



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0100658
(43) 공개일자 2022년07월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29D 23/00 (2006.01) *B29C 33/46* (2006.01)
B29C 53/70 (2006.01) *B29C 65/52* (2006.01)
B29C 70/18 (2018.01) *B29C 70/32* (2006.01)
B29C 70/46 (2018.01) *B29C 70/48* (2018.01)
F16L 1/038 (2006.01) *F16L 9/12* (2006.01)
F16L 9/16 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B29D 23/001 (2013.01)
B29C 33/46 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7020011
- (22) 출원일자(국제) 2020년07월31일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년06월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2020/057241
- (87) 국제공개번호 WO 2021/094840
 국제공개일자 2021년05월20일
- (30) 우선권주장
 2019904309 2019년11월15일 오스트레일리아(AU)
- (71) 출원인
 넥스젠 파이프스 피티이. 리미티드
 싱가포르, 싱가포르 238884, 넘버06-01 포럼, 583
 오차드 로드
- (72) 발명자
 바렛 웨인
 오스트레일리아, 퀸즐랜드 4217, 서퍼스 파라다이스,
 12 파라다이스 아일랜드, 유닛 18, 티볼리
- (74) 대리인
 특허법인한얼

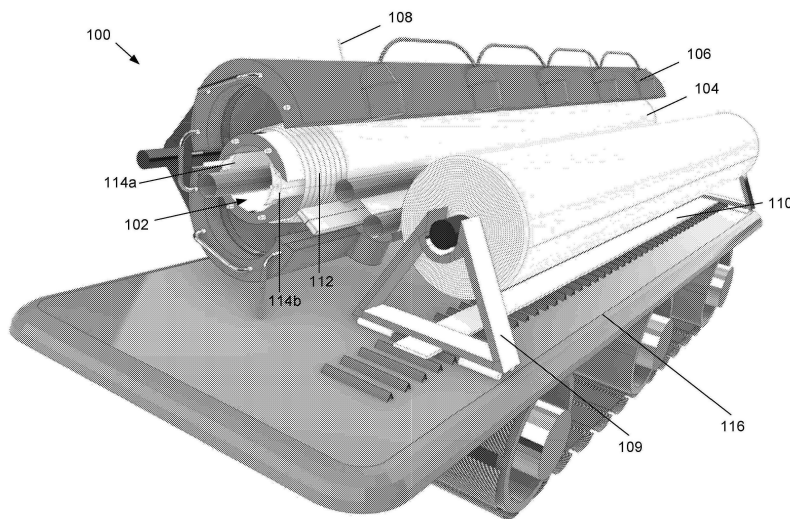
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 **파이프 형성 장치**

(57) 요약

본 발명에 따르면, 설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치가 제공된다. 장치는 재료가 권취되어 있는 포머, 및 권취된 재료를 지지하는 포머를 수용하기 위한 몰드를 포함한다. 몰드 내에 경화성 액체를 도포하기 위한 도포기가 제공된다. 유리하게, 파이프는 파이프라인의 효율적인 형성을 제공하기 위해 현장에서 형성된다. 재료와 경화성 액체를 현장에 제공하는 운송된 ISO 컨테이너는 종래 기술의 60 미터와 비교하여 800 미터의 파이프라인 섹션을 제조할 수 있으며, 이는 효율의 상당한 증가를 나타낸다.

대표도



(52) CPC특허분류

B29C 53/70 (2013.01)
B29C 65/52 (2013.01)
B29C 70/18 (2013.01)
B29C 70/32 (2013.01)
B29C 70/462 (2013.01)
B29C 70/48 (2013.01)
F16L 1/038 (2013.01)
F16L 9/12 (2013.01)
F16L 9/16 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

설치 현장(installation site)에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치로서,
 재료가 권취(winding)되는 포머(former);
 권취된 재료를 지지하는 포머를 수용하기 위한 몰드(mold); 및
 몰드 내에서 경화성 액체를 도포하기 위한 도포기(applicator)를 포함하는,
 설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 설치 현장에 위치되며, 파이프는 설치 현장에서 파이프라인의 효과적인 형성을 제공하기 위해 현장에서 형성되는,
 설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 종래 기술의 60 미터와 비교하여, 일반적으로 800 미터의 파이프라인 섹션(pipeline section)을 제조할 수 있는 현장에 재료 및 경화성 액체를 제공하여 효율성의 상당한 증가를 나타내는 운송된 ISO 컨테이너를 더 포함하는,
 설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 장치는 권취하는 동안 포머와 재료 사이의 상대 운동을 전진시키기 위한 전진기(advancer)를 더 포함하는,
 설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 포머의 일 단부(end)에 권취된 재료는 다른 단부와 보완적인 끼워 맞춤(complementary fit)을 형성하며, 단부는 단차지는(steped),
 설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 포머는 회전 맨드릴(mandrel)을 포함하는,
 설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 포머의 단면적(CSA)은 재료를 권취할 때 감소하고 경화성 액체를 도포할 때 증가하는,

설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

포머는 CSA를 감소시킬 때 안쪽으로 이동하고 CSA를 증가시킬 때 바깥쪽으로 이동하는 하나 이상의 벽 세그먼트(wall segment)를 포함하며, 각각의 세그먼트는 테이퍼화되는(tapered),

설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

완성된 파이프에 포머를 잠그기 위한 잠금부(lock)를 포함하는 한편, 다른 파이프에 재료를 권취할 때 포머가 회전할 수 있게 하는,

설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

장치는 포머를 둘러싸기 위한 슬리브(sleeve)를 포함하며, 슬리브는 고착되지 않거나(non-stick) 고착 저항 재료(stick resistant material)로 형성되는,

설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

몰드는 권취된 재료가 위치되는 기밀 공동(airtight cavity)을 형성하며, 몰드는 슬리브에 대해 밀봉하기 위한 단부 시일(seal)을 포함하는,

설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

도포기는 분무기를 포함하며 경화성 액체는 수지를 포함하는,

설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

몰드를 가열하기 위한 고온 수 시스템, 연속 파이프를 제조하기 위한 장치를 전진시키기 위한 추적 비히클(tracked vehicle) 및/또는 재료의 롤(roll)을 유지하기 위한 홀더(holder)를 포함하는,

설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

재료는 복합 유리 섬유를 포함하는 건조 시트(sheet) 재료이며, 재료는 그의 밑면에 접착제를 포함하는,

설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치.

청구항 15

설치 현장에서 파이프를 형성하는 방법으로서,
포머에 재료를 권취하는 단계;
몰드 내에서 권취된 재료를 지지하는 포머를 수용하는 단계; 및
몰드 내에 경화성 액체를 도포하는 단계를 포함하는,
설치 현장에서 파이프를 형성하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
권취하는 동안 포머와 재료 사이의 상대 운동을 전진시키는 단계를 포함하는,
설치 현장에서 파이프를 형성하는 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,
권취하기 위한 포머의 단면적(CSA)을 감소시키고 액체의 도포를 위한 포머의 CSA를 증가시키는 단계를 포함하는,
설치 현장에서 파이프를 형성하는 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,
파이프를 형성하기 위해서 액체를 권취 및/또는 경화하기 전에 재료에 접착제를 도포하는 단계를 포함하는,
설치 현장에서 파이프를 형성하는 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,
형성된 파이프에 인접한 다른 파이프를 형성하고 파이프를 함께 끼워 맞추는 단계를 포함하는,
설치 현장에서 파이프를 형성하는 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,
몰드에서 끼워 맞춰진 파이프를 함께 성형하는 단계를 포함하는,
설치 현장에서 파이프를 형성하는 방법.

청구항 21

제 15 항에 있어서,
포머로부터 파이프를 해제하기 위해서 공기 압력을 가하는 단계를 포함하는,
설치 현장에서 파이프를 형성하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 설치 현장에서 파이프 형성을 위한 파이프 형성 장치에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 연속 파이프를 형성하는데 배타적이지 않지만, 특정 용례를 가진다.

배경 기술

- [0003] 본 명세서에서 임의의 종래 기술에 관한 언급은 종래 기술이 일반 상식의 일부를 형성한다는 승인 또는 임의의 제안의 형태로 간주되지 않으며 간주되어서도 안 된다.
- [0004] 산업용 오일 및 가스 파이프라인은 원격 위치에 있다.
- [0005] 실제로, 파이프라인을 형성하는 파이프는 공장에서 제작되어 설치 장소로 운반된다. 전형적으로, ISO 운반 컨테이너는 한 번에 5 개의 완성된 12 미터 파이프만을 운반하여 60 미터 파이프라인 섹션을 형성할 수 있으며, 이는 파이프라인의 구축 효율성을 크게 저하시킨다.
- [0006] 바람직한 실시예는 산업용 파이프라인의 보다 효율적인 형성을 제공한다.

발명의 내용

- [0007] 본 발명의 일 양태에 따르면, 설치 현장에서 파이프를 형성하기 위한 파이프 형성 장치가 제공되며, 상기 장치는:
- [0008] 재료가 권취(winding)되는 포머(former);
- [0009] 권취된 재료를 지지하는 포머를 수용하기 위한 몰드(mold); 및
- [0010] 몰드 내에서 경화성 액체를 도포하기 위한 도포기(applicator)를 포함한다.
- [0011] 유리하게, 파이프는 설치 현장에서 형성되어 파이프라인의 효과적인 형성을 제공한다. 운송된 ISO 컨테이너는 종래 기술의 60 미터와 비교하여 800 미터의 파이프라인 섹션(pipeline section)을 제조할 수 있는 설치 현장에 재료 및 경화성 액체를 제공하여 효율성의 상당한 증가를 나타낸다.
- [0012] 상기 장치는 권취하는 동안 포머와 재료 사이의 상대 운동을 전진시키기 위한 전진기(advancer)를 더 포함할 수 있다. 포머의 일 단부(end)에 권취된 재료는 다른 단부와 보완적인 끼워 맞춤(complementary fit)을 형성할 수 있다. 단부는 단차질 수 있다.
- [0013] 포머는 회전 맨드릴(mandrel)을 포함할 수 있다. 맨드릴은 파이프 해체를 지원하는 다양한 구멍/수단을 통해 해제될 수 있는 공기 압력을 사용할 수 있다. 포머의 단면적(CSA)은 재료를 권취할 때 감소하고 경화성 액체를 도포할 때 증가할 수 있다. 포머는 CSA를 감소시킬 때 안쪽으로 이동하고 CSA를 증가시킬 때 바깥쪽으로 이동하는 하나 이상의 벽 세그먼트(wall segment)를 포함할 수 있다. 각각의 세그먼트는 테이퍼화(tapered)될 수 있다.
- [0014] 상기 장치는 완성된 파이프에 포머를 잠그기 위한 잠금부(lock)를 포함하는 한편, 다른 파이프에 재료를 권취할 때 포머가 회전할 수 있게 한다. 상기 장치는 포머를 둘러싸기 위한 슬리브(sleeve)를 포함할 수 있다. 슬리브는 고착되지 않는(non-stick) 재료(예를 들어, 실리콘)로 형성될 수 있다.
- [0015] 몰드는 권취된 재료가 위치되는 기밀 공동(airtight cavity)을 형성할 수 있다. 몰드는 슬리브에 대해 밀봉하기 위한 단부 시일(seal)을 포함할 수 있다.
- [0016] 도포는 분무기를 포함할 수 있다. 경화성 액체는 수지를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 장치는 몰드를 가열하기 위한 고온 수 시스템을 포함할 수 있다. 상기 장치는 연속 파이프를 제조하기 위한 장치를 전진시키기 위한 추적 비히클(tracked vehicle)을 더 포함한다. 상기 장치는 재료의 롤(roll)을 유지하기 위한 홀더(holder)를 포함할 수 있다.
- [0018] 재료는 건조 재료일 수 있다. 재료는 복합 유리 섬유를 포함할 수 있다. 재료는 시트(sheet) 재료일 수 있다. 시트 재료는 약 12 미터의 폭일 수 있다. 재료는 밀면에 접착제를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 설치 현장에서 파이프를 형성하는 방법이 제공되며, 상기 방법은:
- [0020] 포머에 재료를 권취하는 단계;
- [0021] 몰드 내에서 권취된 재료를 지지하는 포머를 수용하는 단계; 및
- [0022] 몰드 내에 경화성 액체를 도포하는 단계를 포함한다.
- [0023] 상기 방법은 권취하는 동안 포머와 재료 사이의 상대 운동을 전진시키는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은

권취를 위한 포머의 단면적(CSA)을 감소시키는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 액체의 도포를 위한 포머의 CSA를 증가시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 방법은 권취하기 전에 재료에 접착제를 도포하는 단계를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 방법은 파이프를 형성하기 위한 액체 경화를 포함할 수 있다. 상기 방법은 형성된 파이프에 인접한 다른 파이프를 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 파이프를 함께 끼워 맞추는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 몰드에서 끼워 맞춰진 파이프를 함께 성형하는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 본 명세서에 설명된 임의의 특징은 본 발명의 범주 내에서 본 명세서에 설명된 임의의 하나 이상의 다른 특징과의 임의의 조합으로 조합될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 본 발명의 바람직한 특징, 실시예 및 변형예는 본 발명을 수행하는 당업자에게 충분한 정보를 제공하는 다음의 상세한 설명으로부터 식별될 수 있다. 상세한 설명은 이전의 발명의 개요의 범주를 어떤 식으로든 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다. 상세한 설명은 다음과 같은 다수의 도면을 참조할 것이다:

도 1은 몰드가 개방 위치에 있는 본 발명의 실시예에 따른 파이프 형성 장치의 개략도이다.

도 2는 몰드가 폐쇄 위치에 있는 도 1의 파이프 형성 장치의 개략도이다.

도 3은 도 1의 파이프 형성 장치의 브레이크를 도시하는 개략도이다.

도 4는 도 1의 파이프 형성 장치를 이용하여 연속 파이프를 형성하는 순서를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명의 실시예에 따르면, 도 1에 도시된 주행 파이프 형성 장치(100)가 제공된다. 장치(100)는 설치 현장에서 연속적인 산업용 파이프를 형성한다. 장치(100)는 건조 시트 재료(104)가 권취되어 있는 회전 맨드릴(rotating mandrel) 형태의 중앙 포머(former)(102)를 포함한다. 몰드(106)는 권취된 재료(104)를 지지하는 포머(102)를 수용하도록 제공된다. 장치(100)는 몰드(106) 내의 재료(104)에 경화성 액체 수지를 주입하기 위한 주입기(108)(즉, 도포기)를 더 포함한다.

[0029] 유리하게, 파이프는 파이프라인의 효율적인 형성을 제공하기 위해서 설치 장소에 형성된다. 재료(104) 및 수지를 현장에 제공하는 ISO 컨테이너는 600 미터의 파이프라인 섹션을 제조할 수 있으며, 이는 종래 기술의 60 미터와 비교하여 효율성의 상당한 증가를 나타낸다.

[0030] 장치(100)는 재료(104)의 롤(roll)을 유지하기 위한 홀더(109)를 포함한다. 또한, 장치(100)는 권취하는 동안 포머(102)를 따라 유지된 재료(104)를 축 방향으로 전진시키기 위한 랙킹 시스템(racking system)(110)(즉, 전진기)을 포함한다. 이러한 방식으로, 권취된 재료(102)의 단부는 인접한 권선에 대해 함께 상보적으로 끼워지는 단차(112)를 형성한다. 포머(102)의 각각의 회전에 대해서, 랙킹 시스템(110)은 설정된 양의 각도만큼 이동한다. 이동 정도는 각각의 회전에 대해 설정된 밀리미터 수이다. 예를 들어, 10 내지 12 mm 이동은 100 내지 120 mm 테이퍼화된 결합을 생성하고, 권취된 다음 섹션은 반대 방향으로 이러한 테이퍼를 복제하여 완전한 스퀘어 scarf 또는 단차 결합(steped join)을 생성할 것이다.

[0031] 포머(102)는 한 쌍의 테이퍼화된 벽 세그먼트(114a, 114b)를 포함한다. 벽 세그먼트(114a, 114b)는 재료(104)를 권취하기 위한 포머(102)의 단면적(CSA)을 줄이기 위해 안쪽으로 이동한다. 역으로, 벽 세그먼트(114a, 114b)는 수지 주입을 위한 포머(102)의 CSA를 증가시키기 위해 바깥쪽으로 이동한다.

[0032] 장치(100)는 연속 파이프를 제조하기 위해서 장치(100)를 전진시키기 위한 추적 비히클(116)을 더 포함한다.

[0033] 도 2는 권취된 재료(104)를 지지하고 수지 주입을 위해 준비된 포머(102) 주위에서 폐쇄된 몰드(106)를 도시한다. 벽 세그먼트(114a, 114b)는 형성될 파이프의 내경까지 포머(102)의 CSA를 증가시키기 위해 바깥쪽으로 이동되었다. 장치(100)는 주입된 수지의 충격을 방지하기 위해서 65°C의 고온 수를 몰드를 통해 제공함으로써 몰드(106)를 가열하기 위한 고온 수 시스템(200)을 포함한다. 모든 파이프 재료 및 구성요소는 일정한 온도로 유지되어 일정한 품질 제어 및 재료 취급을 보장한다.

[0034] 도 3을 참조하면, 장치(100)는 완성된 파이프(302)에 포머(102)를 잠그기 위한 잠금 브레이크(300)를 포함하는 반면에, 다른 인접 파이프에 재료(104)를 권취할 때 포머(102)가 여전히 회전할 수 있게 한다. 브레이크(300)

는 완성된 파이프(302) 내에서 팽창하여 포머(102)를 제자리에 잠그고 포머(102)를 전진시킬 때 수축한다.

- [0035] 포머(102)는 이전에 경화된 파이프 섹션(302) 내부에 남아 있는 동안 회전할 수 있다. 포머(102)의 트레일링 섹션은 건조 재료(104)를 지지하는 주요 섹션과 분리된다. 주행 섹션은 경화된 섹션(302)에 이를 잠그는 잠금 브레이크(300)를 통해 포머(102)의 더 긴 메인 섹션에 기계적으로 유지된다. 차례로, 2 개의 이전 섹션은 베어링 시스템과 연결되어 주행 섹션이 회전하지 않고 브레이크로 잠긴 상태를 유지하는 반면에, 선행 섹션은 유리 섬유 재료(104)를 받아 회전한다.
- [0036] 장치(100)는 또한, 포머(102)를 둘러싸기 위한 슬리브(304)를 포함한다. 슬리브(304)는 수지의 고착에 저항하기 위해서 고착되지 않는 실리콘 재료로 형성된다. 슬리브(304)는 또한 추가의 이형체를 포함할 수 있다. 몰드(106)는 또한 슬리브(304)에 대해 밀봉하기 위한 단부 시일을 포함하여 권취된 재료(104)가 내부에 위치되는 기밀 공동을 형성한다.
- [0037] 재료(104)는 복합 유리 섬유를 포함하고 약 12 미터 폭인 시트 형태로 제공된다. 대안적으로, 시트는 12 미터를 구성하는 더 작은 폭의 구성요소를 포함할 수 있다. 재료(104)는 권취된 재료가 그 자체에 고착되는 것을 용이하게 하기 위해서 그 밑면에 도포된 접착제를 포함한다. 수지가 주입되면 접착제가 용해된다.
- [0038] 장치(100)를 사용하여 설치 현장에서 연속 파이프를 형성하는 방법이 도 4를 참조하여 이제 설명된다.
- [0039] 처음 1 단계에서, 현장 장치(100)에는 회전 가능한 포머(102)가 제공된다.
- [0040] 2 단계에서, 시트 재료(104)는 감소된 CSA를 갖는 회전 포머(102)에 미리 결정된 벽 두께로 권취된다. 접착제는 저장 롤과 포머(102) 사이의 건조 재료(104)에 도포된다. 랙킹 시스템(110)은 단부 단차(112)를 생성하기 위해서 회전 포머(102)에 대해 재료(104)를 전진시킨다.
- [0041] 3 단계에서, 제 1 권선이 완료된다. 차례로, 몰드(106)는 권취된 재료(104)를 지지하는 포머(102)를 수용한다. 포머(102)의 CSA는 파이프의 원하는 내경으로 증가함으로써, 적층된 유리 섬유를 압축하여 궁극적인 수지 대 유리 비율을 보장한다. 그 다음, 수지는 재료(104)를 사후-함침시키기 위해서 몰드(106) 내에 주입됨으로써, 유리 섬유를 완전히 적셔 전체적으로 궁극 없는 구조를 남긴다. 그 다음에, 액체 수지는 파이프(302)를 형성하도록 경화된다.
- [0042] 포머(102)의 CSA가 감소되고 포머(102)를 포함한 장치(100)는 비히클(116)을 사용하여 경화된 파이프(302)에 대해 전진된다. 브레이크는 포머(102)를 경화된 파이프(302)에 잠근다.
- [0043] 4 단계에서, 시트 재료(104)가 2 단계와 관련하여 이전에 설명된 바와 같이 회전 포머(102)에 권취될 때, 다른 파이프가 형성된 파이프(302)에 인접하여 형성된다. 이전과 같이, 수지가 재료(104)를 사후-함침시키기 위해서 몰드(106) 내에 주입되고, 액체 수지는 경화되어 인접한 파이프(302)를 형성한다.
- [0044] 5 단계에서, 2 개의 파이프(302)는 그들 단부에서 함께 끼워진다. 조인트는 몰드(106)에 수용되고 파이프를 함께 단단히 체결하도록 성형된다. 이러한 방식으로, 몰드(106)는 기계적 접합을 제공하는 환형 링의 작은 섹션 또는 널링 섹션(knurling section)을 가진다. 대안적으로, 파이프 단부는 함께 부착되거나 용접될 수 있다.
- [0045] 6 단계에서, 포머(102)는 연속 파이프의 다음 섹션을 형성하기 위해서 다음 인접 위치로 전진하는 등의 방식이다. 이러한 방식으로, 연속 복합 파이프라인은 주요 적층체만큼 구조적으로 가능한 매끄럽고 검출 불가능한 결합으로 임의의 직경과 임의의 지정된 벽 두께의 12 미터 섹션에서 형성될 수 있다. 완성된 파이프라인은 파이프라인에 현재 사용되는 임의의 모든 재료를 운반할 수 있다.
- [0046] 장치(100)는 지원을 위한 최소한의 외부 기계 또는 장비(즉, 크레인, 용접, 일관된 중량물 운송)로 현장에서 작동한다. 장치(100)는 지상, 지하, 강 위 또는 아래, 강어귀 또는 위 또는 아래의 해양 환경을 위한 파이프라인을 생성한다. 또한, 장치(100)는 GPS 안내 및 로봇 제어 핸들링 시스템과 함께 CNC에 의해 자동으로 제어된다.
- [0047] 당업자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 많은 실시예 및 변형예가 만들어질 수 있음을 이해할 것이다.
- [0048] 장치(100)는 모든 유형의 폴리에스테르, 비닐 에스테르, 에폭시, 페놀 수지와 플라스틱 중합체 및 오늘날 시장에서 이용 가능한 변형물을 사용하고 이에 제한되지 않는다. 장치(100)는 전술한 수지에 제한되지 않으며, 다른 그리고 새로운 첨단 재료가 이용 가능해지는 대로 사용될 수 있다. 또한, 경화성 액체는 수지에 첨가되는 촉매 또는 경화제를 포함할 수 있다.
- [0049] 일 실시예에서, 프리프레그(prepreg)가 사용될 수 있고, 그에 따라 강화 섬유가 특정 비율로 열가소성 또는 열

경화성 수지 매트릭스로 사전-함침된 복합 재료(104)가 제공된다.

[0050] 재료(104)는 탄소 섬유, 아라미드, E-유리, S-유리, Combimat, Mouldmat, 및/또는 조합물 및 변형물을 포함할 수 있다.

[0051] 전술한 테이퍼화된 접합 설계는 엔지니어가 지정한 설계 매개변수의 변수에 맞게 수정 및 조정될 수 있다.

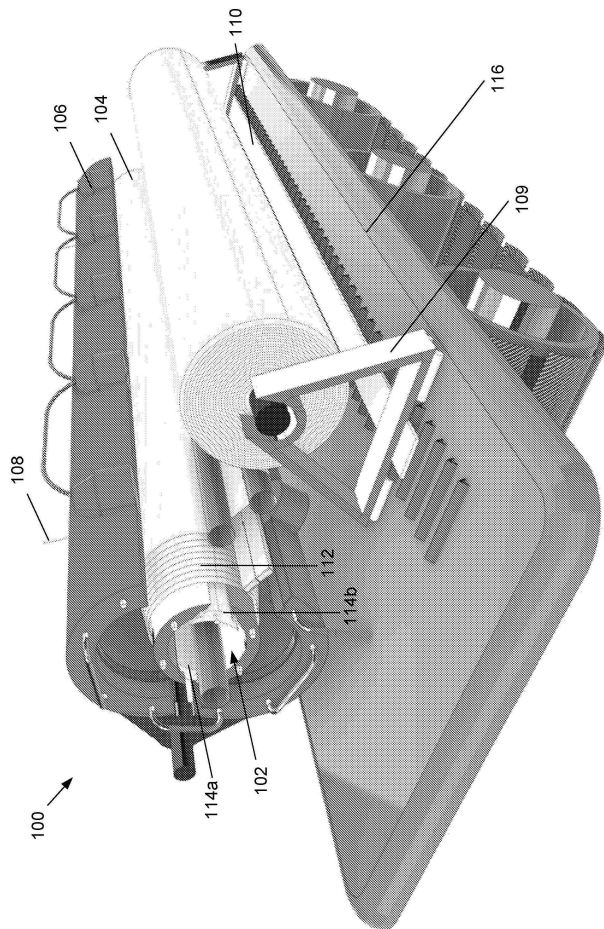
[0052] 일 실시예에서, 회전 맨드릴 형태의 포머(102)는 파이프 해체를 보조하는 다양한 구멍/수단을 통해 해제될 수 있는 공기 압력을 사용한다. 공기는 맨드릴의 작은 구멍을 통해 방출된다. 피스톤과 같은 작은 밸브는 맨드릴과 같은 높이에 위치하고, 활성화될 때 이들은 수축하여 공기 압력이 파이프(302)의 해체를 돕게 한다.

[0053] 법규에 따라, 본 발명은 구조적 또는 방법론적 특징에 대해 다소 특정한 언어로 설명되었다. 본 명세서에서 설명된 수단이 본 발명을 실행하는 바람직한 형태를 포함하기 때문에 본 발명은 도시되거나 설명된 특정 특징으로 제한되지 않는다는 것을 이해해야 한다.

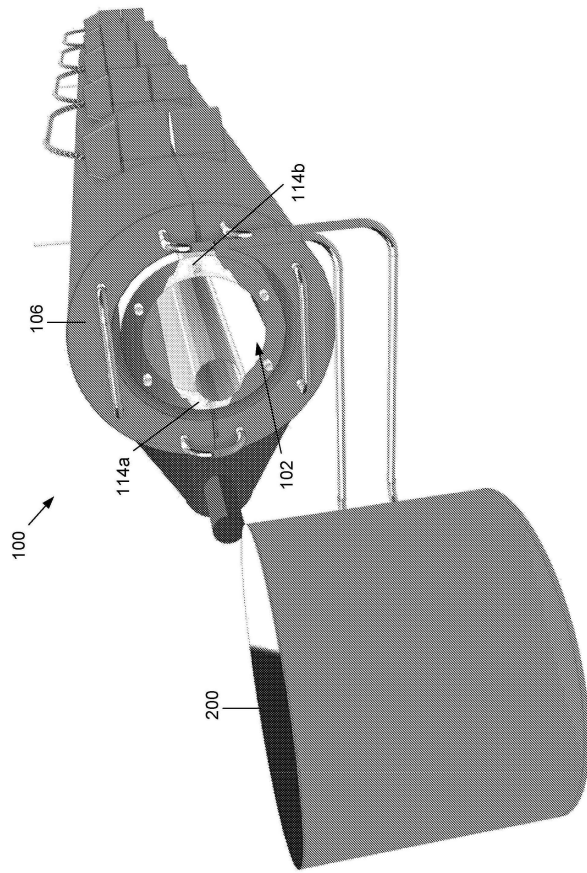
[0054] 본 명세서 전반에서 '일 실시예' 또는 '실시예'에 대한 언급은 실시예와 관련하여 설명된 특정 특징, 구조 또는 특성이 본 발명의 적어도 일 실시예에 포함됨을 의미한다. 따라서, 본 명세서 전반에 걸친 다양한 위치에서 '일 실시예에서' 또는 '실시예에서'라는 문구의 출현은 반드시 모두 동일한 실시예를 지칭하는 것은 아니다. 또한, 특정 특징, 구조 또는 특성은 하나 이상의 조합으로 임의의 적합한 방식으로 조합될 수 있다.

도면

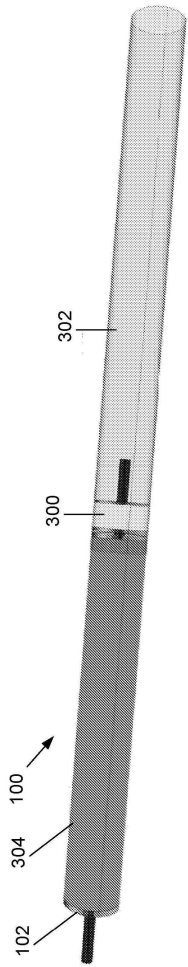
도면1



도면2



도면3



도면4

