼은 그 외부 표면에 단단하게 부착된 종래의 강성 금속 팬(rigid metal pan)에 의해 지지되는 하부를 포함하여, 플라스틱 드럼을 강화하고, 반복적인 혼합 사이클 과정에서 드럼 내부에 있는 콘크리트 혼합물의 움직임에 의해 마모되어 궁극적으로 플라스틱 드럼의 하부에 구멍이 날지라도, 작업 현장에서 혼합 작업을 완성하는데 콘크리트 믹서가 사용될 수 있게 함으로써 플라스틱 드럼의 기대 수명을 연장한다. 드럼의 내부에는 패들(paddle) 어셈블리가 위치되어 혼합 과정에서 튀김(splashing)을 최소로 유지하도록 한다. 상기 특허에서 개시된 드럼은 중량용 차량에 장착되기에는 부적당할 뿐만 아니라 마모에 의해 드럼 벽까지 관통하는 구멍이 날 수 있는 작업 현장에서는 사실상 마모에 의한 고장을 일으키는 수단이 된다.

종래 기술은 소량의 시멘트 작동에 대한 플라스틱 드럼의 사용을 나타낸다. 그렇지만, 만족할 만한 기준의 강도와 신뢰성을 갖춘 플라스틱 드럼을 제작하는 데에는 본질적인 어려움이 있다. 플라스틱 드럼은 형틀(mould)을 사용하여 드럼 형상을 만들 수 있는 재료의 사용을 요구한다. 드럼의 방출 개구부는 드럼의 다른 부위보다 더 좁기 때문에, 드럼 구조를 형성하도록 접합될 수 있는 부분품들로 드럼이 만들어지지 않는다면 내부 표면으로부터 형틀을 제거할 수가 없다. 중량용의 플라스틱제 믹싱 드럼을 제조하는 여러 가지 방법이 국제 특허 출원 제 PCT/AU00/01226호에 제시되었는데, 그 출원은, 드럼이 적어도 하나의 형틀 및 적어도 하나의 플라스틱 재료로부터 제작되고, 드럼이 콘크리트와 내부 표면 사이의 경계층에서 콘크리트의 혼합을 촉진하여 마모를 감소시키는 성질을 가지는 내부 표면을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량에 탑재하기 위한 중량용의 회전식 콘크리트 믹싱 드럼을 개시한다.

상기 출원에는 개시된 한 종류의 드럼을 제작하기 위한 많은 상이한 방법들이 제시되었다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 중량용의 차량에 탑재되는 플라스틱으로 제작된 회전식 시멘트 또는 콘크리트 믹싱 드럼의 선택적인 건조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 여기서 기술된 본 발명의 방법에 의해 제조된 드럼은 전술한 종래 기술의 단점을 극복하고 효율적인 콘크리트 혼합 특성을 유지한다. 본 발명에 따르면 플라스틱제 콘크리트 믹싱 드럼의 건조 방법이 제공되며, 본 방법은 내부 및 외부 형틀을 사용하는 것을 포함하고, 형틀 각각은 믹싱 날개들 중간에서 두 개의 나선형 선을 따라 구분되는 독립적인 형틀부(mould part)들로 이루어지고 그에 따라 두 개의 동일한 형틀로부터 드럼 내부를 형성할 수 있게 한다.

일 태양에서, 본 발명은 다음을 포함한다.

일단부에 콘크리트의 주입용 및/또는 방출용 개구부와, 타단부에 콘크리트의 혼합 또는 방출을 위해 드럼을 회전시키도록 구동 조립체를 고정하기 위한 수단을 구비한 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼으로서, 상기 드럼은 적어도 하나의 플라스틱 재료를 사용하여 적어도 하나의 형틀로부터 제작되고, 상기 드럼은, 드럼이 제 1 방향으로 회전될 때는 콘크리트 내용물이 혼합되고 드럼이 제 2 방향으로 회전될 때는 콘크리트가 상기 드럼으로부터 방출되도록 배치된, 아르키메데스 나선(archimedian spiral)을 형성하면서 드럼의 내부 표면으로부터 돌출한 일체형으로 부착된 날개를 또한 포함하는, 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법에 있어서,

a) 제1 나선형 모서리와 제2 나선형 모서리 사이를 연장하는 표면을 포함하는 제 1의 일반적으로 나선형인 내부 형틀부를 준비하는 단계;

b) 지지부 상에 상기 제1 나선형 내부 형틀부를 장착하는 단계;

c) 적어도 하나의 외부 형틀부에 의해 형성된 하나의 외부 형틀로 상기 내부 나선형 형틀 조립체를 둘러싸는 단계;

d) 상기 제1 내부 형틀부에 짝을 이루는 제2 내부 나선형 형틀부를 끼워 내부 형틀 조립체를 형성하는 단계;

e) 상기 내부 형틀 조립체와 외부 형틀 조립체에 의해 한정되는 공동(cavity) 내로 폴리우레탄 일래스토머(elastomer)를 사출하여 믹서 내부 벽의 반쪽과 하나의 나선형 날개를 포함하는 내부 벽 요소를 형성하는 단계;

f) 상기 폴리우레탄이 경화할 수 있도록 하는 단계;

g) 상기 내부 벽 요소를 노출시키기 위하여 상기 적어도 하나의 외부 형틀부를 제거하는 단계; 및

h) 상기 내부 형틀 중의 하나로부터 내부 벽 요소를 제거하는 단계를 포함하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

바람직하게, 상기 방법은 상기 내부 형틀부에 형성된 리세스(recess) 내에 보강용 부재를 설치하는 추가적인 단계를 포함한다. 단계 a) 내지 h)를 반복하여 제2 나선형 내부 벽 요소를 제공한다. 제1 나선형 내부 벽 요소와 제2 나선형 내부 벽 요소를 상기 요소들의 마주보는 모서리들이 인접하여 고정되는 지그(jig) 내로 위치시키는 것이 바람직하고, 상기 벽 요소들은 상기 드럼의 내부 공동을 한정한다. 상기 요소들의 마주보는 모서리들이 밀봉되어 상기 드럼의 내부 벽을 완성한다. 상기 지그로부터 상기 내부 벽을 제거하고, 맨드릴(mandrel)이 내부 공동 내에 배치되도록 맨드릴 상에 내부 벽을 위치시킨다. 내부 벽이 내부 벽의 개방 단부를 경유하여 상기 맨드릴 상에 위치된 다음에, 유리 섬유 강화 플라스틱의 구조층(structural layer)이 폴리우레탄 내부층에 도포된다. 바람직하게는, 드럼의 내부 표면은 콘크리트 경계층에서 콘크리트 내용물의 혼합을 허용하는 일래스토머를 포함한다.

보강용 부재는 나선형 날개를 형성할 구성물에 있는 리세스 내에 삽입되는 연속적인 로프(rope)인 것이 바람직하다.

본 방법은 그 각각이 두 개의 나선형 선을 따라 구분되는 독립적인 형틀부들로 구성되는 내부 형틀 및 외부 형틀을 사용하는 것을 포함하고, 그에 따라 두 개의 상보적인 형틀부들로부터 드럼 내부 벽을 형성할 수 있게 한다.

다른 태양에서, 본 발명은 다음을 포함한다.

일단부에 콘크리트의 주입 및 방출용 개구부와, 타단부에 콘크리트의 혼합 또는 방출을 위해 드럼을 회전시키도록 구동 조립체를 고정하기 위한 수단을 구비하여 구성된 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼으로서, 상기 드럼은 적어도 하나의 내부 형틀과 적어도 하나의 마주보는 외부 형틀로부터 제작되고, 상기 드럼은, 드럼이 제1 방향으로 회전될 때는 콘크리트 내용물이 혼합되고 드럼이 제 2 방향으로 회전될 때는 콘크리트가 상기 드럼으로부터 방출되도록 배치된, 아르키메데스 나선을 형성하면서 드럼의 내부 표면으로부터 돌출한 일체형으로 부착된 날개를 포함하고, 드럼의 내부 표면은 콘크리트 경계층에서 콘크리트 내용물의 혼합을 일으키는 일래스토머로 형성되거나 덧붙여지는, 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법에 있어서,

a) 형틀의 측면 모서리들 사이에 있는 표면을 포함하는 제1 내부 나선형 형틀을 준비하는 단계;

b) 상기 내부 형틀에 있는 리세스 내에 보강용 로드를 위치시키는 단계;

c) 적어도 하나의 외부 형틀부로 내부 나선형 형틀 조립체를 둘러싸는 단계;

d) 상기 내부 형틀부와 상기 적어도 하나의 외부 형틀부 사이의 접합부를 밀봉하는 단계;

e) 상기 내부 형틀과 상기 적어도 하나의 외부 형틀부에 의해 한정되는 공동 내로 폴리우레탄 일래스토머를 사출하여 믹서 내부의 반쪽과 하나의 나선형 날개를 포함하는 내부 나선형 벽 요소를 형성하는 단계;

g) 상기 폴리우레탄이 경화할 수 있도록 하는 단계;

h) 상기 적어도 하나의 외부 형틀부를 제거하는 단계;

i) 상기 내부 형틀 중의 하나를 제거하는 단계;

j) 나머지의 내부 형틀 조립체로부터 내부의 폴리우레탄 성형물인 내부 나선형 벽 요소를 제거하는 단계; 및

k) 상기 단계 a) 내지 j)를 반복하여 제2 내부 벽 요소를 형성하는 단계를 포함하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

바람직하게는, 제1 내부 나선형 벽 요소와 제2 내부 벽 요소를 지그 내에 위치시킬 때에는, 접합 표면들을 인접하도록 고정하여 접합 표면들에 의해 형성된 접합부를 밀봉할 수 있도록 한다.

바람직한 실시예에 따르면, 맨드릴은 개방된 방출 단부를 통해 드럼 내부로 삽입되고, 그 다음에 내부 벽의 외부 표면 주위에 유리 섬유 강화 플라스틱의 구조층이 권취(券取)된다.

또 다른 태양에서, 본 발명은 다음을 포함한다.

플라스틱제 믹싱 드럼의 건조 방법에 있어서,

a) 두 개의 나선형 날개들 중간의 접합선으로부터 상기 날개들의 내부 모서리에 있는 중간선인 형틀 접합선까지 연장하는 표면을 포함하는 제1 내부 형틀을 준비하는 단계;

b) 상기 내부 형틀에 있는 리세스 내에 보강용 로드를 위치시키는 단계;

c) 짝을 이루는 제2 내부 나선형 형틀부를 끼워 내부 형틀 조립체를 형성하는 단계;

d) 적어도 하나의 외부 형틀부로 내부 나선형 형틀 조립체를 둘러싸는 단계;

e) 상기 내부 형틀 조립체와 상기 적어도 하나의 외부 형틀부 사이의 접합부를 밀봉하는 단계;

상기 내부 형틀 조립체와 상기 적어도 하나의 외부 형틀부에 의해 한정되는 공동 내로 폴리우레탄 일래스토머를 사출하여 믹서 내부의 반쪽과 나선형 날개들 중의 하나를 형성하는 단계;

f) 상기 폴리우레탄이 경화할 수 있도록 하는 단계;

g) 상기 적어도 하나의 외부 형틀부를 제거하는 단계;

h) 상기 내부 형틀 중의 하나를 제거하는 단계;

i) 나머지의 내부 형틀 조립체로부터 내부의 폴리우레탄 성형물을 제거하는 단계;

j) 상기 두 개의 나선형 날개와 내부 성형물을 접합 표면들이 인접하여 고정되는 지그 내에 위치시키는 단계;

k) 드럼의 개방된 방출 단부로 맨드릴을 삽입하는 단계; 및

l) 유리 섬유 강화 플라스틱의 구조층을 폴리우레탄층에 도포하는 단계를 포함하는 플라스틱제 믹싱 드럼의 건조 방법.

바람직하게, 내부 형틀부 리세스의 중심에 로드를 위치시키도록 하는 스페이서(spacer)로 보강재가 고정된다.

바람직하게, 제1 내부 나선형 요소와 제2 내부 나선형 요소가 내부 모서리를 따라 밀봉용 합성물 또는 가스켓으로 접합된다. 일실시예에 따르면, 외부 형틀은 세 개의 독립적인 형틀부로 형성된다. 바람직하게, 하나의 나선형 날개를 형성하는 두 개의 내부 나선형 요소 사이의 접합부는 폴리우레탄 일래스토머 복합물로 만들어진다.

또 다른 태양에서, 본 발명은 다음을 포함한다.

차량에 탑재되는 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법에 있어서,

a) 나선형 내부 형틀부를 잡는 단계와 상기 형틀부를 지지부 상에 장착하는 단계;

b) 서로 마주보는 관계에 있는 적어도 하나의 외부 형틀을 상기 내부 형틀에 위치시키는 단계;

c) 유동성(flowable) 재료가 상기 드럼의 내부 표면의 적어도 일부를 형성하게 될 나선형 요소를 형성하도록, 상기 내부 형틀과 상기 외부 형틀 사이에서 한정되는 공간 내로 유동성 재료를 사출하는 단계;

d) 적어도 하나의 외부 형틀을 제거하는 단계;

e) 상기 내부 형틀로부터 나선형 요소를 제거하는 단계;

f) 상기 단계 a) 내지 e)를 반복하여 제2 나선형 요소를 형성하는 단계; 및

g) 유리 섬유의 구조층에 접착하기 위해 나선형 요소의 외부 표면을 준비하는 단계를 포함하는 차량에 탑재되는 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법.

바람직하게, 유동성 재료는 폴리우레탄이다.

또 다른 태양에서, 본 발명은 다음을 포함한다.

일단부에 콘크리트의 주입 및/또는 방출용 개구부와, 타단부에 콘크리트의 혼합 또는 방출을 위해 드럼을 회전시키도록 구동 조립체를 고정하기 위한 수단을 구비하는 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼으로서, 상기 드럼은 적어도 하나의 플라스틱 재료를 사용하여 적어도 하나의 형틀로부터 제작되고, 상기 드럼은, 드럼이 제1 방향으로 회전될 때는 콘크리트 내용물이 혼합되고 드럼이 제2 방향으로 회전될 때는 콘크리트가 상기 드럼으로부터 방출되도록 배치된, 아르키메데스 나선을 형성하면서 드럼의 내부 표면으로부터 돌출한 일체형으로 부착된 날개를 또한 포함하는, 차량에 탑재되는 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법에 있어서,

a) 제1 나선형 모서리와 제2 나선형 모서리 사이를 연장하는 표면을 포함하는 제 1의 일반적으로 나선형인 내부 형틀부를 준비하는 단계;

b) 지지부 상에 상기 제1 나선형 내부 형틀부를 장착하는 단계;

c) 적어도 하나의 외부 형틀부에 의해 형성된 하나의 외부 형틀로 상기 내부 나선형 형틀 조립체를 둘러싸는 단계;

d) 상기 제1 내부 형틀부에 짝을 이루는 제2 내부 나선형 형틀부를 끼워 내부 형틀 조립체를 형성하는 단계;

e) 상기 내부 형틀 조립체와 외부 형틀 조립체에 의해 한정되는 공동 내로 폴리우레탄 일래스토머를 사출하여 믹서 내부 벽의 반쪽과 하나의 나선형 날개를 포함하는 내부 벽 요소를 형성하는 단계;

f) 상기 폴리우레탄이 경화할 수 있도록 하는 단계;

g) 상기 내부 벽 요소를 노출시키기 위하여 상기 적어도 하나의 외부 형틀부를 제거하는 단계; 및

h) 상기 내부 형틀 중의 하나로부터 내부 벽 요소를 제거하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제작된 차량에 탑재되는 콘크리트 믹싱 드럼.

또 다른 태양에서, 본 발명은 다음을 포함한다.

a) 나선형 내부 형틀부를 잡는 단계와 상기 형틀부를 지지부 상에 장착하는 단계;

b) 서로 마주보는 관계에 있는 적어도 하나의 외부 형틀을 상기 내부 형틀에 위치시키는 단계;

c) 유동성(flowable) 재료가 상기 드럼의 내부 표면의 적어도 일부를 형성하게 될 나선형 요소를 형성하도록, 상기 내부 형틀과 상기 외부 형틀 사이에서 한정되는 공간 내로 유동성 재료를 사출하는 단계;

d) 적어도 하나의 외부 형틀을 제거하는 단계;

e) 상기 내부 형틀로부터 나선형 요소를 제거하는 단계;

f) 상기 단계 a) 내지 e)를 반복하여 제2 나선형 요소를 형성하는 단계; 및

g) 유리 섬유의 구조층에 접착하기 위해 나선형 요소의 외부 표면을 준비하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제작된 차량에 탑재되는 콘크리트 믹싱 드럼.

바람직하게, 유동성 재료는 폴리우레탄이다.

일실시예에 따르면, 상기 드럼의 내부 표면으로부터 돌출하는 나선형 날개는 1m 내지 2m 크기의 피치(pitch)를 가지며 일래스토머 재료로 형성된다. 바람직하게, 상기 드럼의 벽 강도는 8mm의 벽 두께에서 약 600MPa이다. 바람직하게, 폴리우레탄은 약 3mm 두께의 내부층을 형성한다.

바람직하게, 구조층은 약 5mm 두께의 층을 형성하는 필라멘트 권취를 포함한다.

또 다른 태양에서, 본 발명은 다음을 포함한다.

콘크리트의 혼합을 위해 드럼을 회전시키도록 구동 조립체를 고정하는 제1 단부와, 콘크리트가 방출되는 제2 단부를 구비하는 차량에 부착될 수 있는 중량용의 회전식 콘크리트 믹싱 드럼으로서, 상기 드럼은 적어도 하나의 플라스틱 재료로부터 제작되고, 상기 드럼은, 콘크리트의 혼합을 촉진하는 일체형의 내부 형성물을 구비한 벽과, 콘크리트와 내부 표면 사이의 경계층에서 콘크리트의 혼합을 촉진하는 내부 표면을 포함하는, 차량에 부착될 수 있는 중량용의 회전식 콘크리트 믹싱 드럼의 제작 방법에 있어서,

a) 나선형 내부 형틀을 잡는 단계와 상기 형틀을 지지부 상에 장착하는 단계;

b) 서로 마주보는 관계에 있는 적어도 하나의 외부 형틀을 상기 내부 형틀에 위치시키는 단계;

c) 상기 내부 형틀과 상기 외부 형틀 사이에서 형성된 공간 내로 폴리우레탄을 사출하는 단계;

d) 적어도 하나의 외부 형틀을 제거하는 단계;

e) 상기 내부 형틀로부터 제 1 나선형 날개부를 제거하는 단계;

f) 상기 단계 a) 내지 e)를 반복하여 제2 나선형 날개부를 형성하는 단계;

g) 제1 나선형 날개부와 제2 나선형 날개부를 내부 외피에 끼워 맞추는 단계;

h) 유리 섬유의 구조층에 접착하기 위해 드럼의 외부를 준비하는 단계; 및

i) 드럼 외부 주위에 구조층을 권취하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제작된 차량에 부착될 수 있는 중량용의 회전식 콘크리트 믹싱 드럼.

실시예

본 발명은 첨부한 도면을 참조하여 바람직한 그러나 이에 제한되지 않는 실시예에 따라 기술된다.

종래의 강재 드럼에서 집중된 마모 지점은 드럼의 작업 수명을 단축시켜 고가의 수리 또는 교체 비용을 요구하게 한다. 강재 드럼은 압연 강판으로부터 원뿔들과 하나의 원통을 형성한 다음, 용접에 의해 서로 결합하여 제작된다. 이 때에, 드럼의 내부 표면에 아르키메데스 나선(archimedian spiral)부가 용접되어 결과적으로 비중인 큰 용기가 되고, 드럼의 자체 중량에 의해 드럼이 부착되는 차량이 운반할 수 있는 콘크리트의 양이 감소된다. 강재 드럼은 원통 부분과 원뿔 부분의 결합 부위에서 마멸되기 쉽다는 점과 믹싱 날개에 의해 형성된 틈새 및 날카로운 구석에서 바람직하지 않은 콘크리트가 퇴적하는 경향을 포함하는 많은 단점으로 어려움을 겪는다. 그 외에도, 강재 드럼의 매끄러운 내부 표면은, 콘크리트와 금속의 경계면에서의 낮은 마찰 계수로 인해, 미끄러짐에 의한 마멸을 촉진하고 경계층에서의 혼합을 방해한다.

다음에 기술되는 방법은 강재 드럼 및 로저스(Rodgers)와 코어리(Khouri)가 출원한 국제 특허 출원 제 PCT/AU00/01226호에 기술된 제작 방법에 의해 형성된 플라스틱 드럼 모두에 대한 대안이다. 본 방법에 따르면, 플라스틱제 중량용 콘크리트 믹싱 드럼이 내부 형틀과 외부 형틀 모두를 이용하여 형성된다. 드럼은 나선형 날개에 의해 형성되는 내부의 아르키메데스 나선을 포함하며, 나선형 날개는 드럼이 일 방향으로 회전하는 동안에는 콘크리트를 혼합하고 드럼이 반대 방향으로 회전하는 때에는 콘크리트를 방출한다. 드럼은 일반적으로 배(pear) 형상이고 일단부에 콘크리트 주입용 개구부와 타단부에 콘크리트 방출용 개구부가 있다.

제1 실시예에 따른 방법에서, 제1 단계는 내부 형틀의 사용을 포함한다. 내부의 나선형 날개로 마무리된 폴리우레탄 드럼 내부는 내부 형틀과 외부 형틀의 세트 사이에서 형성된다. 폴리우레탄이 형성된 다음에 외부 형틀은 용이하게 제거되지만, 믹서는 최대 직경보다 더 작은 방출 개구부를 가지는 폐쇄된 용기이기 때문에, 그리고 날개 형틀들의 복잡성으로 인하여, 하나의 완성품으로 내부를 형성하고 나서 형틀을 제거하는 것은 불가능하다. 따라서, 일래스토머 드럼 내부는 형틀로부터 제거된 다음 완전한 내부를 형성하도록 결합될 수 있는 조각들로 성형된다. 그 다음, 상기 내부는 구조층(structural layer)으로 강화되어 믹서를 완성한다. 각각 연속적으로 동일한 단계의 방법에 의해 형성되는 두 개의 상보적인 내부 벽 부분들을 상호 결합하는 것은 종래 기술에서 공지되지 않은 드럼 내부를 형성하는 새로운 접근 방법이다.

도 1을 참조하면, 지지부(12)를 포함하는 조립체(10)가 도시되며, 지지부(12)는 나선형 내부 형틀 조립체(14)를 수용하여 그 위에 유지한다. 형틀 조립체(14)의 프로파일을 선(14A)으로 나타내었다. 형틀 조립체(14)가 내부의 형상에 들어맞도록, 처음부터 형틀 조립체(14)는 나선형 내부를 가지는 독립적인 형틀 내에서 준비된다. 일단 형틀 조립체(14)가 형성되면, 지지부(12) 위에 장착하기 위해 외부 형틀부(16, 18)들(도 2에 도시됨)을 수용하기 위한 준비로서 형틀 조립체(14)가 수동으로 또는 그 밖의 방법으로 이동될 수 있다. 도 2는 전개된 마주보는 외부 형틀부(16, 18)들과 함께 도 1의 형틀 조립체(14)의 측면도를 나타낸다.
도 3에 의해 나타낸 바와 같이, 형틀부(16, 18)들은 형틀 조립체(14)를 둘러싸지만 그들 사이에는 일반적으로 나선형의 공동(helical cavity)이 남아 있다. 일단 외부 형틀부(16, 18)들이 고정되고 밀봉되면, 폴리우레탄이 전술한 공동(19) 내로 사출된다. 내부 형틀 조립체(14)를 둘러싸는 동일한 목적을 수행하기 위해 두 개보다 많은 외부 형틀(16, 18)들이 사용될 수 있다는 것은 당업자에게 자명하다. 도 3은 외부 형틀부(16, 18)들에 의해 둘러싸인 내부 형틀 조립체(14)의 측면도를 나타낸다.

도 3a는 내부 형틀 조립체(14)과 외부 형틀(16)로부터 전개된 내부 형틀 조립체 부분(14A, 14B)들의 확대도를 도시하며, 내부 형틀부(14A, 14B)들과 외부 형틀(16)들에 의해 한정되며 그 다음에 폴리우레탄이 사출되는 공동(19)으로부터 회복되는 일부분인 하나의 나선형 요소(22)의 단면도를 나타내고 있다.
도 3b는 도 3a에서 형틀(14, 16)들이 조립된 조립체의 확대된 단면도를 나타낸다. 도 3b에서는 성형된 부분에 접경하는 관계에 있는 형틀부(14A, 14B)들과 형틀(16)이 보여지며, 성형된 부분은 형틀(14, 16, 18)들 사이에 형성된 공동(19) 내로 폴리우레탄 일래스토머를 사출함으로써 형성된다.

도 4를 참조하면, 일래스토머의 사출이 완료된 경우에 내부 형틀 조립체(14)로부터 전개된 외부 형틀부(16, 18)가 도시된다. 내부 형틀부(14A, 14B)를 제거하면, 도 3에서 나타내진 바와 같이 조립된 외부 형틀부(16, 18)들과 형틀(14)에 의해

한정되는 공동 내로 사출된 일래스토머 재료로 형성되어진 나선형 날개 요소(22)가 드러난다. 도 5는 제 1 나선형(아르키메데스)부에서 형성된 제 1 나선형 요소(22)를 나타낸다. 전술된 과정은 다시 반복되어 제 2 나선형(아르키메데스) 요소(24)를 형성한다. 나선형 요소(22)는 전술한 과정에 의해 형성된 드럼(72)의 내부 표면(32)상에 일체형으로 배치되는 완성된 날개(28)들을 구비한 완성된 외피의 반쪽을 형성한다. 도 1 내지 도 5와 관련하여 기술된 단계를 반복하면, 결과적으로 나선형 요소(22)에 상보적이고 상호 작용하는 제 2 나선형 내부 요소(24)가 형성되어, 일체형 나선형 날개(28)를 포함하는 완성된 내부 벽(26)을 형성한다. 도 6은 도 1 내지 도 5와 관련하여 기술된 조립체 및 과정에 의해 형성된 한 쌍의 나선형 요소(22, 24)들을 나타낸다. 나선형 요소(22, 24)들은 내부 모서리 내에 하나의 보강용 로드(reinforcing rod)(30)(도 3a 및 도 3b 참조)를 각각 가지며 서로 180°의 축방향 위상 차이만큼 떨어져 있는 두 개의 나선형 선의 형태이고, 상기 보강용 로드(30)는 연속하는 필라멘트인 수지 로프(filament and resin rope)이다. 이러한 날개(28)들이 믹서의 내부 표면(32)과 일체화되기 때문에, 날개(28)들 중간에 있는 두 개의 나선형 선(34)을 따라 상기 두 구조물을 접합하는 것이 편리하다. 이러한 방식으로, 내부 형틀(14)과 외부 형틀부(16, 18)들로부터 제거될 수 있고 또한 완성된 보강용 로드(30)도 포함하는 두 개의 동일한 성형물 또는 나선형 요소(22, 24)로서 내부가 형성된다.

도 3a 및 도 3b에 나타내어진 바와 같이, 형틀(16, 18)은 형성된 요소(22, 24)의 폴리우레탄에 접착되는 유리 섬유 강화 플라스틱의 층(58)을 포함한다. 이러한 방식으로, 두 성형물 또는 나선형 요소(22, 24)는 날개(28)들 중간에 있는 두 개의 나선형 접합선(34)을 구비하여 형성되고, 구조층(42)을 도포할 예정인 단단한 내부 외피(44)가 형성된다.

일실시예에 따르면, 믹서를 제작하는 바람직한 방법은 다음과 같다.

도 3a 및 도 3b에 나타내어진 바와 같이, 내부 나선형 형틀(14B)은 두 개의 형성된 나선형 날개(28)들 중간의 접합선(46)으로부터 날개의 내부 모서리에 있는 중간선인 형틀 접합선(48)까지 연장되어 있는 표면(42, 44)들을 포함한다. 표면(44)은 믹서의 구동 단부를 향하고 있으며 보강용 로드 또는 필라멘트 로프(30)를 위한 리세스(recess)(50)를 포함한다. 다음 단계는 내부 형틀(14A, 14B) 사이에 있는 리세스(50)의 중심에 보강용 로드(30)를 위치시키는 폴리우레탄 스페이서(spacer)(도시되지 않음)로 보강용 로드(30)를 고정하는 것이다.

짝을 이루는 나선형 형틀(14A)이 준비되어, 그 내부 모서리(48)를 따라 형틀(14B)에 밀봉 가스켓(도시되지 않음)으로 고정되고 접합된다. 나선형 형틀(52)은 그 표면이 유리 섬유 강화 플라스틱의 층(58)으로 사전 코팅된 형틀(14A, 14B)들과 형틀(16)에 의해 형성되어 폴리우레탄 일래스토머로 성형되는 내부 성형물(58)을 제공한다. 형틀(16) 및 형틀(14A, 14B)들 사이에 형성된 접합부에 밀봉(60)이 이루어진다. 그 다음에, 형틀(14, 16)들 사이에 형성되는 공동(19) 내로 폴리우레탄 일래스토머가 사출된다. 일래스토머는 중합하여 믹싱 드럼(64) 내부층의 반을 포함하는 나선형 요소(22)를 형성한다. 폴리우레탄이 경화될 수 있게 한 뒤에, 형틀(14A, 14B, 16)들을 제거하여 내부 외피와 폴리우레탄 나선형 요소(22)의 외부 표면을 노출시킨다. 이에 의해 나선형 요소(22), 그 내부의 폴리우레탄 성형물을 제거할 수 있다. 상기 과정이 제 2 나선형 요소(24)를 제공하도록 반복되어, 날개(28)와 내부 벽 성형물(26)을 구비하게 한다.
그 다음에, 도 7에 나타낸 바와 같이, 두 개의 나선형 요소(22, 24)는 지그(jig)(62) 내에서 조립된 후 폴리우레탄 일래스토머 합성물을 사용하여 서로 접합된다. 팽창 압력을 믹서의 내부에 가하여 접합용 지그(62)의 내부에 믹서가 확실히 들어맞도록 한다. 지그(62)의 상부 반쪽이 제거되고 폴리우레탄 접합부의 외부 표면이 유리 섬유 강화 플라스틱으로 덮여진다.
그 다음에는, 믹서 내부인 성형된 폴리우레탄의 바깥 표면이 구조층에 접합하기 위해 준비된다. 이 단계에서, 믹싱 드럼의 내부층 또는 내부 벽(26)을 형성할 폴리우레탄의 층에 구동 링(drive ring)이 붙여진다. 지그(62)가 제거되고 지금 형성된 드럼 내부층(26)은 도 8에 나타낸 바와 같은 권취 스테이션(winding station)(64)으로 운반된다.

강재의 맨드릴(mandrel)(66)이 믹서의 개방(방출) 단부(68)로 삽입되어서, 이러한 종류의 중량용 드럼에 공통적으로 존재하는 구동 링(도시되지 않음)에 도달하게 한다. 믹서에 회전력을 부여하는 구동 링은 기어 박스 플랜지(도시되지 않음)에 들어맞도록 형상이 주어지고 끼워진다. 폴리우레탄 내부(26)의 구동 링에 유리 섬유 강화 플라스틱 외부가 접착되어 경화될 수 있게 한다. 유리 섬유 강화 플라스틱인 외부(70)는 맨드릴에 대해 폐쇄된 용기를 형성하는 방출 단부 지지 플랜지까지 연장된다.

유리 섬유 강화 플라스틱의 구조층은 다음과 같은 산업상 공지된 표준 방법들 중 한 방법에 의해 마련된다.

a) 랜덤 및/또는 방향성 유리 섬유와 수지의 접촉 성형(contact moulding).

b) 필라멘트 권취(filament winding).

c) 줄 작업과 연마에 의한 표면 마무리 또는 진공이나 압력을 이용한 겔 코팅 마무리의 성형.

권취 단계는 드럼 내부층이 맨드릴(66)에 장착된 후에 권취 장치(64)에 의해 수행된다(도 8 참조). 도 9에 의해 나타내진 바와 같이, 드럼 건조의 최종 단계는 트랙 링(track ring)(80)의 장착을 포함한다.

이러한 것들은 종래의 중량용 드럼에서 공지되어 있으며 방출 단부에 인접하여 믹서에 부착된 원통형 레일(cylindrical rail)을 포함하며, 원통형 레일은 두 개의 롤러에 의해 지지되어 구동 단부에 있는 기어 박스에 의해 믹서가 회전될 수 있도록 한다. 링은 믹서에 밀봉시키는 고무 가스켓(도시되지 않음)으로 제 위치에 고정되고, 링과 믹서 사이의 공간은 겔 상태이며 경화되어 양자를 접착하는 액체 폴리우레탄으로 충진된다. 작동 중에, 이러한 일래스토머는 믹서 외피로부터 강재 트랙 링으로으로 그리고 이에 따라 강재 지지 롤러로 하중을 전달한다. 이러한 방식으로, 집중된 하중이 분산되고, 단지 낮은 응력만이 일래스토머를 통하여 믹서 외피로 전달된다.

일실시예에 따르면, 형틀 표면으로의 폴리머 전달과 구조층의 도포를 프로그램하고 제어하기 위해 컴퓨터가 적용될 수 있다.

섬유 강화 구조층의 권취는 컴퓨터 제어하에 수지가 함침된 섬유 조방사(粗紡絲)(fiber roving)를 회전하는 조방사로부터 풀어내는 것을 포함한다. 권취 장력은 600MPa 정도이다. 필라멘트가 권취된 구조물의 최적의 물리적 성질을 얻기 위하여, 완성된 드럼의 사용 상태에서 부가되는 하중에 맞추어 섬유가 조정된다. 드럼에 가해지는 대표적인 하중은, 젖은 콘크리트의 중량에 의한 축방향 굽힘력과, 드럼의 구동 단부에서 가해지는 동하중과, 방출 단부 부근의 롤러에서의 구동 토크 및 지지력이다. 필라멘트(70)의 권취 패턴은, 가해진 롤러 하중을 수용하기 위해 방출 단부를 향해 가면서 각도와 벽 두께를 증가시키면서, 굽힘 응력을 지탱하도록 섬유를 조정한다.

선택적으로, 드럼에 감겨지는 조방사(70)는 수지 욕조를 통해 인출되고 수천 개의 인장된 섬유를 포함하는 광폭 리본으로서 드럼 표면에 적용될 수 있다. 권취(70)는 소정의 두께에 달할 때까지 중첩된다. 드럼의 표면은 젖은 수지로 덮히고 외부 마무리가 제공될 필요가 있는 작은 불규칙성을 가질 수 있다. 이러한 건조의 결과로서, 드럼 내부에 있는 나선형 믹싱 날개(28)는 혼합 과정 동안의 높은 굽힘과 전단 저항을 지탱할 수 있다. 내부의 일래스토머 표면(32)은 콘크리트에 의한 마멸에 대해 저항력이 높지만 강재 표면보다 부드럽고 경량이다. 마멸에 대한 높은 저항성은 표면 재료에 자국을 내지 않고 콘크리트 입자의 운동 에너지를 흡수하는 일래스토머의 본질적인 탄성 변형에 의해 촉진된다. 그 외에도, 바람직하게는 폴리우레탄인 내부 표면의 성질로 인하여, 콘크리트는 경계층에서 미끄러지기보다는 혼합됨으로써, 전체적인 혼합을 통해 콘크리트의 효율적인 혼합을 보장하고, 드럼 내부 전체에 걸친 완만한 곡선에 의해 마멸의 감소를 보장한다.

더욱이, 날개(28)는 드럼 벽(26)과 일체로 성형됨으로써 강화되고 가해진 모든 정상적인 작동 부하를 견딜 수 있는 강성 인자를 가진다.

믹싱 드럼에 플라스틱을 사용함에 따른 추가적인 이점은 플라스틱 재료의 열 특성에 있다. 고온 상황은 콘크리트를 부은 다음에 요구되는 필수적인 성질인 콘크리트 작업성을 감소시키는 수화(hydration)를 가속시키기 때문에 바람직하지 않다. 매우 더운 기후에서, 종래의 차량에 탑재되는 강재의 믹싱 드럼은 굉장히 가열된 드럼 벽과의 접촉으로 인해 콘크리트 경계층의 열을 증가시키는 높은 열 부하를 유도하여 바람직하지 않은 수화를 가속화시킨다. 강의 전도성에 의해 드럼의 외부 표면으로부터 보통 콘크리트와 접촉하는 내부 벽으로 높은 전도성 열 전달이 이루어지기 때문에, 강재 드럼에서는 상기 현상을 피하기 어렵다. 다소 더운 기후에서, 드럼 내부의 온도 증가를 막기 위한 시도로서 강재 드럼 내에 얼음이 위치된다. 콘크리트의 수화는 발열 반응이기 때문에 외부 온도에 민감하다. 따라서, 콘크리트 온도는 어느 정도 낮게 유지하여 만족스런 수준의 작업성을 보장하고 수화를 지연시키는 것이 바람직하다. 강재 드럼은 상당히 가열되고 그 두께를 통해 열을 전도하여 예측할 수 없는 온도 변동에 콘크리트가 피해를 입게 한다. 콘크리트 혼합물의 과열은 피해야 할 문제이며, 본 발명의 일 태양에 따르면, 종래의 강재 드럼을 대신함으로서 강재 드럼의 높은 열 전도라는 바람직하지 않은 효과를 감소시키는 플라스틱 드럼의 제조 방법이 제공된다.

여기에 기술된 플라스틱 콘크리트 믹싱 드럼의 건조 방법은 선택적이지만 효율적인 플라스틱 드럼의 제조 방법을 제공한다. 여기에서 기술된 방법은 공지의 방법에 비해 제조 단계의 수를 줄임으로써 대량 생산을 가능하게 한다.

본 발명의 전체적인 사상과 범위를 벗어나지 않고 여기에서 폭넓게 기술된 발명에 대하여 다양한 변경과 개조가 이루질 수 있다는 것은 당업자에게 자명하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 내부 나선형 형틀부의 측면도를 나타내는 도면이다.

도 2는 전개된 외부 형틀을 포함하는 도 1의 형틀부의 측면도를 나타내는 도면이다.

도 3은 외부 형틀부에 의해 완전히 둘러싸인 도 1 및 도 2의 내부 형틀부의 측면도를 나타내는 도면이다.

도 3a는 나선형 날개부로부터 전개된 외부 형틀의 확대도를 나타내는 도면이다.

도 3b는 도 3a에서 외부 형틀부들이 조립된 조립체의 확대도를 나타내는 도면이다.

도 4는 일래스토머(elastomer)의 사출을 완료한 때에 내부 형틀 조립체로부터 전개된 외부 형틀부를 도시하는 도면이다.

도 5는 도 4의 내부 형틀 조립체에 의해 제작되어 그로부터 제거된 나선형 날개부를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 1 내지 도 5의 배열에 의해 형성되며 드럼의 내부 벽을 형성하는 분리되고 상보적인 나선형 날개부들의 결합을 나타내는 도면이다.

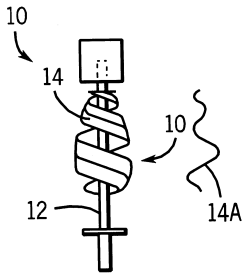
도 7은 나선형 날개부들을 성형한 다음에, 날개부들이 외부의 구조층을 수용하도록 준비하기 위해 드럼의 내부 벽을 위치시키는 조립체를 위한 하우징을 나타내는 도면이다.

도 8은 유리 섬유인 외부 구조층을 도포하기 위해 상기 내부 벽을 장착하기 위한 맨드릴(mandrel)을 포함하는 조립체를 나타내는 도면이다.

도 9는 트랙 링(track ring)이 끼워진 완성된 드럼을 나타내는 도면이다.

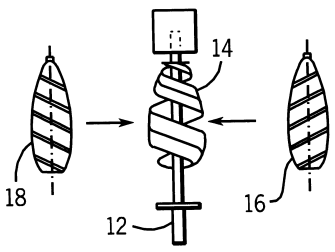
도면

도면1



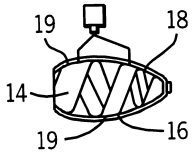
내부 나선형
형틀의 준비

도면2



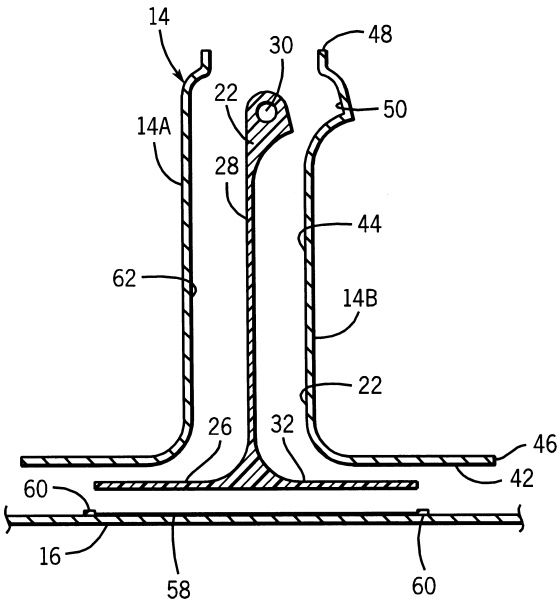
단계 2
세 개의 외부 형틀에 의해 둘러싸인
나선형 형틀 조립체

도면3

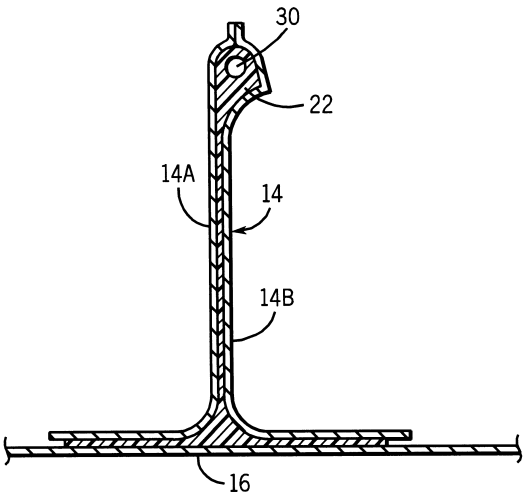


단계 3
폴리우레탄 일래스토머의 사출

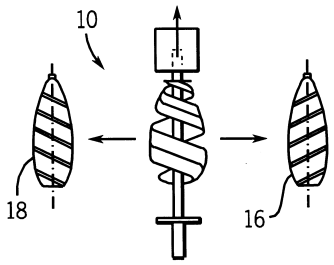
도면3a



도면3b

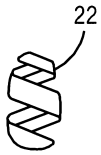


도면4



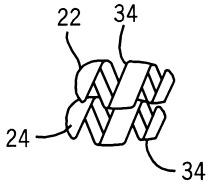
단계 4 - 외부 형틀부의 제거
단계 5 - 내부 형틀부의 제거

도면5



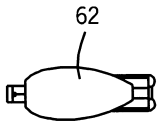
단계 6
내부 형틀로부터
나선형 날개의 제거

도면6



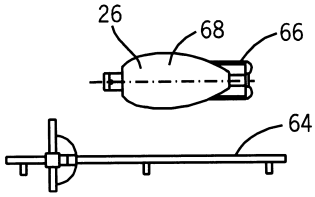
단계 8
나선형 날개들의 결합

도면7



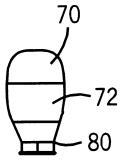
단계 9 - 폴리우레탄 내부에 구동 링의 접착
단계 12 - 구조층에 접착하기 위한 믹서
외부의 준비

도면8



단계 10
유리 섬유의 구조층 도포

도면9



단계 9
트랙 링의 장착