



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월27일
(11) 등록번호 10-1066921
(24) 등록일자 2011년09월16일

(51) Int. Cl.

B21D 7/16 (2006.01) *B21D 7/08* (2006.01)

B21D 43/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0070279

(22) 출원일자 2011년07월15일

심사청구일자 2011년07월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR100841055 B1

JP2005169483 A

KR1020110002746 A

KR1020110016182 A

전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자

엠펙에스 주식회사

부산광역시 사상구 삼락동 394-12

(72) 발명자

이갑철

부산광역시 해운대구 중동 181-1번지 해운대 중동
롯데캐슬마스터2차 101동 2203호

(74) 대리인

특허법인부경

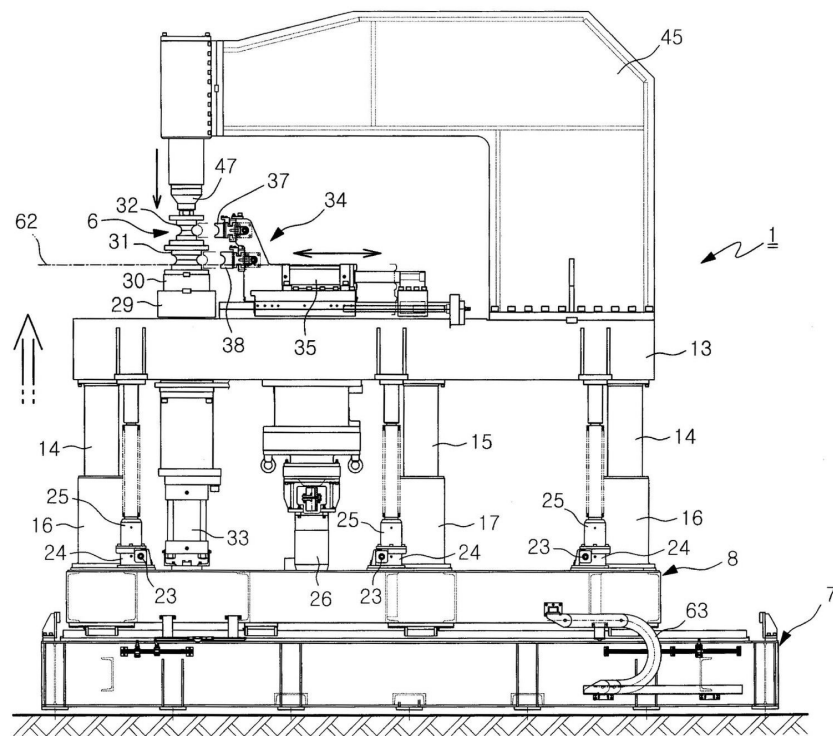
심사관 : 김중혁

(54) 튜브 시스템 벤딩머신

(57) 요약

튜브 시스템 벤딩머신이 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 튜브 시스템 벤딩머신은 전처리 공정을 거친 튜브를 캐리지로 로딩하여 벤딩하는 벤딩머신에 있어서, 로딩되는 튜브를 국부적으로 가열하는 고주파가열기; 상기 고주파가열기의 일측에 설치되는 베이스프레임; 상기 베이스프레임 상에서 왕복이동 가능하게 설치되는 이송프레임; 상기 이송프레임 상부에 승강 가능하게 설치된 벤더프레임; 상기 벤더프레임 상부에 회전 가능하게 설치되고, 상부에 배치되는 톱벤딩다이와 하부에 배치되는 보텀벤딩다이로 구성되어 상하 분할형을 이루며, 측면에 각각 튜브결합홈을 가지는 벤딩금형; 상기 벤딩금형의 상부에는 지지프레임에 설치되어 제4유압실린더의 작동에 의해 벤딩작업시 상기 벤딩금형의 상부를 가압함으로써 홀딩할 수 있는 홀더; 및 상기 보텀벤딩다이와 톱벤딩다이의 일측에 설치되고, 제2유압실린더에 의해 슬라이딩 작동되어 튜브를 클램핑 할 수 있는 한 쌍의 프레스다이를 장착한 사이드부스터;를 포함하되, 상기 프레스다이가 튜브를 클램핑한 상태에서 벤딩 방향으로 슬라이딩 가능하도록 상기 사이드부스터 상에 상하로 형성된 슬라이드홈 상에서 제3유압실린더의 작동에 의해 슬라이딩 작동이 이루어져 벤딩이 되며, 상기 벤딩금형에서 일방향으로 벤딩한 튜브를 캐리지로 재로딩시킨 후 타방향으로 턴-오버(Turn-over) 시키는 턴-오버기;에 의해 좌우 교호로 벤딩이 이루어질 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

전처리 공정을 거친 튜브를 캐리지로 로딩하여 벤딩하는 벤딩머신에 있어서,

로딩 되는 튜브(2)를 국부적으로 가열하는 고주파가열기(5);

상기 고주파가열기(5)의 일측에 설치되는 베이스프레임(7);

상기 베이스프레임(7) 상에서 왕복이동 가능하게 설치되는 이송프레임(8);

상기 이송프레임(8) 상부에 승강 가능하게 설치된 벤더프레임(13);

상기 벤더프레임(13) 상부에 회전 가능하게 설치되고, 상부에 배치되는 톱벤딩다이(32)와 하부에 배치되는 보텀 벤딩다이(31)로 구성되어 상하 분할형을 이루며, 측면에 각각 튜브결합홈(31a,32a)을 가지는 벤딩금형(6);

상기 벤딩금형(6)의 상부에는 지지프레임(45)에 설치되어 제4유압실린더(46)의 작동에 의해 벤딩작업시 상기 벤딩금형(6)의 상부를 가압함으로써 홀딩할 수 있는 홀더(47); 및

상기 보텀벤딩다이(31)와 톱벤딩다이(32)의 일측에 설치되고, 제2유압실린더(35)에 의해 슬라이딩 작동되어 튜브(2)를 클램핑 할 수 있는 한 쌍의 프레스다이(37,38)를 장착한 사이드부스터(34);를 포함하되,

상기 프레스다이(37,38)가 튜브(2)를 클램핑한 상태에서 벤딩 방향으로 슬라이딩 가능하도록 상기 사이드부스터(34) 상에 상하로 형성된 슬라이드홈(39,40) 상에서 제3유압실린더(41,42)의 작동에 의해 슬라이딩 작동이 이루어져 벤딩이 되며,

상기 벤딩금형(6)에서 일방향으로 벤딩한 튜브(2)를 캐리지(4)로 재로딩시킨 후 타방향으로 턴-오버(Turn-over)시키는 턴-오버기(3);에 의해 좌우 교호로 벤딩이 이루어지는 것을 특징으로 하는 튜브 시스템 벤딩머신.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이송프레임(8)의 일측에는 제1AC서보모터(9)가 설치되고,

상기 제1AC서보모터(9)에는 감속기(10)가 연결되며,

상기 감속기(10)의 출력축 단부에는 피니언기어(11)가 축 고정되고,

상기 피니언기어(11)에는 상기 베이스프레임(7)에 길이방향으로 설치된 랙기어(12)와 기어연결되어,

상기 이송프레임(8)을 왕복시키는 것을 특징으로 하는 튜브 시스템 벤딩머신.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 벤더프레임(13) 하부에는 하나 이상의 지지포스트(14,15)가 고정되고,

상기 이송프레임(8) 상에는 상기 지지포스트(14,15)의 승강을 안내하는 하나 이상의 안내보스(16,17)가 구비되며,

상기 이송프레임(8) 일측에는 제2AC서보모터(18)가 설치되고,

상기 제2AC서보모터(18)에는 제1구동연결수단(19)으로 제1연결축(20)이 연결되어 구동되며,

상기 제1연결축(20) 중간에는 전자브레이크(21)가 설치되고,

상기 제1연결축(20) 양단부에 연결된 제1기어박스(22)에는 제2연결축(23)이 각각 직각방향으로 연결되며,

상기 벤더프레임(13)의 하부에는 상기 제2연결축(23)에 연결된 제2기어박스(24)와 수직으로 연결되어 상기 벤더프레임(13)을 승강시키는 볼스크류잭(25)이 구비된 것을 특징으로 하는 튜브 시스템 벤딩머신.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 이송프레임(8)에는 제3AC서보모터(26)가 설치되고,

상기 제3AC서보모터(26)에는 제2구동연결수단(27)에 의해 벤딩샤프트(28)가 연결되어 회전하며,

상기 벤딩샤프트(28)는 상기 벤더프레임(13) 상부로 연장되어 벤딩다이페드(29)와 스페이스(30) 및 상기 보텀벤딩다이(31)와 톱벤딩다이(32)에 결합되고,

상기 상하 분할형으로 이루어진 보텀벤딩다이(31)와 톱벤딩다이(32)는 상기 벤딩샤프트(28) 하부에 설치된 제1 유압실린더(33)와 연결되어 개방 및 폐쇄작동이 이루어질 수 있는 것을 특징으로 하는 튜브 시스템 벤딩머신.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 턴-오버기(3)는,

좌우 베이스프레임(49) 상간에 축 설치되는 서브샤프트(50)와,

상기 서브샤프트(50) 양측에 축 고정되는 제1평기어(51)와,

상기 제1평기어(51)와 기어물림 되는 제2평기어(52)가 축 고정된 메인샤프트(53)와,

상기 메인샤프트(53)에 축 고정되며 소정 간격으로 도그(54,55)를 다수개 고정시킨 좌우프레임(56,57)으로 구성되어,

상기 좌우프레임(56,57)이 제5유압실린더(58,59)의 피스톤 로드(60,61)와 핀 연결하여 상기 좌우프레임(56,57)이 제5유압실린더(58,59)의 신축작동에 의해 상부로 원호운동을 좌우 동일 회전비로 행할 수 있는 것을 특징으로 하는 튜브 시스템 벤딩머신.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 튜브 시스템 벤딩머신에 관한 것으로서, 더욱 상세히는 대용량의 보일러용 코일을 제조하기 위해 튜브를 사용하여 연속으로 좌우로 벤딩 가공이 가능하며, 튜브의 직경이 다른 경우도 호환성 있게 벤딩할 수 있는 튜브 시스템 벤딩머신에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통상 대용량의 보일러 코일은 그 길이가 60m 정도가 되므로, 이러한 보일러 코일은 튜브를 사용하여 지그재그 상으로 벤딩이 불가능하다

[0003] 그래서 종래 긴 튜브를 소정 길이로 절단, 용접작업에 의해 제작이 이루어짐으로써 작업효율성이 극히 저조하며, 인력소모 및 가공의 정밀도가 떨어지는 등 다수의 문제점을 안고 있었다.

[0004] 최근 이러한 문제를 해결하고자 공개특허공보 10-2009-0058091(2009.6.9) "파이프 밴딩장치"(종래기술)와 같은 기술이 제시된 바 있다.

[0005] 상기 종래기술은 제 1실린더의 동력으로 회전하는 제 1축이 구비된 제 1하우징과, 상기 제1하우징의 아래에 설치되며 상기 제 1축 상에서 일측으로 편심되게 위치한 상태에서 제 2실린더의 동력으로 회전하며 상기 제 1하우징에 설치되어 있는 제 1축을 편심 회전시키는 제 2축이 구비된 제 2하우징과, 상기 제 1하우징의 제 1축 상단에 결합되며 상기 제 1축 및 제 2축의 동작에 따라 정회전 또는 역회전으로 각각 편심되게 회전하는 편심 플레이트와, 상기 제 1,2축과 각각 동일선상에 위치하도록 상기 편심 플레이트의 상단에 설치되는 한 쌍의 제 1,2롤러를 포함하며, 상기 제 2롤러는 상기 제 1축에서 일측으로 편심되게 위치한 상태에서 상기 편심 플레이트의 편심회전동작으로 상기 제 1롤러의 둘레를 따라 회전하며 파이프를 밴딩시키도록 구성하며, 상기 제1롤러는 상기 제 2축에서 타측으로 편심되게 위치한 상태에서 상기 편심 플레이트의 편심회전동작으로 상기 제 2 롤러의 둘레를 따라 회전하며 파이프를 밴딩시키도록 구성함을 특징으로 한다.

[0006] 이러한 종래기술은 벤딩을 자동으로 수행하여 제작공정 기간 단축, 정밀성, 품질향상의 효과는 있으나 벤딩의 메커니즘이 복잡하고 복수개의 튜브 또는 이경의 튜브를 동시에 벤딩하는 것과 같은 작업은 어려웠다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시 예들은 소정 길이로 전 공정 작업이 이루어진 튜브를 벤딩하되, 턴-오버기를 사용하여 좌우 방향으로 연속적인 자동 벤딩이 가능하게 하여 대용량의 보일러 코일에 주로 사용할 수 있도록 한 튜브 시스템 벤딩머신을 제공하고자 하는 것이다.

[0008] 특히, 본 발명은 작업효율을 극대화할 수 있으며, 작업시간 단축, 그리고 벤딩된 튜브의 가공 정밀도가 매우 우수하고, 튜브의 직경이 다른 경우에도 호환성 있게 벤딩 작업이 가능토록 한 튜브 시스템 벤딩머신을 제공하고 자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 전처리 공정을 거친 튜브를 캐리지로 로딩하여 벤딩하는 벤딩머신에 있어서, 로딩되는 튜브를 국부적으로 가열하는 고주파가열기; 상기 고주파가열기의 일측에 설치되는 베이스프레임; 상기 베이스프레임 상에서 왕복이동 가능하게 설치되는 이송프레임; 상기 이송프레임 상부에 승강 가능하게 설치된 벤더프레임; 상기 벤더프레임 상부에 회전 가능하게 설치되고, 상부에 배치되는 톱벤딩다이와 하부에 배치되는 보텀벤딩다이로 구성되어 상하 분할형을 이루며, 측면에 각각 튜브결합홈을 가지는 벤딩금형; 상기 벤딩금형의 상부에는 지지프레임에 설치되어 제4유압실린더의 작동에 의해 벤딩작업시 상기 벤딩금형의 상부를 가압함으로써 홀딩할 수 있는 홀더; 및 상기 보텀벤딩다이와 톱벤딩다이의 일측에 설치되고, 제2유압실린더에 의해 슬라이딩 작동되어 튜브를 클램핑 할 수 있는 한 쌍의 프레스다이를 장착한 사이드부스터;를 포함하되, 상기 프레스다이가 튜브를 클램핑한 상태에서 벤딩 방향으로 슬라이딩 가능하도록 상기 사이드부스터 상에 상하로 형성된 슬라이드홈 상에서 제3유압실린더의 작동에 의해 슬라이딩 작동이 이루어져 벤딩이 되며, 상기 벤딩금형에서 일방향으로 벤딩한 튜브를 캐리지로 재로딩시킨 후 타방향으로 턴-오버(Turn-over) 시키는 턴-오버기;에 의해 좌우 교호로 벤딩이 이루어지는 튜브 시스템 벤딩머신이 제공될 수 있다.

[0010] 여기서, 상기 이송프레임의 일측에는 제1AC서보모터가 설치되고, 상기 제1AC서보모터에는 감속기가 연결되며, 상기 감속기의 출력축 단부에는 피니언기어가 축 고정되고, 상기 피니언기어에는 상기 베이스프레임에 길이방향으로 설치된 리니어웨이 및 랙기어와 기어연결되어, 상기 이송프레임을 왕복시킬 수 있다.

[0011] 그리고 상기 벤더프레임 하부에는 하나 이상의 지지포스트가 고정되고, 상기 이송프레임 상에는 상기 지지포스트의 승강을 안내하는 하나 이상의 안내보스가 구비되며, 상기 이송프레임 일측에는 제2AC서보모터가 설치되고, 상기 제2AC서보모터에는 제1구동연결수단으로 제1연결축이 연결되어 구동되며, 상기 제1연결축 중간에는 전자브레이크가 설치되고, 상기 제1연결축 양단부에 연결된 제1기어박스에는 제2연결축이 각각 직각방향으로 연결되며, 상기 벤더프레임의 하부에는 상기 제2연결축에 연결된 제2기어박스와 수직으로 연결되어 상기 벤더프레임을 승강시키는 볼스크류잭이 구비될 수 있다.

[0012] 또 상기 이송프레임에는 제3AC서보모터가 설치되고, 상기 제3AC서보모터에는 제2구동연결수단에 의해 벤딩샤프트가 연결되어 회전하며, 상기 벤딩샤프트는 벤더프레임 상부로 연장되어 벤딩다이베드와 스페이스 및 상기 보텀벤딩다이와 톱벤딩다이에 결합되고, 상기 상하 분할형으로 이루어진 보텀벤딩다이와 톱벤딩다이는 상기 벤딩샤프트 하부에 설치된 제1유압실린더와 연결되어 개방 및 폐쇄작동이 이루어질 수 있다.

[0013] 이때, 상기 턴-오버기는 좌우 베이스프레임 상간에 축 설치되는 서브샤프트와, 상기 서브샤프트 양측에 축 고정되는 제1평기어와, 상기 제1평기어와 기어물림 되는 제2평기어가 축 고정된 메인샤프트와, 상기 메인샤프트에 축 고정되며 소정 간격으로 도그를 다수개 고정시킨 좌우프레임로 구성되어, 상기 좌우프레임이 제5유압실린더의 피스톤 로드와 핀 연결하여 상기 좌우프레임이 제5유압실린더의 신축작동에 의해 상부로 원호운동을 좌우 동일 회전비로 행할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 튜브 시스템 벤딩머신은 종래에 비하여 제작경비 절감 및 생산성 향상은 물론 가공 정밀도가 우수한 보일러용 코일을 제공할 수 있으며, 장비의 정비성 및 보수가 극히 용이하고, 1대의 벤더를 사용하고 턴-오버기

를 사용함으로써 좌우 선택된 방향으로 튜브를 벤딩할 수 있어 장치 제작비용을 대폭 절감할 수 있는 등 다수의 이점을 제공할 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예를 따른 튜브 시스템 벤딩머신의 전체 구성을 보여주는 평면도
- 도 2는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 정면 구성도
- 도 3은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 일부 파절 상태의 정면 구성도
- 도 4는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 일부 파절 상태의 측면 구성도
- 도 5는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 일부 파절 상태의 다른 측면 구성도
- 도 6은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 횡단면 구성도
- 도 7은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 벤딩금형을 발췌한 평면도
- 도 8은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 벤딩금형과 사이드부스터를 발췌한 요부 확대 정면도
- 도 9는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 벤딩금형 중 톱벤딩다이에 튜브를 클램핑, 벤딩할 시에 작용상태를 나타내는 예시도
- 도 10은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 벤딩금형 중 보텀벤딩다이에 튜브를 클램핑, 벤딩할 시에 작용상태를 나타내는 예시도
- 도 11은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 턴-오버기 평면 구성도
- 도 12는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 턴-오버기 정면 구성도
- 도 13은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 턴-오버기 측면 구성도
- 도 14는 도 13의 A-A 선 단면도
- 도 15는 도 13의 B 부 정면도
- 도 16은 도 13의 B 부 측단면도
- 도 17a 내지 17e는 본 발명의 턴-오버기의 순차적인 작용상태를 보인 측면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시 예를 상세하게 설명하고자 한다. 하기 설명 및 첨부 도면에 나타난 바는 본 발명의 전반적인 이해를 위해 제시된 것이므로 본 발명의 기술적 범위가 그것들에 한정되는 것은 아니다. 그리고 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 구성 및 기능에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예를 따른 튜브 시스템 벤딩머신의 전체 구성을 보여주는 평면도이다.
- [0018] 도시된 바를 참조하면, 본 발명은 1대의 벤더(1)와, 상기 벤더(1)를 통해 튜브(2)를 좌우측 중 일측을 먼저 벤딩시킨 후 타측을 벤딩하기 위하여 턴-오버(turn over, 이복, 뒤집어 주는 것) 시켜주는 턴-오버기(3)로 크게 구성된다.
- [0019] 즉, 본 발명은 전 공정에서 가공이 이루어진 튜브(2)를 캐리지(4)에 의해 고주파가열기(5)에서 가열시킨 후 벤딩금형(6)으로 이송하여, 상기 벤딩금형(6)에서 튜브(2)를 좌우측 중 일측으로 벤딩 작업을 행한 후 튜브(2)를 벤딩금형(6) 전방의 캐리지(4)로 전진 로딩하여 턴-오버기(3)에서 180° 회전시킨 후 튜브(2)를 캐리지(4)가 다시 후진시켜 고주파가열장치(5)로 차기 벤딩 부위를 가열하고, 벤딩금형(6) 로딩하여 튜브(2)를 타측 방향으로 벤딩토록 한 것을 특징으로 한다.
- [0020] 참고로 상기 벤더(1)는 실제 튜브(2)의 벤딩이 수행되는 곳으로 베이스프레임(7), 이송프레임(8), 벤더프레임(13), 벤딩금형(6), 홀더(47), 사이드부스터(34)를 포함하는 것을 지칭하는 것으로 한다.

- [0021] 도 2는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 정면 구성도, 도 3은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 일부 파절 상태의 정면 구성도, 도 4는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 일부 파절 상태의 측면 구성도, 도 5는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 일부 파절 상태의 다른 측면 구성도, 도 6은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 횡단면 구성도, 도 7은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 벤딩금형을 발췌한 평면도이다.
- [0022] 도시된 바를 참조하여 설명하자면, 본 발명은 바닥에 설치되는 베이스프레임(7)의 상부에 좌우로 왕복이동이 가능한 이송프레임(8)이 설치된다.
- [0023] 즉, 상기 이송프레임(8)의 일측으로 제1AC서보모터(9)를 설치하여 이의 정역구동에 의해 상기 이송프레임(8)이 베이스프레임(7)에서 좌우로 이동이 행해질 수 있도록 제1AC서보모터(9)와 감속기(10)가 연결되고, 상기 감속기(10)의 출력축 단부에 피니언기어(11)를 축 고정하여 상기 베이스프레임(7)에 길이방향으로 설치된 리니어 웨이(Linear way) 및 랙기어(12)와 기어 연결한다.
- [0024] 그리고 상기 이송프레임(8)의 상부에는 벤딩금형(6)이 설치된 벤더프레임(13)의 승강 작동이 이루어질 수 있도록 수개의 지지포스트(14,15)가 상기 벤더프레임(13) 하부에 고정되어 상기 이송프레임(8)의 대응부에 설치된 수개의 안내보스(16,17)를 통해 승강 안내토록 한다.
- [0025] 그리고 상기 벤더프레임(13) 승강을 위해 제2AC서보모터(18)를 상기 이송프레임(8) 일측에 설치하고, 이를 체인 스프라켓 및 체인, 또는 타이밍 풀리와 타이밍 벨트와 같은 다양한 제1구동연결수단(19)을 사용하여 제1연결축(20)을 회전구동토록 하며, 상기 제1연결축(20)에는 전자브레이크(21)를 중간에 설치하고, 또 하나 이상의 제1기어박스(22)를 각각 연결하여 상기 제1연결축(20)과 직각방향으로 제2연결축(23)을 각각 연결구동하도록 한다.
- [0026] 상기 제2연결축(23)에는 다시 제2기어박스(24)를 연결하여 상기 제2연결축(23)과 직각방향으로 연결되어 상하로 승강이 가능한 볼스크류잭(25)을 설치하여, 상기 볼스크류잭(25)의 상단부가 상기 벤더프레임(13)의 하부와 연결되도록 함으로써 상기 제2AC서보모터(18)의 정역구동에 의해 상기 벤더프레임(13)의 승강 조절이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0027] 상기 벤더프레임(13)에 설치되는 튜브(2)를 벤딩하게 되는 벤딩금형(6)을 회전 구동하기 위하여 상기 이송프레임(8)에는 제3AC서보모터(26)를 설치하고, 상기 제3AC서보모터(26)와 제2구동연결수단(27)을 사용하여 벤딩샤프트(28)를 회전 구동할 수 있도록 한다.
- [0028] 상기 벤딩샤프트(28)는 상기 벤더프레임(13) 상부로 연장되어 벤딩다이베드(29)와 스페이스(30)가 축 고정되고, 그 상부에는 각각 벤딩 반경(bending radius)이 상이한 보텀벤딩다이(31)와 톱벤딩다이(32)가 설치될 수 있다.
- [0029] 도 8은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 벤딩금형과 사이드부스터를 발췌한 요부 확대 정면도, 도 9는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 벤딩금형 중 톱벤딩다이에 튜브를 클램핑, 벤딩할 시에 작용 상태를 나타내는 예시도, 도 10은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 벤딩금형 중 보텀벤딩다이에 튜브를 클램핑, 벤딩할 시에 작용 상태를 나타내는 예시도이다.
- [0030] 상기 보텀벤딩다이(31)와 톱벤딩다이(32)는 상하 분할형으로 이루어지며, 중간에 튜브(2)가 벤딩시 개재될 수 있도록 반구형 단면을 갖는 튜브결합홈(31a,32a)이 각각 형성되며, 상하 분할형으로 이루어진 상기 보텀벤딩다이(31)와 톱벤딩다이(32)를 개방하기 위하여 벤딩샤프트(28) 하부에는 제1유압실린더(33)를 설치하여 개방 및 폐쇄작동이 수행될 수 있도록 한다.
- [0031] 그리고 상기 벤딩금형(6)과 더불어 튜브(2)를 클램핑하여 벤딩을 수행하는 사이드부스터(34)가 벤더프레임(13)의 상부에 각각 설치된다.
- [0032] 상기 사이드부스터(34)는 제2유압실린더(35)와 연결되어 좌우로 슬라이딩 이동하면서 튜브(2)를 클램핑 또는 언클램핑 하도록 크로스블록(36) 상에 프레셔다이(37,38)를 상하로 설치하되, 상기 프레셔다이(37,38)는 벤딩을 행할 시 튜브(2)를 클램핑한 상태에서 전후로 슬라이딩 될 수 있도록 상기 슬라이드홈(39,40) 상에서 상기 제3유압실린더(41,42)의 작동에 의해 슬라이드 작동이 이루어질 수 있도록 슬라이더(43,44)상에 고정토록 한다.
- [0033] 또 상기 벤더프레임(13)의 상부 일측으로는 상기 벤더프레임(13)과 함께 대략 C형으로 이루어지는 지지프레임(45)을 설치하여 상기 지지프레임(45) 단부가 상기 벤딩금형(6) 상부에 위치토록 구성하고, 상기 지지프레임

(45)에는 제4유압실린더(46)를 설치하여 상기 벤딩금형(6)의 상부를 벤딩작업 시 홀딩시켜줄 수 있도록 홀더(47)를 피스톤로드(48)와 연결토록 한다.

- [0034] 도 11은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 턴-오버기 평면 구성도, 도 12는 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 턴-오버기 정면 구성도, 도 13은 본 발명에서 제공하는 튜브 시스템 벤딩머신의 턴-오버기 측면 구성도, 도 14는 도 13의 A-A 선 단면도, 도 15는 도 13의 B 부 정면도, 도 16은 도 13의 B 부 측면도, 도 17a 내지 17e는 본 발명의 턴-오버기의 순차적인 작용상태를 보인 측면도이다.
- [0035] 한편, 상기 벤더(1)와 함께 튜브(2)를 턴-오버시킬 수 있는 턴-오버기(3)는 도 11 내지 도 16에서 보는 바와 같이 좌우 베이스프레임(49) 상간에 서브샙프트(50)를 축 설치하고, 상기 서브샙프트(50) 좌우측에는 제1평기어(51)를 축 고정하여 이와 기어물림 되는 제2평기어(52)를 축 고정한 메인샙프트(53)를 각각 축 설치한다.
- [0036] 상기 메인샙프트(53)에는 소정 간격으로 도그(54,55)를 수개 고정시킨 좌우프레임(56,57)을 각각 축 고정시키고, 상기 좌우프레임(56,57)의 중간에는 제5유압실린더(58,59)의 피스톤로드(60,61)와 핀 연결하여 좌우프레임(56,57)이 상기 제5유압실린더(58,59)의 신축작동에 의해 상부로 원호운동을 좌우 동일한 회전비로 할 수 있게 한다.
- [0037] 도시한 도면에는 좌우프레임(56,57) 중 일측은 3개, 타측은 2개로 구성한 경우를 도시하고 있으나, 이러한 좌우프레임(56,57)의 개수는 가변할 수 있음은 물론이다. 도면 중의 부호 62는 벤딩테이블, 63은 케이블베어를 도시한 것이다.
- [0038] 상기와 같이 실시될 수 있는 본 발명의 튜브 시스템 벤딩머신을 사용하여 원하는 반경의 튜브(2)를 벤딩하는 과정을 살펴 보기로 한다.
- [0039] 튜브(2)를 전 공정에서 가공 자동화 라인을 통하여 튜브(2)를 소정 길이로 절단, 페이스(facing), 비벨링(bevelling) 가공 후 용접장치를 사용하여 버트용접(butt welding) 등을 통하여 제작한 롱 튜브(길이 60m)를 스톡(stock) 및 펀치 롤러, 스킴드를 이용하여 캐리지(4)에서 튜브(2)를 고주파가열장치(3) 까지 로딩하고, 상기 고주파가열장치(3)에서 튜브(2)를 가열 후 벤딩금형(6)으로 이송토록 한다.
- [0040] 상기 벤딩금형(6)에서 벤딩 작업이 이루어진 튜브(2)는 턴-오버기(3)로 캐리지(4)에 의해 로딩되어 180° 방향 전환된 후 다시 고주파가열장치(3)에서 차기 벤딩 부위가 가열된 후 벤딩금형(6)으로 로딩되어 벤딩이 이루어지며, 이와 같이 튜브(2)를 좌우로 번갈아 턴-오버 시키면서 1대의 벤더(1)로 보일러용 코일을 순차적으로 벤딩하게 되는 것이다. 이를 이하에 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0041] 즉, 튜브(2)가 캐리지(4)를 통해 벤딩테이블(62)을 경유하여 상승 상태에 있는 고주파가열장치(3)로 전진 공급되어 가열이 이루어지고, 가열이 완료되면 튜브(2)가 캐리지(4)에 의해 후진하게 되고 고주파가열장치(3)는 하강하게 된다.
- [0042] 튜브(2)가 가열된 후 벤딩테이블(62)에 안치되면 벤딩금형(6)이 베이스프레임(7)의 상부에서 이송프레임(8)의 이동으로 튜브(2)를 벤딩하기 위하여 이동을 하게 된다.
- [0043] 즉, 이송프레임(8)의 일측으로 설치된 제1AC서보모터(9)가 구동하여 감속기(10)와 연결된 피니언기어(11)가 베이스프레임(7)에 길이방향으로 설치된 리니어웨이 및 랙기어(12)와 기어물림 되어 회전하면서 이송프레임(8)이 도 3에서 보는 바와 같이 좌측으로 이동을 하게 되며, 벤딩금형(6)이 벤딩위치에 이르면, 제1AC서보모터(9)가 정지하고, 이송프레임(8)의 상부에 설치된 벤더프레임(13)이 상승을 하게 된다.
- [0044] 이를 위해 제2AC서보모터(18)가 기동하여 제1구동연결수단(19)과 연결된 제1연결축(20)이 회전구동하게 되고, 제1연결축(20) 양단부에 연결된 제1기어박스(22)를 통해 이와 직각방향으로 연결된 제2연결축(23)이 구동하게 되고, 상기 제2연결축(23)과 제2기어박스(24)로 직각방향으로 연결된 수개의 볼스크류잭(25)이 구동하여 벤더프레임(13)이 수개의 지지포스트(14,15)와 함께 이송프레임(8)의 대응부에 설치된 안내보스(16,17)에 안내되면서 상승하게 되며, 벤더프레임(13)이 상승하여 벤딩금형(6)이 튜브(2)에 연결되도록 위치한 후 튜브(2)쪽으로 이송프레임(8)이 전기와 같이 이동하여 벤딩금형(6) 중 보텀벤딩다이(31), 또는 톱벤딩다이(32) 중 선택된 반경을 갖는 튜브결합홈(31a,32a)으로 진입하게 되는데, 튜브(2)의 진입을 보다 용이하게 수행하기 위해 벤딩샙프트(28) 하부에 설치된 제1유압실린더(33)가 작동하여 분할형으로 이루어진 보텀벤딩다이(31) 또는 톱벤딩다이(3

2)를 상부로 상승시켜 튜브결합홈(31a,32a) 중 하나가 개방되어 튜브(2)가 벤딩금형(6)에 결합이 이루어지며, 벤딩작업 중 튜브(2)의 유동을 방지하기 위해 벤딩금형(6) 상부에 위치한 개략 C형의 지지프레임(45)에 설치된 제4유압실린더(46)가 신장하면서 피스톤로드(48)의 하단에 연결설치된 홀더(47)가 벤딩금형(6)의 상부를 가압한 상태로 홀딩케 된다.

[0045] 다음으로 튜브(2)를 클램핑 하기 위하여 사이드부스터(34)의 제2유압실린더(35)가 작동하여 크로스블록(36)상에 설치된 프레셔다이(37,38)를 벤딩금형(6)에 결합된 튜브(2) 쪽으로 슬라이드 시키게 되어 튜브(2)는 벤딩금형(6)과 프레셔다이(37,38) 상간에 클램핑이 이루어진다.

[0046] 이와 같이 튜브(2)가 벤딩금형(6)과 프레셔다이(37,38)에 클램핑이 이루어지면, 벤딩을 위해 제3AC서보모터(26)가 기동하게 되어 이와 제2구동연결수단(27)으로 연결된 벤딩샤프트(28)가 약 180° 회전을 하게 되어 튜브(2)가 원하는 반경으로 벤딩이 이루어지게 된다.

[0047] 튜브(2)의 벤딩 과정에 있어서, 벤딩 되는 바깥부위의 튜브(2) 두께가 얇아지기 때문에 이를 방지하기 위해 튜브(2)는 계란형으로 이루어진 것을 사용하게 되며, 튜브(2)가 벤딩금형(6)과 프레셔다이(37,38)에 클램핑 되어 벤딩금형(6)이 회전을 할 시에 프레셔다이(37,38)가 설치된 슬라이더(43,44)가 제3유압실린더(41,42)의 작동에 의해 슬라이드홈(39,40)을 따라 전후로 슬라이딩 이동을 하게 되므로 결국 프레셔다이(37,38)가 벤딩금형(6)에 의해 벤딩이 진행 중인 튜브(2)의 바깥쪽 부위를 푸싱한 상태로 밀어주게 되어 원활한 벤딩이 이루어질 수 있도록 보조하게 되는 것이다.

[0048] 이와 같이 본 발명의 벤더(1)를 사용하여 좌우 중 예를 들어 좌측으로 튜브(2)를 먼저 벤딩을 행한 후 차기 우측으로 벤딩을 위해 벤딩금형(6)과 프레셔다이(37,38)가 클램핑하고 있던 튜브(2)를 프레셔다이(37,38)가 제2유압실린더(35)의 작동으로 슬라이딩 되면서 언클램핑 상태로 전환하면, 벤딩금형(6)이 이송프레임(8)의 슬라이드 이동 후 제2AC서보모터(18)의 기동에 의해 벤더프레임(13)이 하강을 하게 되고, 차기 벤딩을 위해 튜브(2)를 캐리지(4)가 턴-오버기(3)로 로딩하게 된다.

[0049] 턴-오버기(3)로 로딩된 튜브(2)는 도 17a 내지 도 17e에서 보는 바와 같이 180° 턴-오버가 이루어지는바, 도면 중 좌측의 제5유압실린더(58)가 신장작동을 하여 피스톤로드(60)와 연결된 좌측프레임(56)이 메인샤프트(53)를 기점으로 하여 원호운동을 하면서 상승하게 되어 좌측프레임(56)에 안치된 튜브(2)가 동시에 상승하게 되며, 이와 동시에 우측실린더(59)가 신장작동을 행하여 상승하는 좌측프레임(56) 쪽으로 메인샤프트(53)를 기점으로 우측프레임(57)이 원호운동을 하여 상승하는 튜브(2)를 좌우프레임(56,57)이 클램핑하게 되고, 좌측프레임(56)이 약 90° 이상 원호운동을 하여 튜브(2)가 좌측에서 우측으로 턴-오버되면 좌측프레임(56)은 좌측의 제5유압실린더(58)의 수축작동에 의해 피스톤로드(60)와 함께 좌측으로 하강 원호운동을 하게 되고, 우측프레임(57)은 우측의 제5유압실린더(59)의 수축작동에 의해 피스톤로드(61)와 함께 우측으로 하강 원호운동을 하게 되어 우측프레임(57)에 안치된 튜브(2)는 턴-오버 상태로 수평상태를 유지하며 우측프레임(57)으로부터 격리된다.

[0050] 상기 좌우프레임(56,57)은 도 11,12에서 보는 바와 같이 양측으로 설치된 메인샤프트(53)에 설치되어 원호운동을 행하게 되는데, 이때 중량의 튜브(2)를 변형없이 안전하게 턴-오버 시키기 위해 양측 메인샤프트(53)에는 제2평기어(52)가 축 고정되어 서브샤프트(50)의 양측 제1평기어(51)와 기어물림토록 함으로써 양측 메인샤프트(53)에 설치된 좌우 프레임(56,57)은 양측이 동일한 원호운동을 수행할 수 있게 되는 것이다.

[0051] 이와 같이 튜브(2)가 턴-오버기(3)에 의해 180° 방향 전환되면 캐리지(4)가 튜브(4)를 벤더(1) 쪽으로 로딩하여 고주파가열장치(5)로 벤딩 부위를 가열한 후 벤더(1)의 벤딩금형(6)에 튜브(2)를 로딩시키게 되며, 전기와 같이 벤더프레임(13) 상승, 벤딩금형(6)과 프레셔다이(37,38)가 튜브(2)를 클램핑한 후 벤딩금형(6)이 회전하여 우측방향으로의 벤딩을 수행하며, 우측 벤딩이 완료되면 전기한 과정을 반복하면서 좌우 방향을 교호로 연속하여 벤딩작업이 자동으로 이루어지게 되는 것이다.

[0052] 상기에서 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 하기의 특허청구범위에서 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

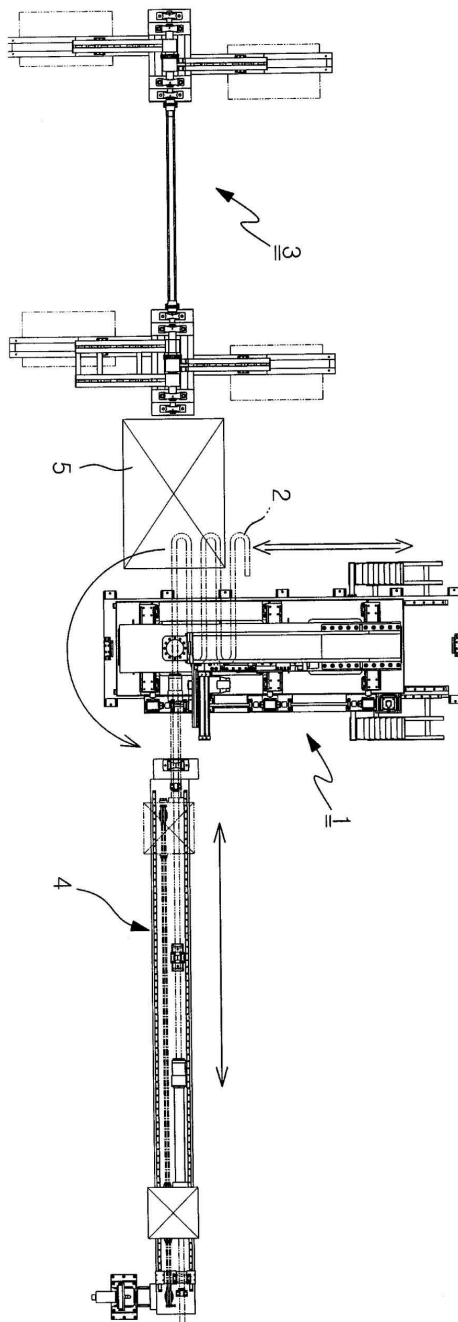
부호의 설명

[0053] 1: 벤더 2: 튜브

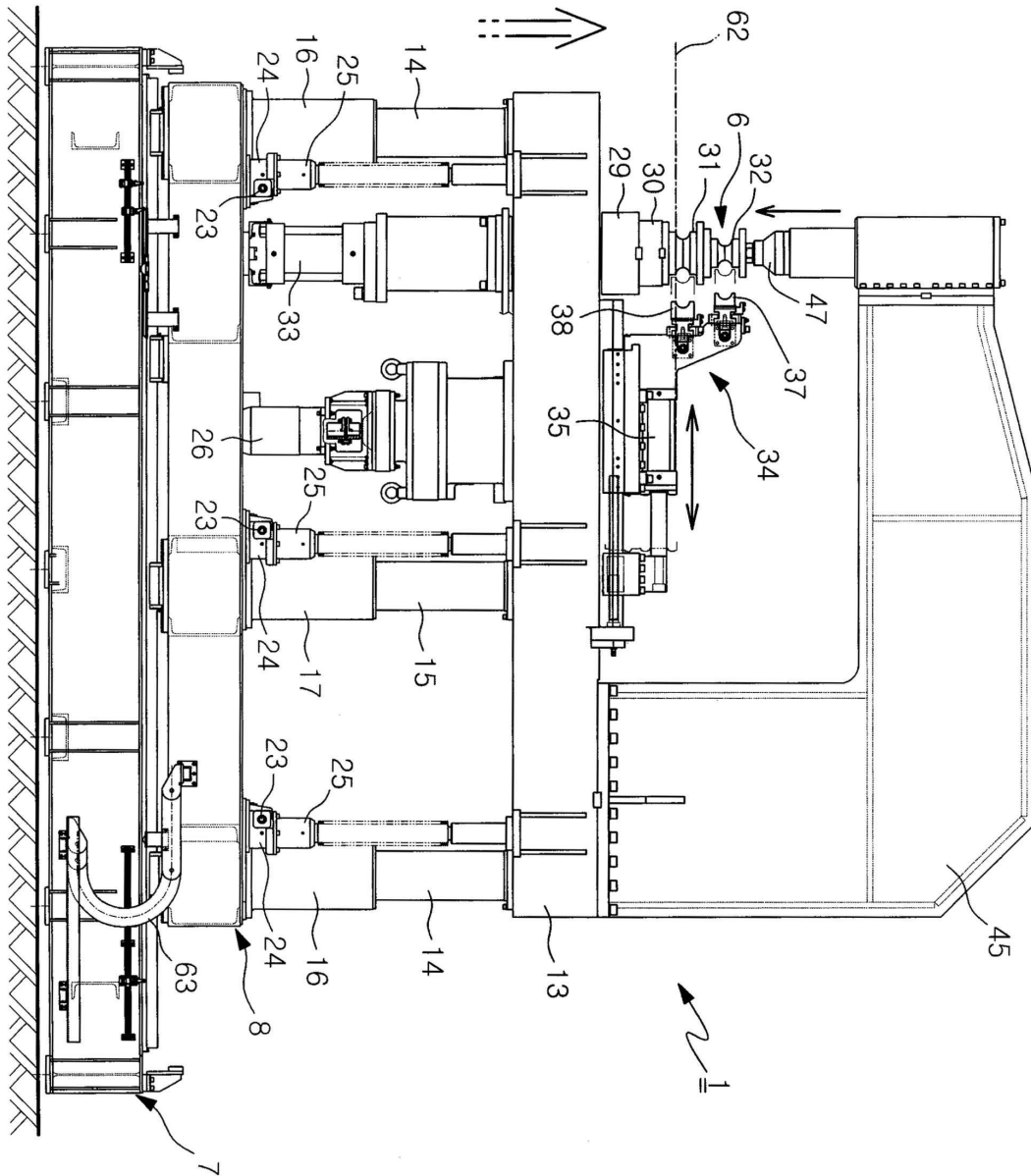
- | | |
|----------------|-----------------|
| 3: 턴-오버기 | 4: 캐리지 |
| 5: 고주파가열기 | 6: 벤딩금형 |
| 7: 베이스프레임 | 8: 이송프레임 |
| 9: 제1AC서보모터 | 10: 감속기 |
| 11: 피니언기어 | 12: 리니어웨이 및 랙기어 |
| 13: 벤더프레임 | 14,15: 지지포스트 |
| 16,17: 안내보스 | 18: 제2AC서보모터 |
| 19: 제1구동연결수단 | 20: 제1연결축 |
| 21: 전자브레이크 | 22: 제1기어박스 |
| 23: 제2연결축 | 24: 제2기어박스 |
| 25: 볼스크류잭 | 26: 제3AC서보모터 |
| 27: 제2구동연결수단 | 28: 벤딩샤프트 |
| 29: 벤딩다이베드 | 30: 스페이스 |
| 31: 보텀벤딩다이 | 32: 톱벤딩다이 |
| 31a,32a: 튜브결합홈 | 33: 제1유압실린더 |
| 34: 사이드부스터 | 35: 제2유압실린더 |
| 36: 크로스블록 | 37,38: 프레스다이스 |
| 39,40: 슬라이드홈 | 41,42: 제3유압실린더 |
| 43,44: 슬라이더 | 45: 지지프레임 |
| 46: 제4유압실린더 | 47: 홀더 |
| 48: 피스톤로드 | 49: 베이스프레임 |
| 50: 서브샤프트 | 51: 제1평기어 |
| 52: 제2평기어 | 53: 메인샤프트 |
| 54,55: 도그 | 56,57: 좌우프레임 |
| 58,59: 제5유압실린더 | 60,61: 피스톤로드 |

도면

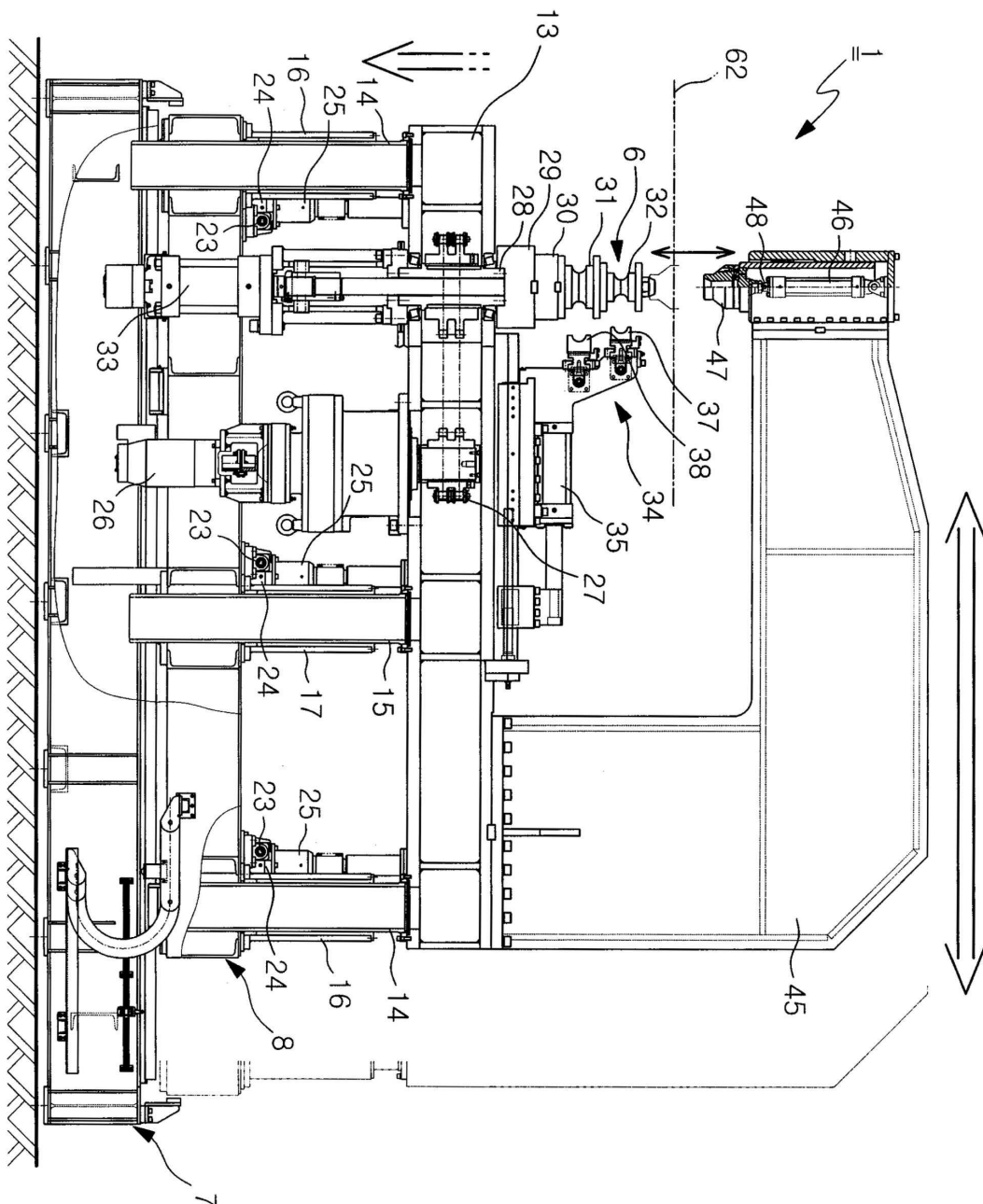
도면1



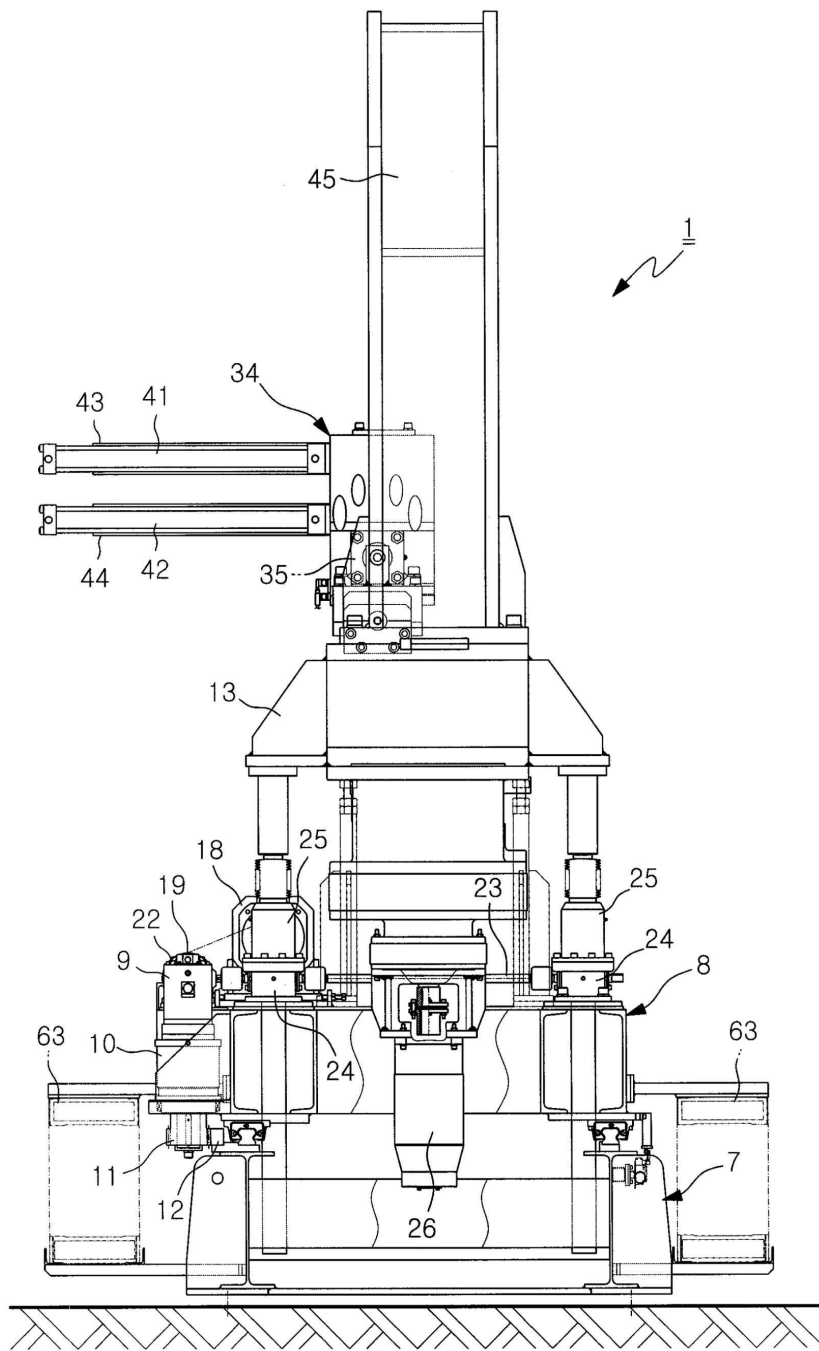
도면2



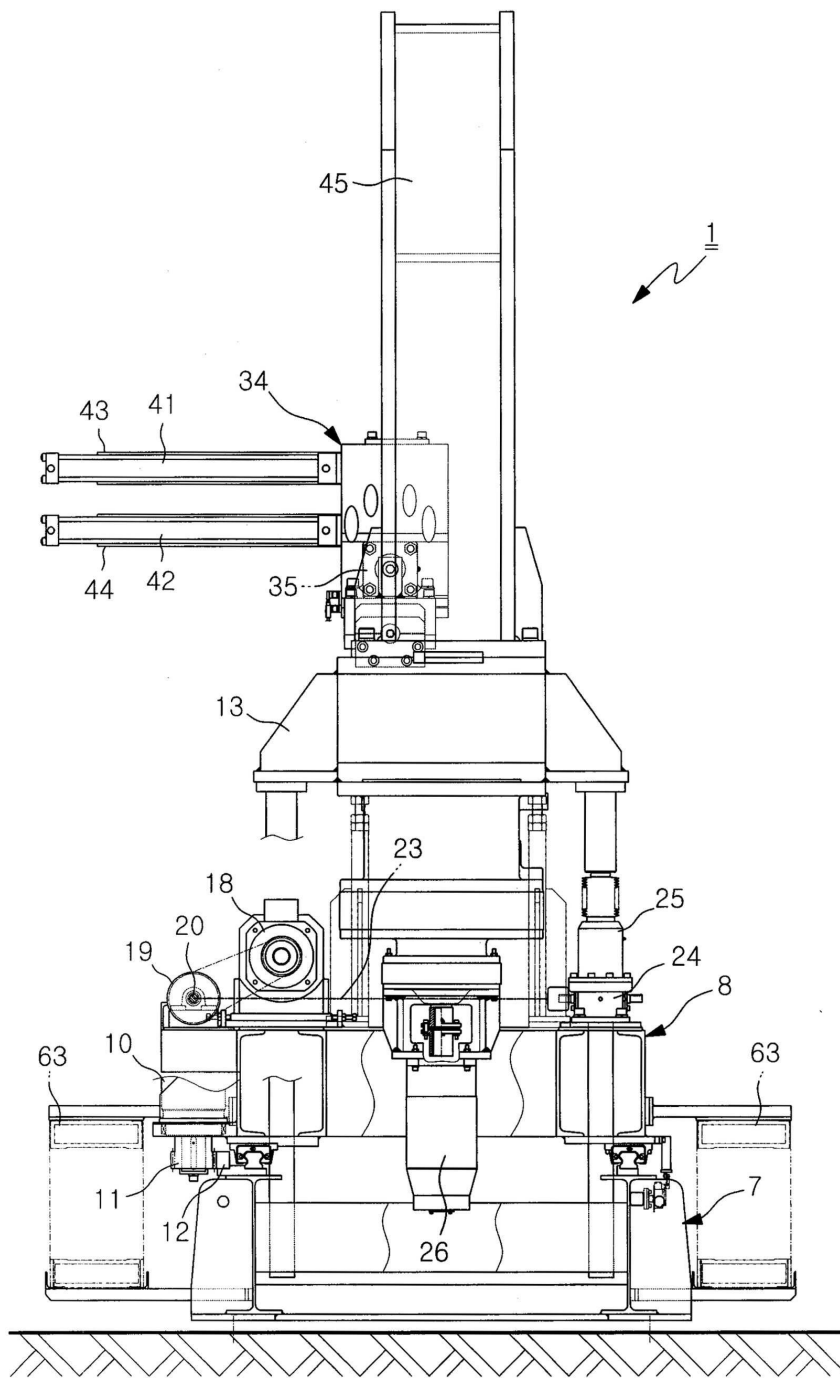
도면3



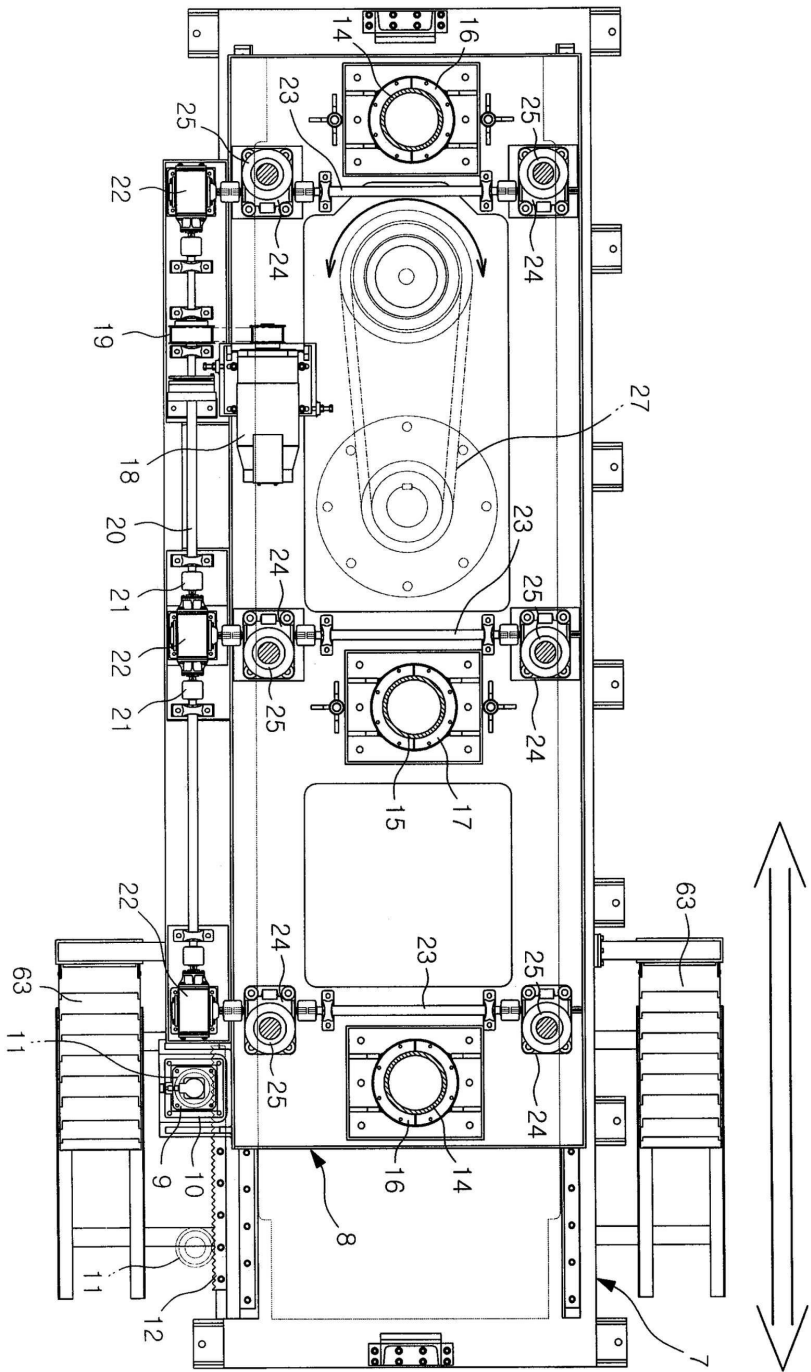
도면4



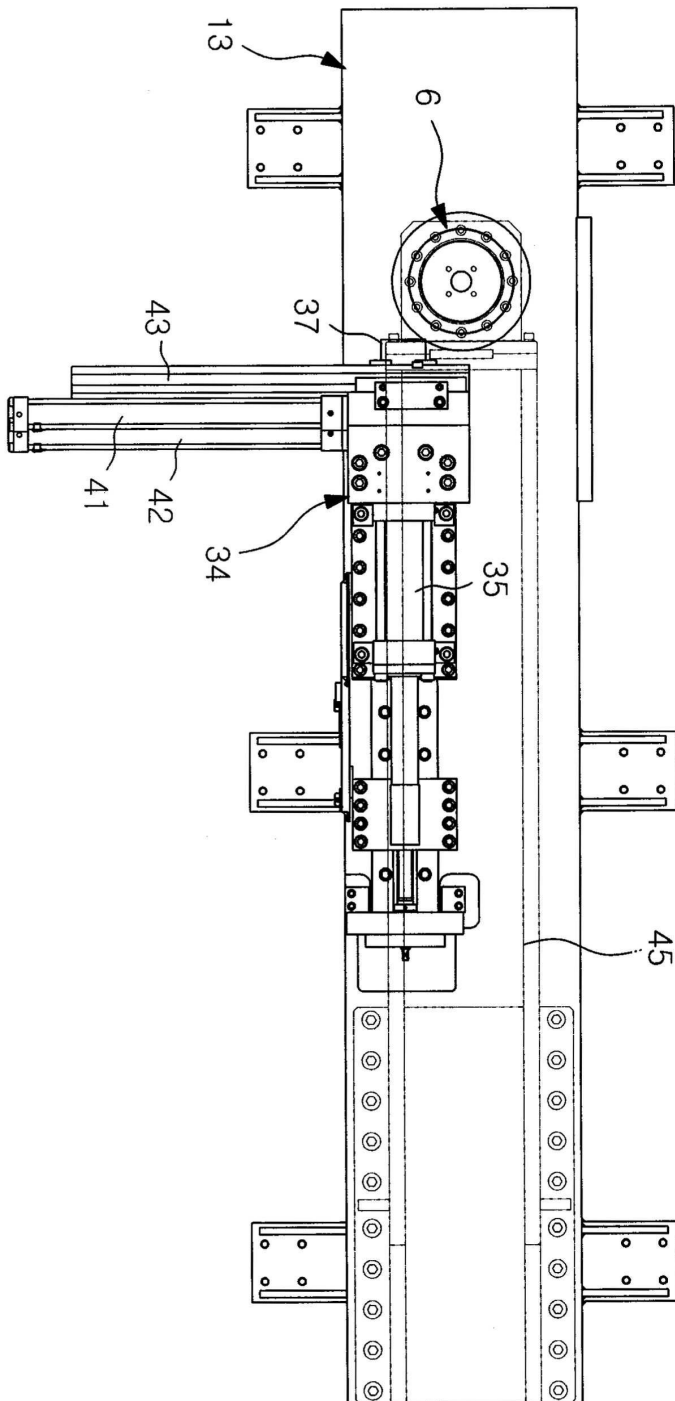
도면5



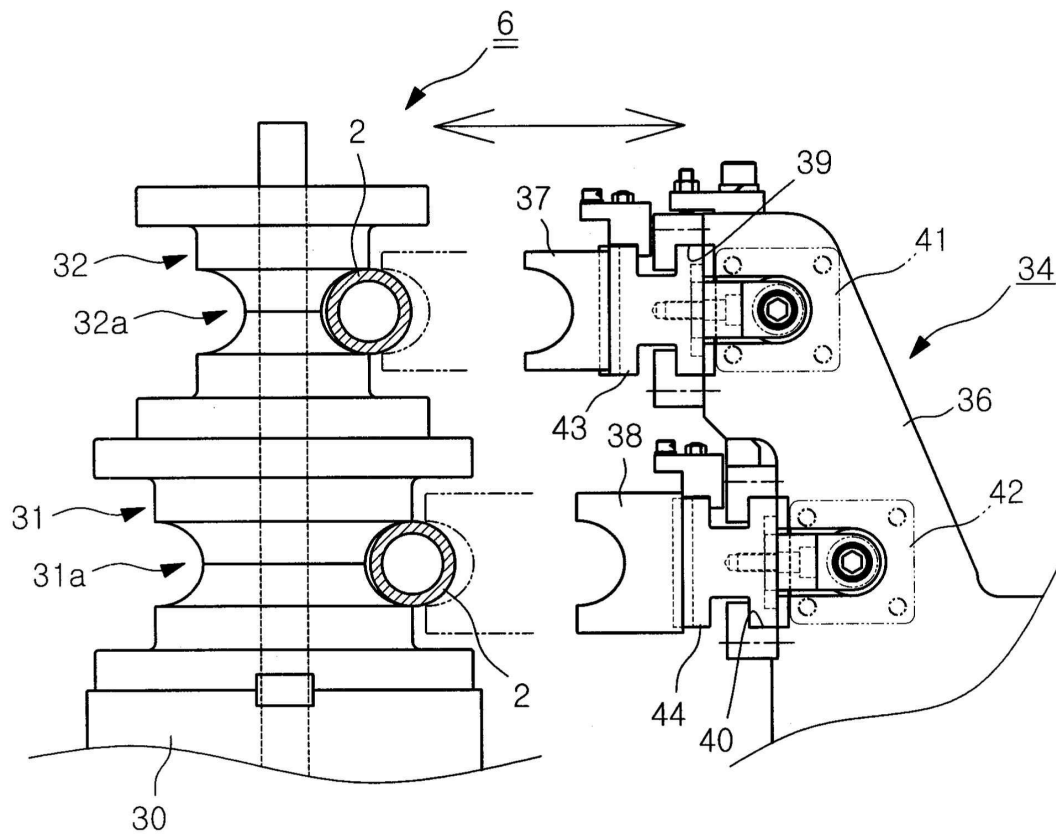
도면6



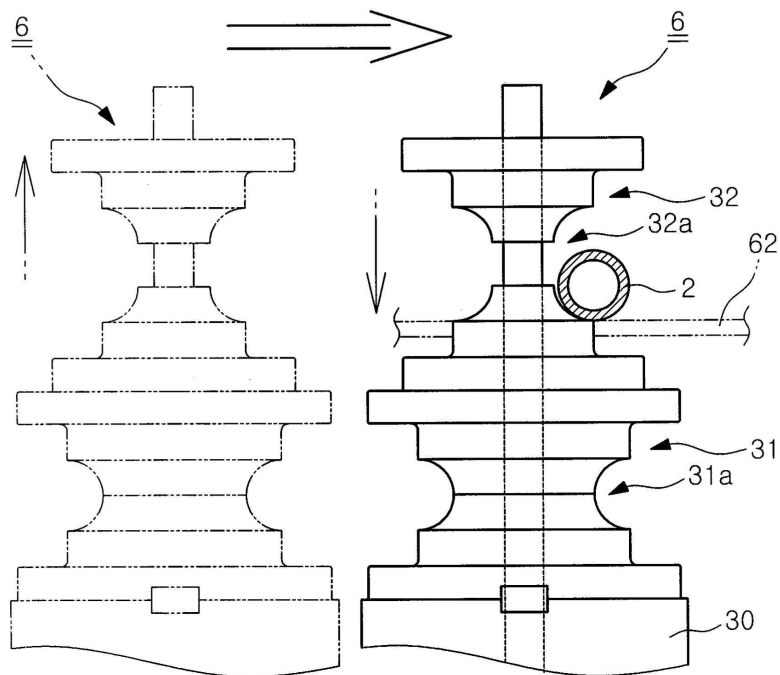
도면7



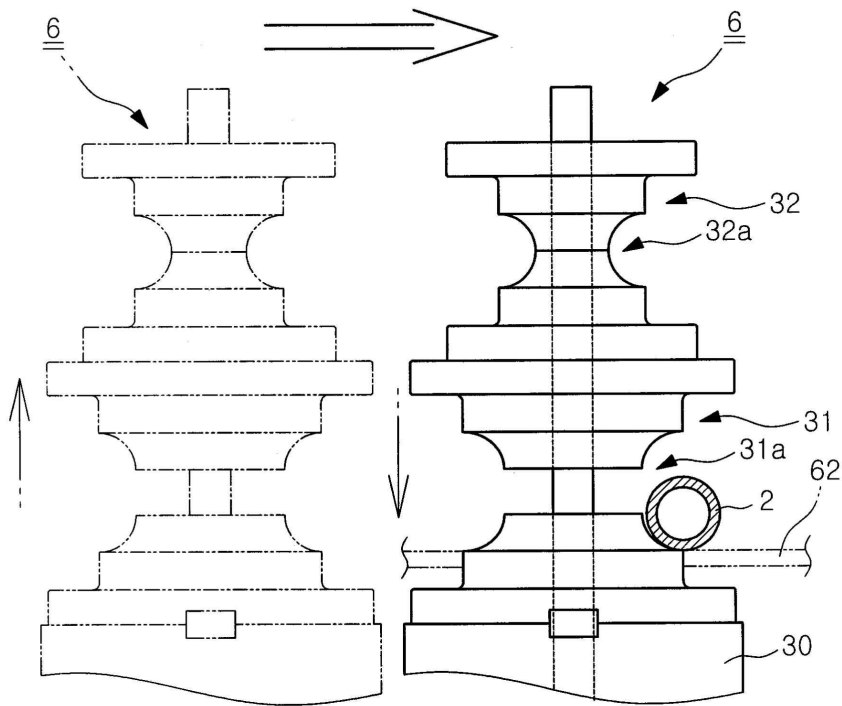
도면8



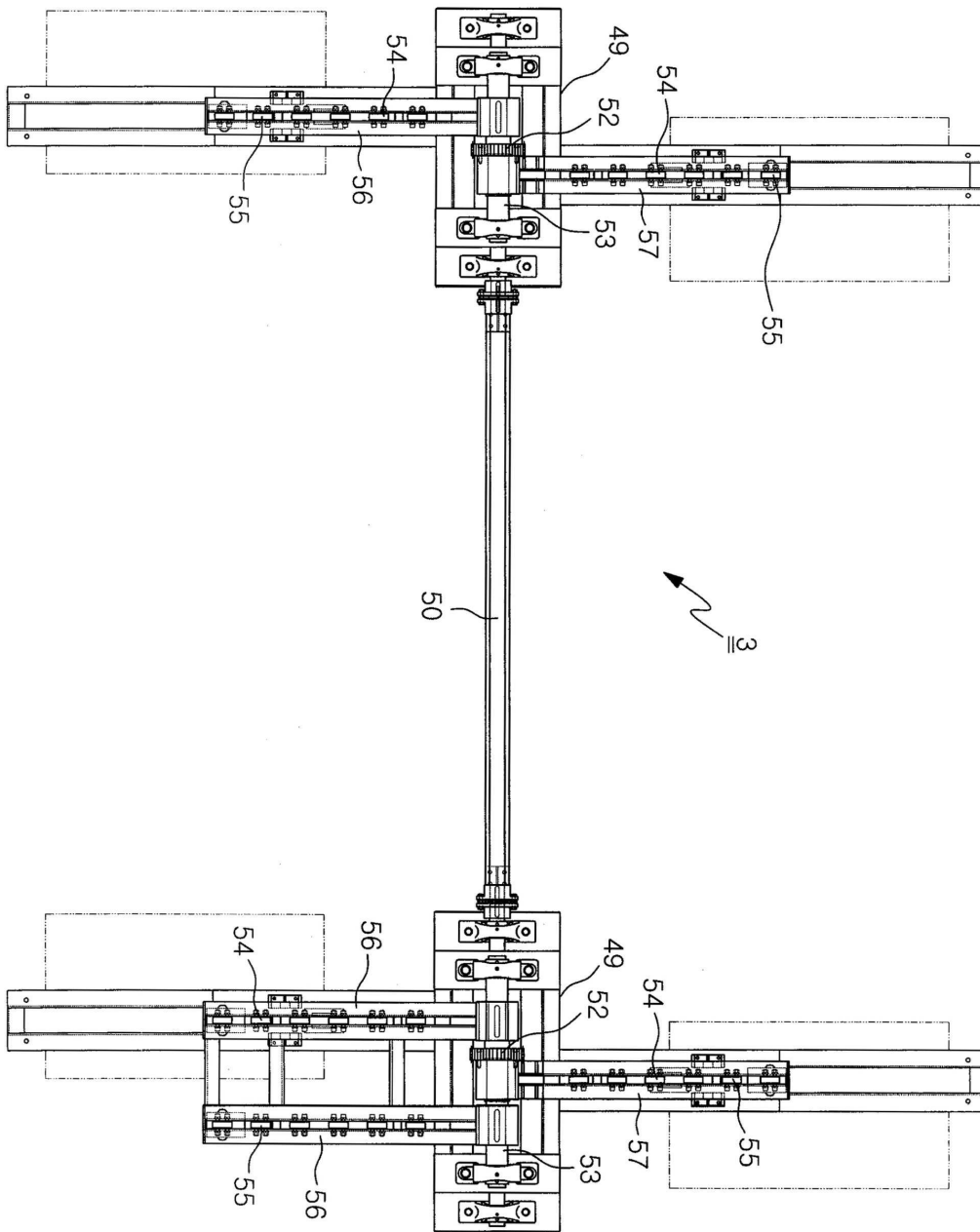
도면9



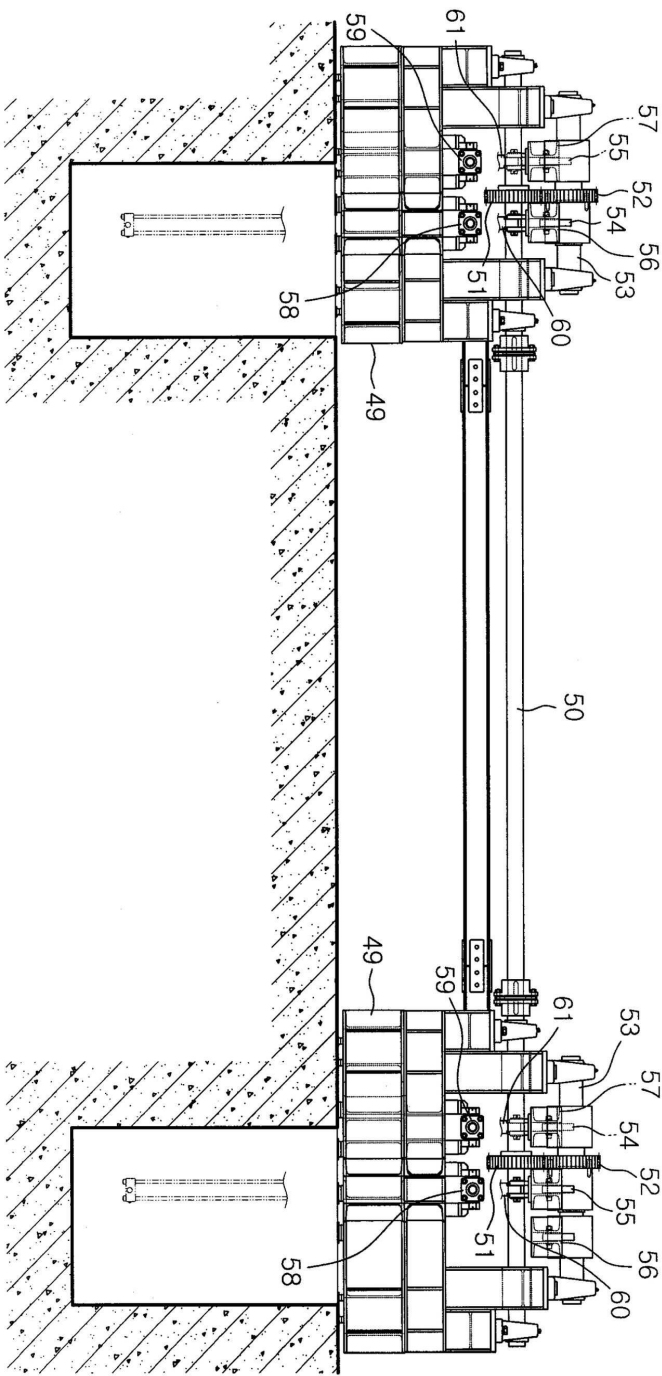
도면10



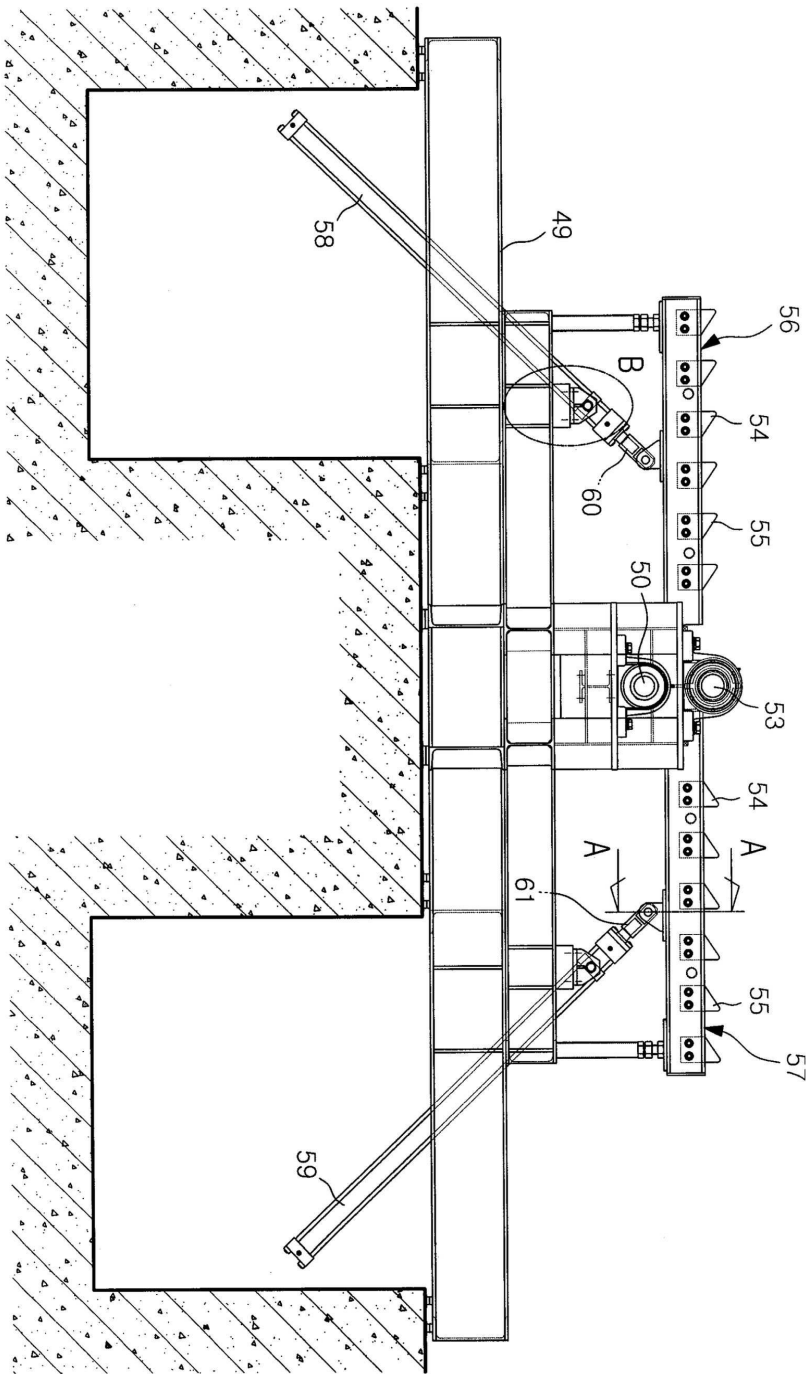
도면11



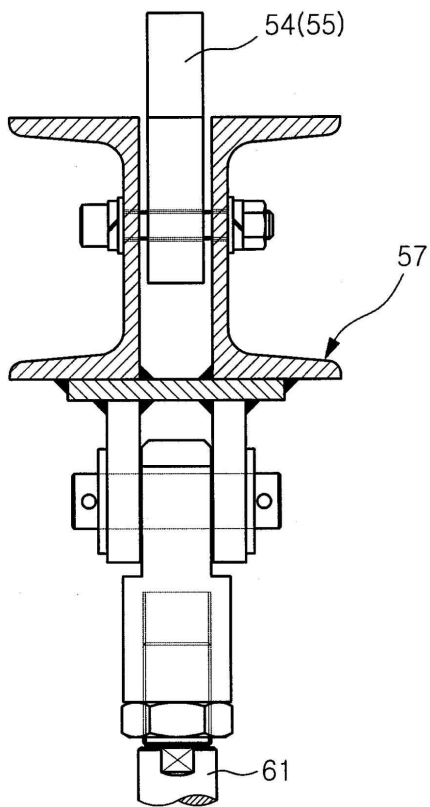
도면12



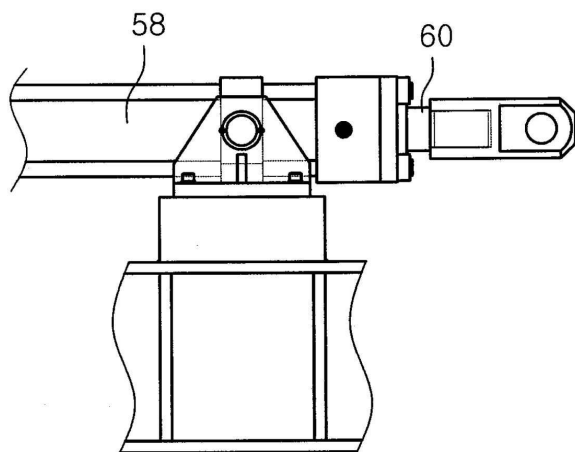
도면13



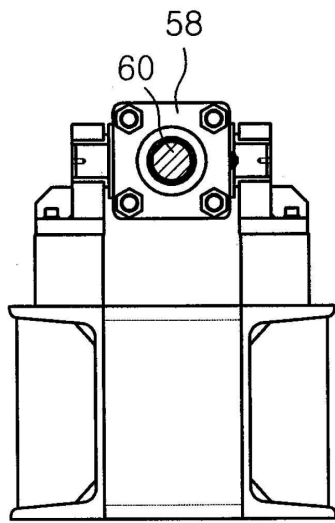
도면14



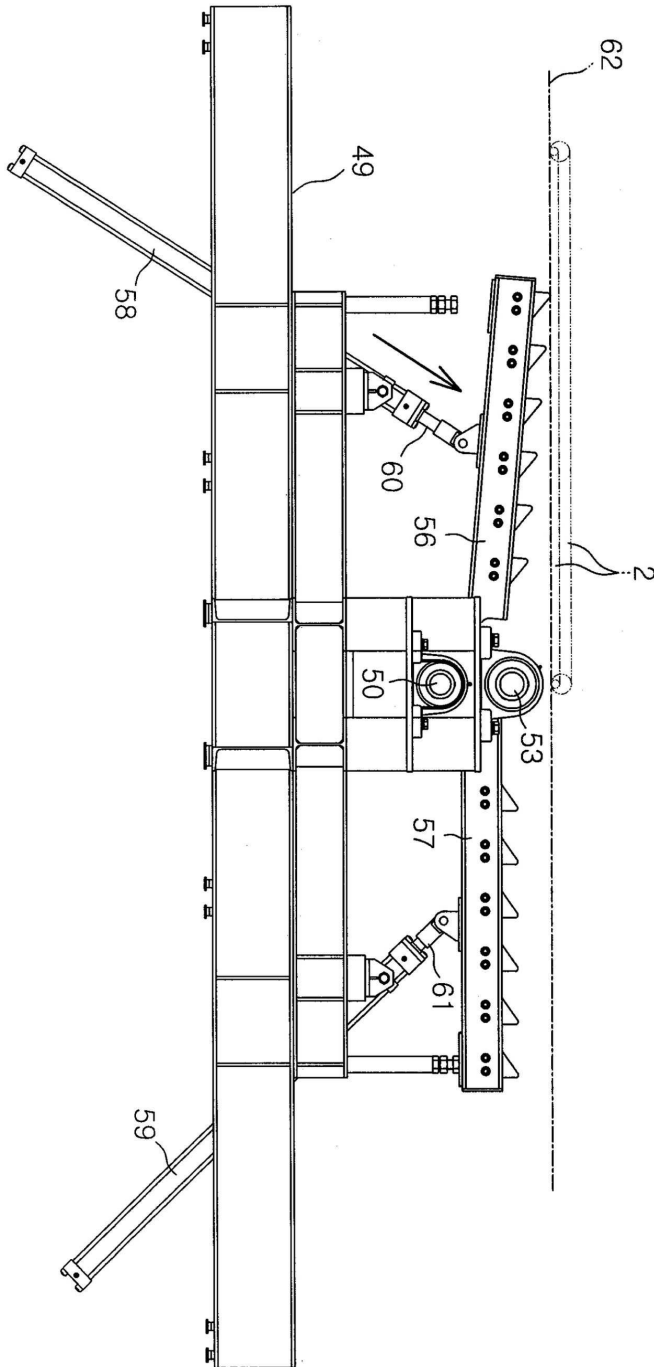
도면15



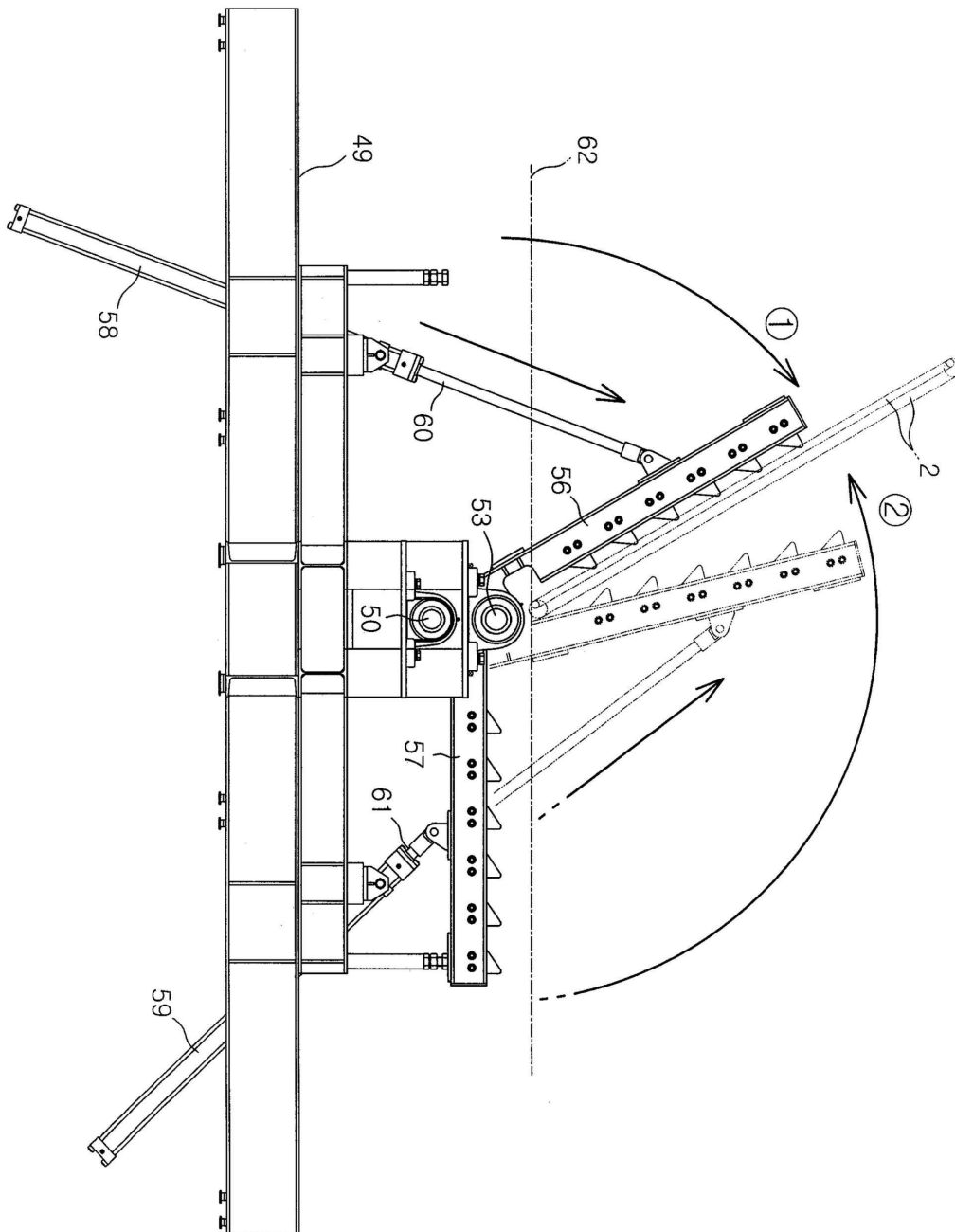
도면16



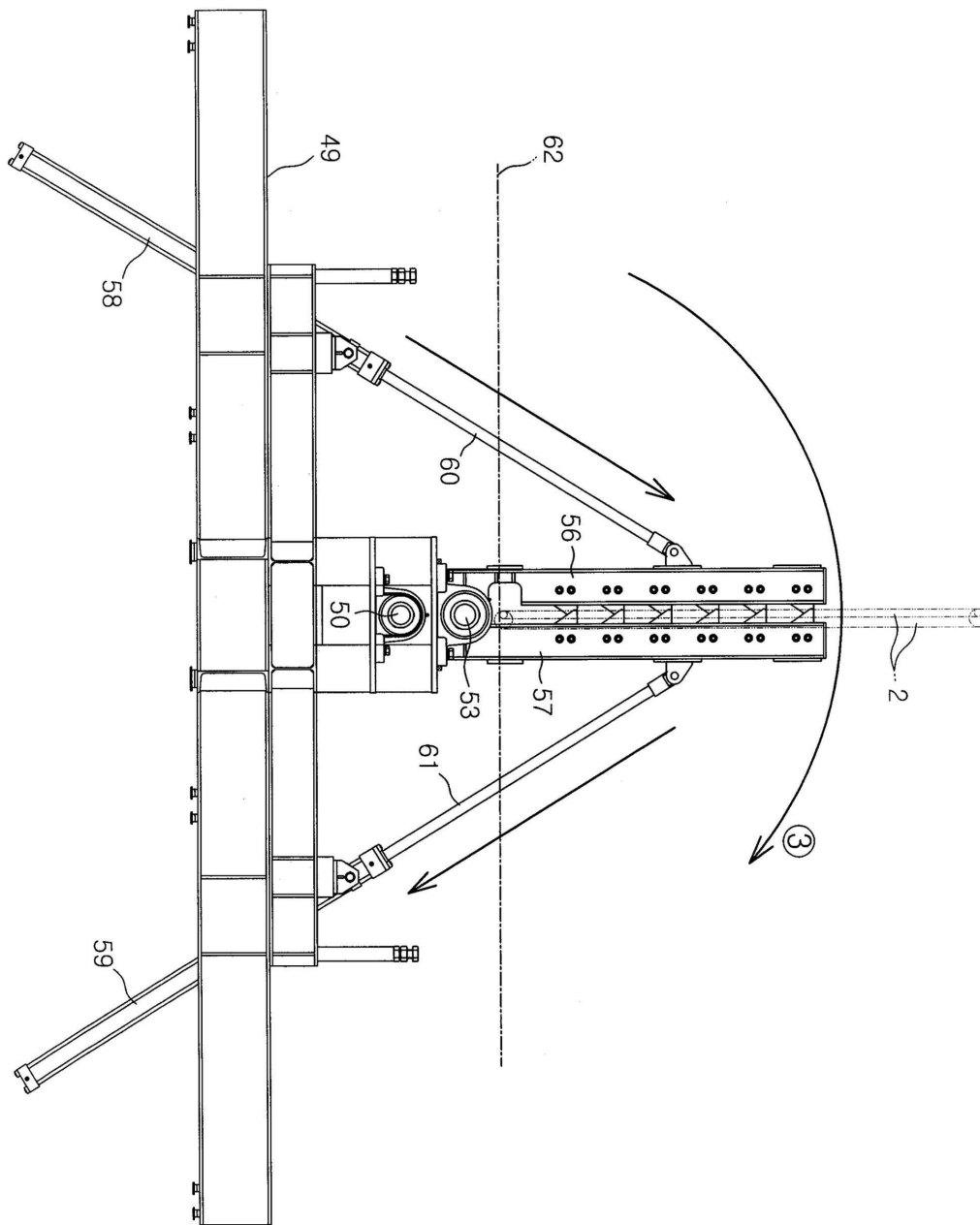
도면17a



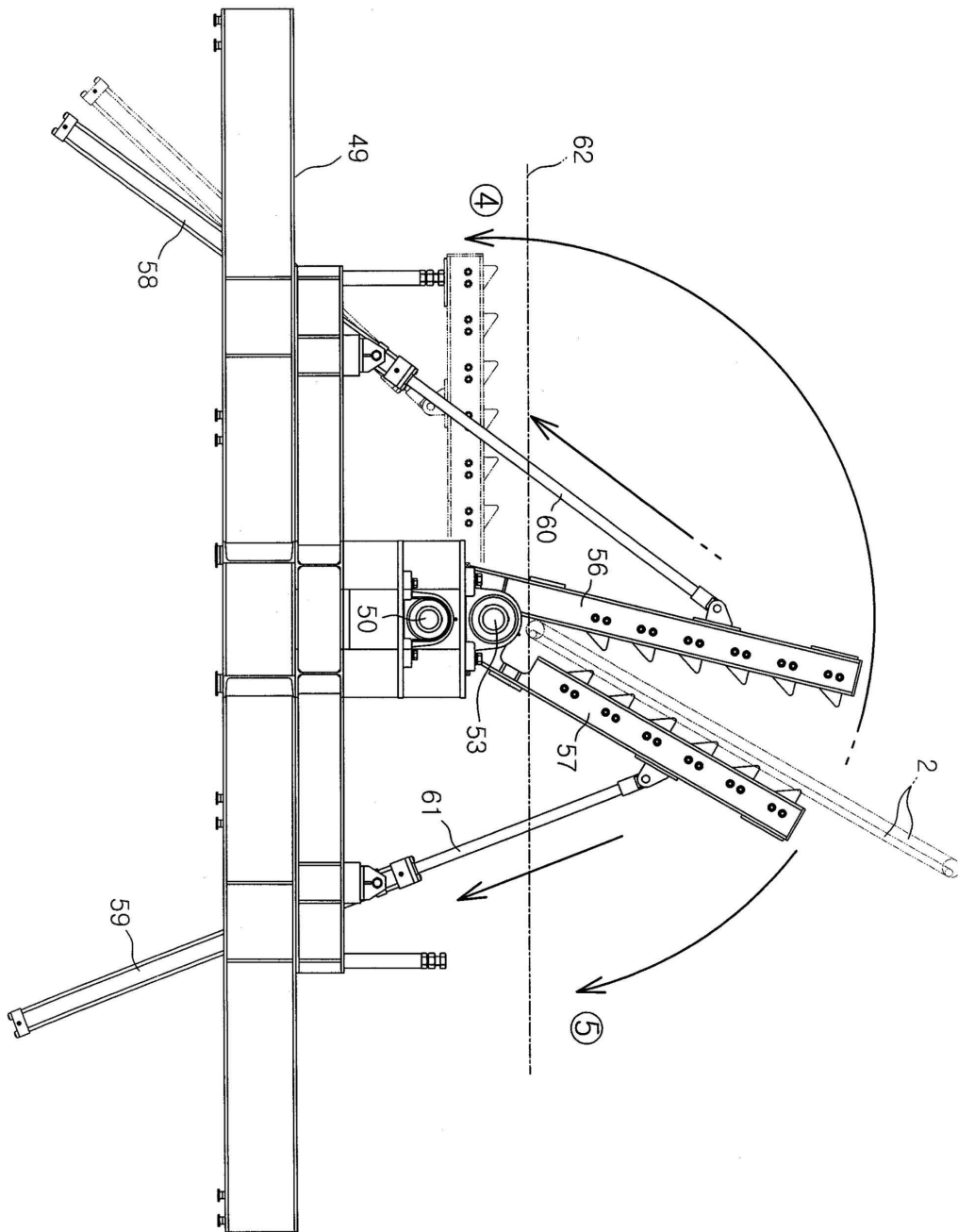
도면17b



도면17c



도면17d



도면17e

