



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월07일
 (11) 등록번호 10-1518375
 (24) 등록일자 2015년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B23P 23/02 (2006.01) B23B 39/04 (2006.01)
 B23C 3/00 (2006.01) B23P 15/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0107270
 (22) 출원일자 2013년09월06일
 심사청구일자 2013년09월06일
 (65) 공개번호 10-2015-0028530
 (43) 공개일자 2015년03월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060118671 A*
 JP2004058212 A
 KR1020130036509 A
 KR1020120075911 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)대현
 경상남도 창원군 대합면 대합공단길 35-7
 (72) 발명자
박병출
 경남 창원시 마산회원구 내서읍 삼계8길 31, 103호 (화성아파트)
 (74) 대리인
김한일, 특허법인우린

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 남병우

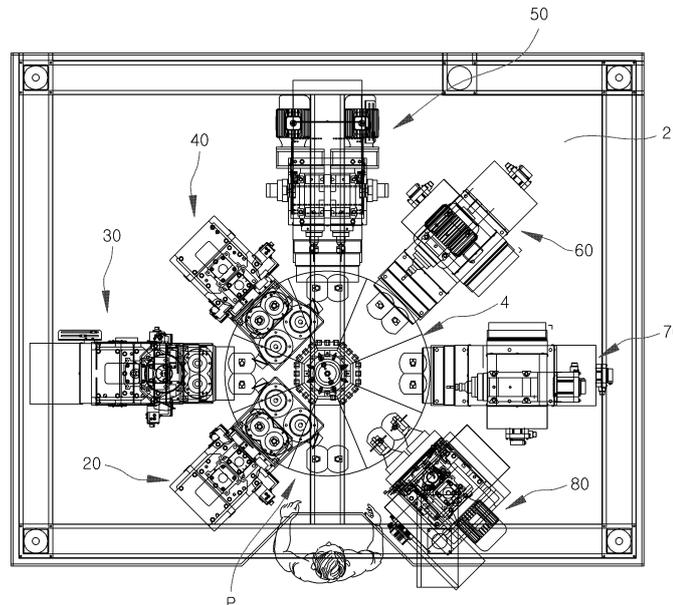
(54) 발명의 명칭 **유니버설조인트용 요크 가공 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 유니버설 조인트용 요크 가공장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 의한 요크는, 상면(112)에 형성되는 축공(110)과, 양측면에 각각 형성된 탭공(130) 및 관통공(120), 상기 탭공과 관통공 사이에 형성되는 슬롯(140)을 포함하는 슬리브부(100)와, 상기 슬리브부에서 연장된 한 쌍의 날개부(200)를 포함한다. 본 발명

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



장치는, 베이스(2)와, 상기 베이스상에서 회동 가능하게 설치되는 로터리인덱스(4), 그리고 상기 로터리인덱스를 회동시키고 등간격으로 정해진 위치에서 멈추는 제어가 가능한 서보모터를 포함한다. 상기 로터리인덱스 상에는 등간격으로 반제품 요크를 클램핑하는 척킹장치가 설치되고; 상기 베이스(2) 상에는, 요크를 척에 클램핑시키기 위한 클램핑위치(P)와, 축공(110)을 가공하기 위한 축공가공장치(20)와, 상면(112)을 가공하기 위한 상면가공장치(30), 축공(110)의 내측면을 정삭 가공하기 위한 축공정삭장치(40), 관통공(120)을 가공하기 위한 제1측면드릴링장치(50), 탭공(130)을 가공하기 위한 제2측면드릴링장치(60), 상기 탭공의 내부에 탭핑 가공을 하기 위한 탭핑장치(70), 상기 슬롯(140)을 가공하기 위한 슬롯가공장치(80)가 등간격으로 설치되는 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

상면(112)에 형성되는 축공(110)과, 양측면에 각각 형성된 탭공(130) 및 관통공(120), 상기 탭공과 관통공 사이에 형성되는 슬롯(140)을 포함하는 슬리브부(100)와, 상기 슬리브부에서 연장된 한 쌍의 날개부(200)를 포함하는 요크 성형장치로써;

베이스(2)와, 상기 베이스상에서 회동 가능하게 설치되는 로터리인덱스(4), 그리고 상기 로터리인덱스를 회동시키고 등간격으로 정해진 위치에서 멈추는 제어가 가능한 서보모터를 포함하고;

상기 로터리인덱스 상에는 등간격으로 반제품 요크를, 슬리브부(100)가 상부를 향하도록 클램핑하는 다수의 척킹장치가 설치되고;

상기 베이스(2) 상에는, 요크를 척에 클램핑시키기 위한 클램핑위치(P)와, 축공(110)을 가공하기 위한 축공가공장치(20)와, 상면(112)을 가공하기 위한 상면가공장치(30), 축공(110)의 내측면을 정삭 가공하기 위한 축공정삭장치(40), 관통공(120)을 가공하기 위한 제1측면드릴링장치(50), 탭공(130)을 가공하기 위한 제2측면드릴링장치(60), 상기 탭공의 내부에 탭핑 가공을 하기 위한 탭핑장치(70), 그리고 상기 슬롯(140)을 가공하기 위한 슬롯가공장치(80)가 등간격으로 설치됨과 같이 순차적으로 설치되는 것을 특징으로 하는 요크가공장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 척킹장치는 한 쌍의 요크를 클램핑하는 요크가공장치.

청구항 6

상면(112)에 형성되는 축공(110)과, 양측면에 각각 형성된 탭공(130) 및 관통공(120), 상기 탭공과 관통공 사이에 형성되는 슬롯(140)을 포함하는 슬리브부(100)와, 상기 슬리브부에서 연장된 한 쌍의 날개부(200)를 포함하는 요크를 가공하기 위한 방법으로;

베이스상에서 회동 가능하게 설치되는 로터리인덱스(4)에 설치되는 척킹장치에 반제품 요크를 클램핑하는 과정과;

상기 로터리인덱스를 회동시키면서, 등간격으로 정해진 위치에서 멈춰서 요크를 가공하는 복수 개의 가공과정으로 구성되고;

상기 가공과정은, 요크의 축공(110)을 가공하는 과정과, 요크의 상면(112)을 가공하는 과정, 상기 축공(110)의 내측면을 정삭 가공하는 과정, 요크의 측면에 형성되는 관통공(120)을 가공하는 과정, 요크의 타측면에 형성되는 탭공(130)을 가공하는 과정, 상기 탭공의 내부에 탭핑 가공을 하는 과정, 그리고 요크의 슬롯을 가공하는 과정이 순차적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 요크가공방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유니버설조인트용 요크 가공 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 요크 반제품을 한번의 클램핑으로 고정하고 회전시키면서 전체 공정을 완성할 수 있는 요크 가공장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유니버설조인트를 구성하는 부품인 요크의 가공에 있어서는 다수의 가공 공정을 거치게 되는데, 이러한 다수의 가공 공정은 각각 다른 기계장치에서 수행되는 것이 일반적이다. 따라서 다수 회에 걸친 가공과정에 사용되는 기계장치에 대하여, 매번 반제품의 클램핑 및 가공이 별도로 수행되어야 하고, 각각의 과정에서 가공된 반제품을 다른 위치의 장치로 옮겨야 하는 번거로움이 뒤따르고 있는 실정이다.

[0003] 이와 같은 종래의 방법에 의하면, 실질적으로 생산성이 뒤따르지 않는 단점이 있음은 물론이고, 이로 인한 가격 경쟁력의 측면에서도 불리한 단점이 생기는 것은 당연하다고 할 수 있다. 따라서 가능하면 요크의 가공을 위한 다수의 공정이 연속적으로 진행될 수 있고, 요크 반제품의 장착 및 분리 등에 필요한 수고를 최소화할 수 있으면 생산성 향상에 더욱 유리하게 될 것으로 기대된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은, 유니버설 조인트를 구성하는 요크를 대량 생산할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 것을 주된 목적으로 한다.

[0005] 이와 같은 본 발명의 목적은 실질적으로 요크 반제품을 한 번의 클램핑에 의하여 로터리인덱스에 장착하고, 이러한 로터리인덱스가 회전하면서 다수 회에 걸치는 공정이 연속적으로 수행되도록 함으로서 달성될 수 있을 것으로 기대된다.

과제의 해결 수단

[0006] 이와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명에서 가공하고자 하는 요크는, 상면에 형성되는 축공과, 양측면에 각각 형성된 탭공 및 관통공, 상기 탭공과 관통공 사이에 형성되는 슬롯을 포함하는 슬리브부와, 상기 슬리브부에서 연장된 한 쌍의 날개부를 포함하고 있다. 그리고 가공장치는, 베이스와, 상기 베이스상에서 회동 가능하게 설치되는 로터리인덱스, 그리고 상기 로터리인덱스를 회동시키고 등간격으로 정해진 위치에서 멈추는 제어가 가능한 서보모터를 포함하고 있다. 로터리인덱스 상에는 등간격으로 반제품 요크를 클램핑하는 척킹장치가 설치되고, 상기 베이스 상에는, 요크를 척에 클램핑시키기 위한 클램핑위치와, 축공을 가공하기 위한 축공가공장치와, 상면을 가공하기 위한 상면가공장치, 축공의 내측면을 정삭 가공하기 위한 축공정삭장치, 관통공을 가공하기 위한 제1측면드릴링장치, 탭공을 가공하기 위한 제2측면드릴링장치, 상기 탭공의 내부에 탭핑 가공을 하기 위한 탭핑장치, 상기 슬롯을 가공하기 위한 슬롯가공장치가 등간격으로 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0007] 그리고 로터리인덱스의 회전방향에 대하여, 상기 복수 개의 장치 중에서, 축공가공장치, 제1측면드릴링장치, 제2측면드릴링장치, 그리고 탭핑장치는, 기재된 순서를 가지고 배치되는 것이 바람직하다. 여기서 기재된 순서 사

이에 다른 가공장치가 개재될 수도 있다.

- [0008] 그리고 상면가공장치 및 축공정삭장치는, 축공가공장치와 제1측면드릴링장치 사이에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0009] 그리고 상기 탭핑장치와 슬롯가공장치는, 제2측면드릴링장치 이후에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0010] 그리고 척킹장치는 한 쌍의 요크를 클램핑하도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0011] 본 발명에 의한 가공방법에 의하면, 상술한 바와 같은 구성을 가지는 요크를 가공하기 위한 방법으로; 베이스상에서 회동 가능하게 설치되는 로터리인덱스에 설치되는 척킹장치에 반제품 요크를 클램핑하는 과정과; 상기 로터리인덱스를 회동시키면서, 등간격으로 정해진 위치에서 멈춰서 요크를 가공하는 복수 개의 가공과정을 포함한다. 그리고 가공과정은, 요크의 축공을 가공하는 과정과, 요크의 상면을 가공하는 과정, 상기 축공의 내측면을 정삭 가공하는 과정, 요크의 측면에 형성되는 관통공을 가공하는 과정, 요크의 타측면에 형성되는 탭공을 가공하는 과정, 상기 탭공의 내부에 탭핑 가공을 하는 과정, 요크의 슬롯을 가공하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 이러한 가공과정 중에서, 축공을 가공하는 과정과, 관통공을 형성하는 과정, 탭공을 형성하는 과정, 그리고 탭핑 가공과정은, 이러한 순서를 가지는 것이 바람직하다.
- [0013] 그리고 상면 가공 과정과 축공 정삭 과정은, 축공 가공 과정과 관통공 가공 과정 사이에서 수행되는 것이 바람직하다.
- [0014] 그리고 상기 탭공성형과정은 관통공 가공과정의 이후에 실시되고, 탭핑 가공은 탭공 성형과정 이후에 실시되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0015] 이상과 같은 본 발명에 의하면, 하나의 로터리인덱스에 반제품 요크를 클램핑하여, 요크에서 필요로 하는 대부분의 구성을 가지도록 회전하면서 가공될 수 있다. 따라서 종래의 것에 비하여 현저하게 생산성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따라 생산되는 요크의 구성을 보인 예시 사시도.
- 도 2는 본 발명에 의한 요크 가공장치의 평면 예시도.
- 도 3은 본 발명의 축공 가공장치의 예시 평면도.
- 도 4는 본 발명의 상면가공장치의 예시 평면도.
- 도 5는 본 발명의 축공정삭장치의 예시 평면도.
- 도 6은 본 발명의 관통공 가공장치의 예시 평면도.
- 도 7은 본 발명의 탭공 가공장치의 예시 평면도.
- 도 8은 본 발명의 탭핑장치의 예시 평면도.
- 도 9는 본 발명의 슬롯가공장치의 예시 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 다음에는 도면에 도시한 실시예에 기초하면서 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 살펴보기로 한다.
- [0018] 본 발명에 의한 요크 가공장은, 평면도인 도 2에 도시한 바와 같이, 지지면을 형성하는 베이스(2)와, 상기 베이스(2) 상에 회전 가능하게 설치되는 로터리인덱스(4)를 포함하고 있다. 상기 베이스(2)는 로터리인덱스(4)를 회전 가능하게 지지함과 동시에, 후술하는 바와 같이, 요크의 각 부분의 가공을 위한 다수 개의 가공장치가 지지되고 있는 부분이라고 할 수 있다.
- [0019] 그리고 상기 베이스(2)는, 요크의 각 가공과정에서 필요한 절삭유의 공급과 회수, 그리고 가공과정에서 발생하는 칩의 배출 등을 위한 장치도 구비하고 있다. 상기 로터리인덱스(4)는 상기 베이스(2) 상에서 회전가능하게 지지되고 있으며, 도시하지 않은 서보모터에 의하여 그 회전이 제어될 수 있도록 설치되어 있다. 예를 들면 상

기 로터리인덱스(4)은 서보모터에 의하여 그 회전각이 제어되면서, 후술하는 바와 같이, 각각의 가공을 위한 부품이 설치되어 있는 지점에서 정지하고, 그 부분의 가공이 완성되면 또 다시 일정 각도 회전하게 된다.

[0020] 이하에서 설명하는 실시예에 있어서 요크의 가공은, 반제품 요크를 클램핑하는 제1과정에서 마지막 과정에 걸쳐 모두 8회에 걸쳐 요크를 가공하고 있다. 즉, 상기 로터리인덱스(4)는 등간격으로 8개 장소에서 멈추고 이러한 상태에서 요크를 가공하는 각각의 과정이 진행된다. 그리고 상기 로터리인덱스(4)는 8개의 등간격으로 분할된 위치에 각각 가공물을 클램핑하기 위한 척을 구비하고 있다. 가공물을 클램핑하기 위한 척은 일반적인 공작기계에서 사용되는 것과 동일한 것을 사용할 수 있고, 또는 요크 반제품을 클램핑할 수 있는 것이라면 어떠한 척을 사용하는 것도 가능하다. 그리고 본 발명은 요크의 슬리브부(100)를 가공하기 위한 것이어서, 이러한 척은 요크 반제품을 슬리브부가 상부를 향하는 방향으로 클램핑하게 된다.

[0021] 다음에는 각 과정에서의 가공에 대하여 살펴보기로 한다. 도 2에서 제1위치(P)는 실질적인 가공은 일어나지 않고, 작업자가 요크 반제품을 클램핑하는 위치라고 할 수 있다. 이와 같은 제1위치(P)에 해당하는 부분을 클램핑 위치라고 칭하기로 한다.

[0022] 그리고 본 발명에 의하여 제조되는 요크는 도 1에 도시한 바와 같이, 슬리브부(100)와, 상기 슬리브부(100)에서 일정한 간격을 두고 연장된 한 쌍의 날개부(200)을 포함하고 있다. 여기서 요크 반제품은 상기 슬리브부(100) 및 날개부(200) 만이 성형된 반제품 상태로 제공되며, 이하의 가공 공정을 통하여, 완전한 요크로 제조된다. 그리고 이러한 요크 반제품은 제1위치(P)에서 슬리브부(100)가 상부를 향하도록 클램핑된다.

[0023] 그리고 로터리인덱스(4)에 설치되는 척, 즉 클램핑부분은 한 쌍으로 구성하는 것이 더 바람직하다. 이는 상기 로터리인덱스(4)가 회전하면서 각 부분의 가공이 진행될 경우, 한 쌍의 반제품 요크를 가공할 수 있도록 함으로써 생산성 향상에 더욱 유리하게 작용하게 될 것이다.

[0024] 상기 로터리인덱스(4)가, 도 2에서 시계방향으로 일정 간격씩 회전하게 되는데, 처음으로 일정간격 회전한 제2 위치에는 축공가공장치(20)가 설치되어 있다. 축공가공장치(20)는 슬리브부(100)의 상면(112)을 중심으로 상하 방향으로 형성되는 축공(110)을 가공하기 위한 것이다. 그리고 축공가공장치(20)의 구체적인 구성을 도 3을 참조하여 살펴보면, 상하 방향으로 이동하는 한 쌍의 스핀들(22)이 설치되어 있고, 상기 스핀들(22)의 하단부에는 드릴이 각각 설치되어 있다. 따라서 드릴에 의하여 반제품 요크의 축공(110)이 가공된다.

[0025] 그리고 상기 스핀들(22)을 상하 방향으로 이송시키는 것은, 피드 유닛(Feed unit)이라고 알려진 공지된 부품을 이용하고 있다. 이러한 피드 유닛은 서보모터(28)를 구동원으로 하여 텔레스코픽 구조를 가지는 가이드유닛(26)가 상하 방향으로 이동할 수 있도록 구성되는 것으로, 공작기계 분야에서는 이미 널리 사용되고 있는 것일 뿐만 아니라 시판되고 있는 부품이라고 할 수 있다. 이러한 피드유닛은, 구동원인 서보모터(28)와, 상기 서보모터에 의하여 회전하는 볼스크류(29), 그리고 상기 볼스크류와 결합되어 상하운동하는 가이드유닛(26)으로 구성된다고 할 수 있다. 그리고 도 3에서 도면부호 20F로 표시한 것은 가이드유닛(26), 서보모터(28), 그리고 볼스크류(29)로 구성되는 피드유닛이 상하 방향으로 이동할 수 있도록 지지하는 것으로, 베이스(2) 상에 직접한 상태로 고정되어 있는 프레임이다.

[0026] 이와 같이 하여 제2위치에서 축공가공장치(20)에 의하여 축공(110)의 형성이 완료되면 로터리인덱스(4)는 일정 구간 회전하게 된다. 그리고 도 4에 도시한 바와 같이, 로터리인덱스(4)가 일정 구간 회전한 제3위치에는 상면가공장치(30)가 베이스(2) 상에 지지되어 있다. 상기 상면가공장치(30)는 요크의 슬리브부(100)의 상면(112)을 완전한 평면으로 정밀하게 가공하기 위한 것이다.

[0027] 이러한 상면가공장치(30)는, 상하방향(Y축 방향) 및 수평방향으로의 전후 방향(X축방향; 공작물에 근접하거나 멀어지는 방향)을 수행하면서 상면(112)을 평삭 가공하게 된다. 이러한 평면 가공기(30)는 평삭을 위한 공구가 단부에 장착되는 한 쌍의 스핀들(32)과 상기 스핀들을 구동시키기 위한 한 쌍의 모터(34)를 포함하고 있다. 그리고 X축방향 및 Y축방향으로 상기 스핀들을 이송시키는 것은, 상술한 바와 같은 피드유닛을 한 쌍으로 구성하여 사용할 수 있다.

[0028] 예를 들면 전후방향의 이동은, 전후방향의 가이드유닛(36)과, 상기 가이드유닛(36)을 전후 방향으로 이송시킬 수 있는 서보모터 및 볼스크류(35)로 구성될 수 있다. 그리고 상하방향의 이동은 상술한 축공가공장치(20)에서 설명한 바와 같이, 상하 이동가능한 가이드유닛(38)과, 상기 가이드유닛(38)을 상하방향으로 구동시키는 구동원인 서보모터(39)로 구성될 수 있다. 이와 같은 상하방향의 이동 및 전후 방향의 이동을 위한 기구도, 상술한 바와 같이 실제 이용되고 있는 피드유닛을 한 쌍으로 구성하여 X축 및 Y축 방향으로 이동시킬 수 있도록 조합하고 있음을 알 수 있다.

- [0029] 이와 같이 하여 제3위치의 상면가공장치(30)의 가공이 완료되면, 로터리인덱스(4)는 일정구간 회전하게 되고, 가공중인 요크는 제4위치로 이동하게 된다. 도 5에 도시된 바와 같이, 제4위치에는, 요크의 축공(110)의 내면을 정삭 가공하기 위한 축공정삭장치(40)가 설치되어 있다. 상기 축공정삭장치(40)는 상기 제2위치에서 성형된 축공(110)의 내면을 정삭 가공하기 위한 것으로, 상하 방향으로 운동하면서 축공(110)의 내면을 정삭 가공하게 된다.
- [0030] 상기 축공정삭장치(40)의 상하 운동을 위한 기구는 제2위치에 설치되는 축공가공장치(20)의 구성과 실질적으로 동일하고, 스피들(42)의 선단에 장착되는 정삭을 위한 공구만 상이하다. 즉, 축공(110)의 내면을 정삭하기 위한 공구가 부착된 한 쌍의 스피들(42)과, 상기 스피들을 회전시키기 위한 한 쌍의 스피들 모터(44)를 포함한다. 그리고 베이스(2) 상에 직립 상태로 고정되는 프레임(40F)과, 상기 프레임(40F)에 대하여 상하방향으로 이동할 수 있는 구조를 가지는 공지된 가이드유닛(26), 상기 가이드유닛(26)의 상하 방향 운동의 구동원인 서보모터(48), 그리고 상기 서보모터(48)의 회전력을 이용하여 가이드유닛(26)을 상하 운동시키기 위한 볼스크류(49)를 포함하여 구성되고 있다.
- [0031] 지금까지의 과정을 살펴보면, 축공(11)의 성형 및 상면(112)의 성형과정이라고 할 수 있다. 그리고 상기 상면가공장치(30)와 축공정삭 가공장치(40)는 그 순서가 바뀌도 무방하다고 할 수 있다.
- [0032] 이와 같은 구성을 가지는 축공정삭 가공장치(40)에 의하여 축공(110)의 내면이 정삭 가공된 후, 로터리인덱스(4)는 일정 구간 회전하게 된다. 그리고 가공중인 요크는 제5위치로 이동하게 된다. 제5위치에는, 도 6에 도시한 바와 같이, 요크의 슬리브부(100)의 일측면에 형성되는 관통공(120)을 형성하는 제1측면 드릴링 장치(50)가 설치되어 있다. 그리고 이 공정에서 관통공(120)의 형성과 같이 측면(122)에 대한 면삭을 수행하는 것도 가능하다. 그리고 상기 측면(122)에 대한 면삭 공정은 후술하는 제6위치에서 진행될 수도 있다.
- [0033] 즉, 상기 제1측면 드릴링장치(50)는, 상기 관통공(120)을 형성하는 드릴(D)이 장착되는 한 쌍의 스피들(52)과, 상기 스피들(52)을 회전시키기 위한 한 쌍의 스피들모터(54)를 포함하고 있다. 그리고 상기 스피들모터(54)의 출력 회전수를 일정한 비율로 감속시켜 상기 스피들(52)에 전달하는 감속기(554)가 설치된다.
- [0034] 그리고 제1측면 드릴링장치(50)는, 전후방향으로 이동되는 피드유닛에 의하여 가공물에 근접하거나 멀어지도록 구성되며, 이러한 피드유닛은 상술한 바와 같은 구조를 가지는데, 예를 들면 텔레스코픽구조를 가지는 가이드유닛(56)과, 상기 가이드유닛(56)을 구동시키기 위한 구동원인 서보모터(도시 생략), 그리고 상기 서보모터에 의하여 회전하면서 상기 가이드유닛(56)을 직선 운동시키는 볼스크류(도시 생략)로 구성된다.
- [0035] 그리고 이러한 제1측면 드릴링장치(50) 역시 베이스(2)에 직립한 프레임에 의하여 지지되는 것은 당연하다. 상술한 가이드유닛(56)을 포함하는 피드유닛에 의하여 상기 드릴(D)이 슬리브부(100)의 측면에 관통공(120)을 형성하게 되는데, 여기서 관통공(120)이 형성되는 측면(122)에 대한 평삭 가공도 같이 진행될 수 있다. 이러한 측면(122)의 평삭가공은, 상기 스피들(52)에 드릴(D)과 같이 평삭공구를 장착하는 것에 의하여 이루어질 수 있다.
- [0036] 즉, 상기 드릴(D)이 일정 깊이 진행하여 관통공(120)의 형성이 완료되는 시점에서, 상기 측면(120)의 평삭이 일어날 수 있도록 평삭공구를 드릴(D)과 같이 스피들에 설치하는 것에 의하여 이루어질 수 있다. 이렇게 드릴과 평삭공구를 같이 설치하는 것 자체는 널리 사용되고 있는 공지의 것이라고 할 수 있다. 그리고 상기 측면(120)에 대한 평삭은 본 과정 이후의 과정에서 진행되는 것도 가능하다.
- [0037] 이와 같이 하여, 요크의 관통공(120)의 형성이 완료되면, 로터리인덱스(4)는 일정 구간 회전하여 가공물은 제6 위치에 이르게 되고, 제6위치에는 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이 상기 관통공(120)과 동축으로 형성되는 측면 탭공(130)을 가공하기 위한 제2측면 드릴링장치(60)가 설치되어 있다. 상기 탭공(130)은 관통공(120) 보다 직경이 작기 때문에, 제2측면 드릴링장치(60)에 사용되는 드릴은 제1측면 드릴링장치(50)에서 사용되는 드릴보다 가는 직경을 가지고 있다.
- [0038] 제2측면 드릴링장치(60)는, 탭공(130)을 형성하기 위한 것으로, 도 7에 도시한 바와 같이, 드릴(Db)이 설치된 스피들(62)을 구비하고 있다. 상기 스피들(62)은 스피들모터(64)에 의하여 회전하면서 상기 탭공(130)을 가공하게 된다. 그리고 상기 스피들(62)이 전후방향으로 이동할 수 있는 것은, 상술한 바와 피드유닛을 이용하게 된다.
- [0039] 제2측면 드릴링장치(60)의 전후 이동을 위한 피드유닛은, 구동력을 발생시키는 서보모터 및 서보모터에 의하여 회전하는 볼스크류(65)와, 상기 볼스크류(65)에 의하여 전후 방향으로 신축 가능한 텔레스코픽 구조의 가이드유닛(66)을 포함하여 구성된다. 이러한 피드유닛의 구동에 의하여 상기 드릴(Db)은 전후 방향으로 운동하면서 탭

공(130)을 형성할 수 있게 될 것이다.

- [0040] 도 7에 도시한 제2측면 드릴링장치(60)에 대한 실시예에서는, 하나의 드릴(Db) 및 스핀들모터(64)로 구성되는 실시예를 보이고 있다. 이와 같이 하나의 스핀들(62)로 구성하는 경우, 한 쌍의 요크에 탭공(120)을 형성하기 위해서는 좌우방향으로 상기 드릴 및 스핀들(62)를 이용시킬 필요가 있다. 이러한 좌우 이동을 위하여, 상술한 바와 같이, 피드유닛을 이용할 수 있으며, 이러한 피드유닛은, 서보모터 및 볼스크류(69)와 상기 볼스크류에 의하여 좌우 방향으로 직선 이동하는 가이드유닛(68)으로 구성될 수 있을 것이다.
- [0041] 여기서 좌우이동을 위한 피드유닛(68,69)은, 전후 방향 이동을 위한 피드유닛(65,66)의 상측에 위치하도록 설계되고, 상기 스핀들모터(64) 및 스핀들(62)는 좌우 이동 피드유닛(68,69) 상에 설치되는 것이 바람직할 것이다.
- [0042] 여기서 상술한 바와 같이, 측면(122)에 대한 평삭 가공이 제2측면 드릴링장치에 의하여 같이 진행될 수 있다. 즉, 상술한 바와 같이 제1측면 드릴링장치(50)를 이용하여 측면(122)의 가공을 수행할 수 있음은 상술한 바와 같고, 이에 대신하여 제2측면 드릴링장치(60)에서 측면(122)의 평삭가공을 수행할 수 있으며, 이때 상기 스핀들(62)에 드릴(Db)과 같이 평삭공구를 장착하는 것에 의하여 이루어질 수 있다.
- [0043] 즉, 상기 드릴(Db)이 일정 깊이 진행하여 탭공(130)의 형성이 완료되는 시점에서, 상기 측면(120)의 평삭이 일어날 수 있도록 평삭공구를 드릴(Db)과 같이 스핀들에 설치하는 것에 의하여 이루어질 수 있다. 이렇게 드릴과 평삭공구를 같이 설치하는 것 자체는 널리 사용되고 있는 공지의 것임은 상술한 바와 같다.
- [0044] 이와 같이 제2측면 드릴링장치(60)에 의한 가공이 완료되면, 로터리인덱스(4)는 다시 일정 구간 회전하게 되고, 가공중인 요크는 제7위치로 이동한다. 그리고 제7위치에는, 도 8에 도시된 바와 같이, 탭핑장치(70)가 설치되어 있다. 상기 탭핑장치(70)는 상기 과정에서 성형된 탭공(130)의 내측면에 탭핑 가공을 위하여, 베이스(2) 상에 설치된 것이다.
- [0045] 이러한 탭핑장치(70)는, 스핀들모터(76)와, 상기 스핀들모터(76)에 의하여 회전하는 스핀들(74)과, 상기 스핀들(74)의 선단에 장착되어 상기 탭공(130)의 내측면에 탭가공을 수행하는 탭핑공구(tapping tool)(72)로 구성될 수 있다. 그리고 상기 스핀들(74) 및 스핀들모터(76)를 전후 방향으로 이송시키기 위하여, 서보모터 및 볼스크류(71)와, 상기 볼스크류(71)에 의하여 전후 방향으로 이동하는 가이드유닛(73)으로 구성되는 피딩유닛(La)을 구비하고 있다. 상기 스핀들 및 스핀들모터(76)는 상기 전후 방향 피딩유닛(La)에 의하여 전후 방향으로 이동하면서, 탭공(130)의 내측면에 탭가공을 수행하게 될 것이다.
- [0046] 그리고 도시한 실시예에 있어서, 탭핑공구(72) 및 스핀들모터(76)은 하나로 구성되고 있는데, 이러한 실시예에 있어서도 한 쌍의 요크에 대한 탭핑가공을 수행하기 위해서는, 스핀들(74) 및 스핀들모터(76)를 좌우방향으로 이송시킬 수 있어야 한다. 이를 위하여 전후방향 피딩유닛(La)과 스핀들(74) 및 스핀들모터(76)가 장착되는 블럭(B) 사이에는 좌우방향의 피딩유닛(Lb)이 설치되고 있다.
- [0047] 상기 좌우방향의 피딩유닛(Lb)은, 서보모터 및 볼스크류(78)와, 상기 볼스크류(78)에 의하여 전후 방향으로 신축되는 가이드유닛(79)을 포함하고 있다. 따라서 상기 좌우방향의 피딩유닛(Lb) 및 전후방향의 피딩유닛(La)에 의하여, 탭핑공구(72)는, 한 쌍의 요크에서의 각 탭공(130)의 내면에 탭핑가공을 수행할 수 있을 것이다.
- [0048] 이와 같이 하여 제7위치에서 탭핑장치(70)의 가공이 완료되면, 로터리인덱스는 일정 구간 회전하여, 가공중인 요크가 제8위치로 이동하게 된다. 제8위치에는, 도 9에 도시한 바와 같은 슬롯가공장치(80)이 베이스(2) 상에 설치되어 있다. 상기 슬롯가공장치(80)는, 요크에서 상기 탭공(130)과 관통공(120) 사이에서 슬롯(140)을 가공하기 위한 것이다.
- [0049] 상기 슬롯가공장치(80)는, 스핀들모터(84)와, 상기 스핀들모터(84)에 의하여 회전하는 한 쌍의 스핀들(82)과, 상기 스핀들(82)의 전방에 설치되어 상기 슬롯(140)을 가공하기 위한 커터(82)를 포함하고 있다. 그리고 상기 스핀들모터(84) 및 스핀들(82)은 예를 들면 하나의 블럭에 설치되어 있고, 이러한 블럭을 상하방향으로 이송시키는 것은, 서보모터 및 볼스크류(85)와, 상기 볼스크류에 의하여 상하방향으로 신축되는 가이드유닛(83)으로 구성되는 상하방향 피딩유닛이다.
- [0050] 그리고 상기 상하방향 피딩유닛과, 스핀들모터 및 스핀들이 설치된 블럭 사이에는 좌우방향으로 이동 가능한 좌우방향 피드유닛이 설치될 수 있고, 이러한 좌우방향 피드유닛은, 서보모터 및 볼스크류(86)와, 상기 볼스크류에 의하여 좌우 방향으로 신축되는 가이드유닛(87)로 구성될 수 있다. 이와 같은 피딩유닛에 의하여, 상기 커터(81)는 슬리브부(100)에 슬롯(140)을 가공할 수 있게 된다.
- [0051] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 의하면, 반가공된 요크의 클램핑을 포함하여 8개의 공정을 통하여 로터

리인텍스에서 연속적으로 요크를 가공하는 것을 주제로 하고 있음을 알 수 있다. 그러나 상술한 바와 같은 공정 중에서, 순서를 바꿔도 가능한 부분은 실질적으로 각 장치를 교환하여 설치하는 것도 가능하다. 위에서 언급한 이외에도, 탭핑장치(70)와 슬롯가공장치(80)는 서로 위치가 바뀔 수 있을 것이다. 그리고 상면가공장치(30)와 축공정삭장치(40)도 그 순서를 바꿀 수 있을 것이다.

[0052]

이상과 같은 본 발명의 기본적인 기술적 사상의 범주 내에서, 당업계의 통상의 기술자에게 있어서는 다른 여러 가지 변형이 가능함은 물론이고, 본 발명은 첨부한 특허청구의 범위에 기초하여 그 보호범위가 결정되어야 할 것이다.

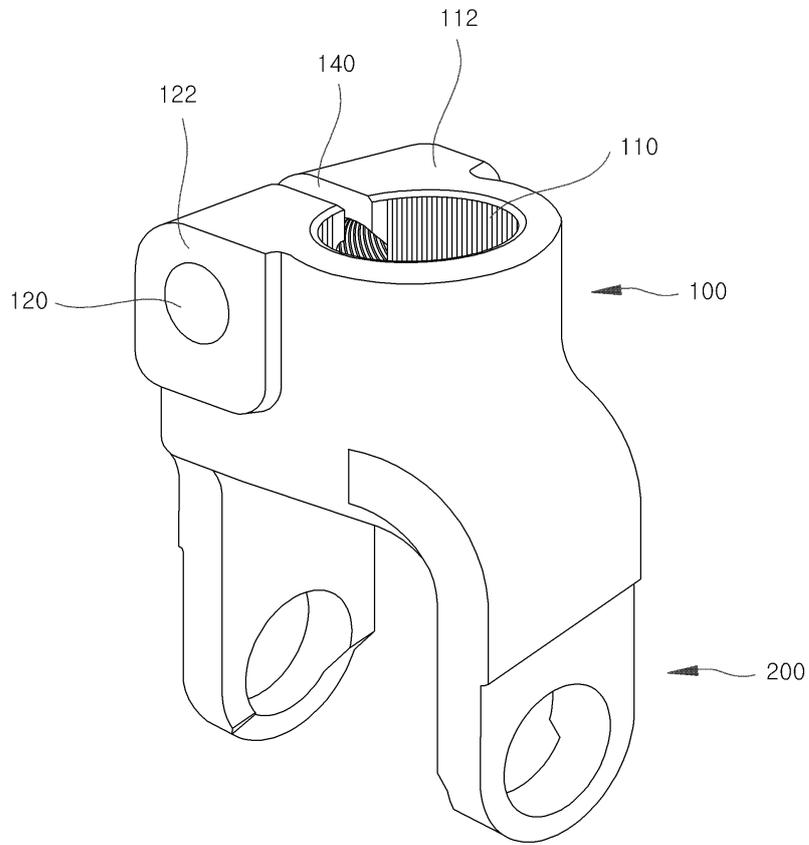
부호의 설명

[0053]

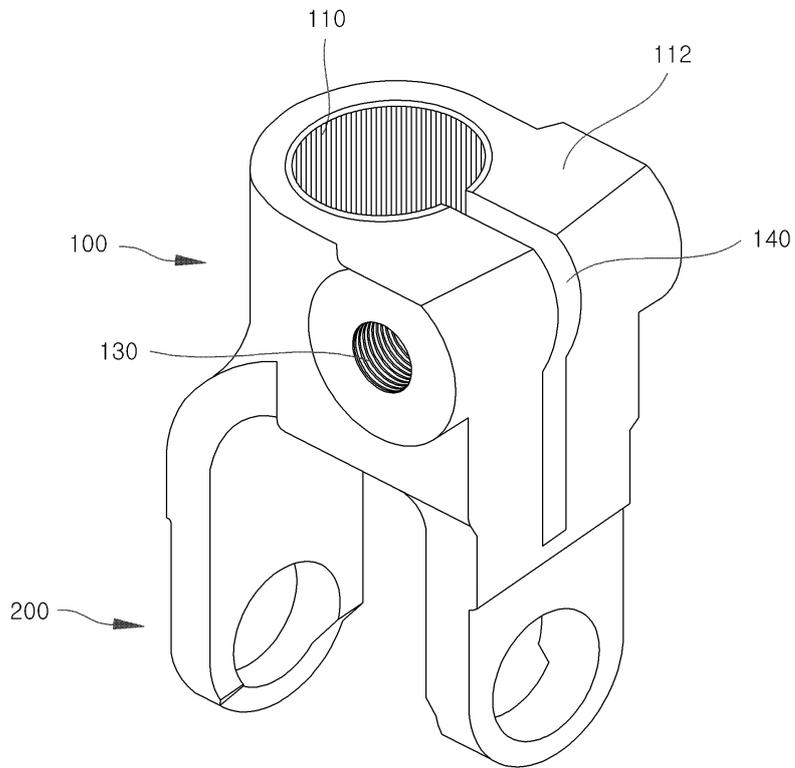
- 20 축공가공장치
- 30 상면가공장치
- 40 축공정삭장치
- 50 제1측면드릴링장치
- 60 제2측면드릴링장치
- 70 탭핑장치
- 80 슬롯가공장치
- 100 슬리브부
- 110 축공
- 112 상면
- 120 관통공
- 130 탭공
- 140 슬롯
- 200 날개부

도면

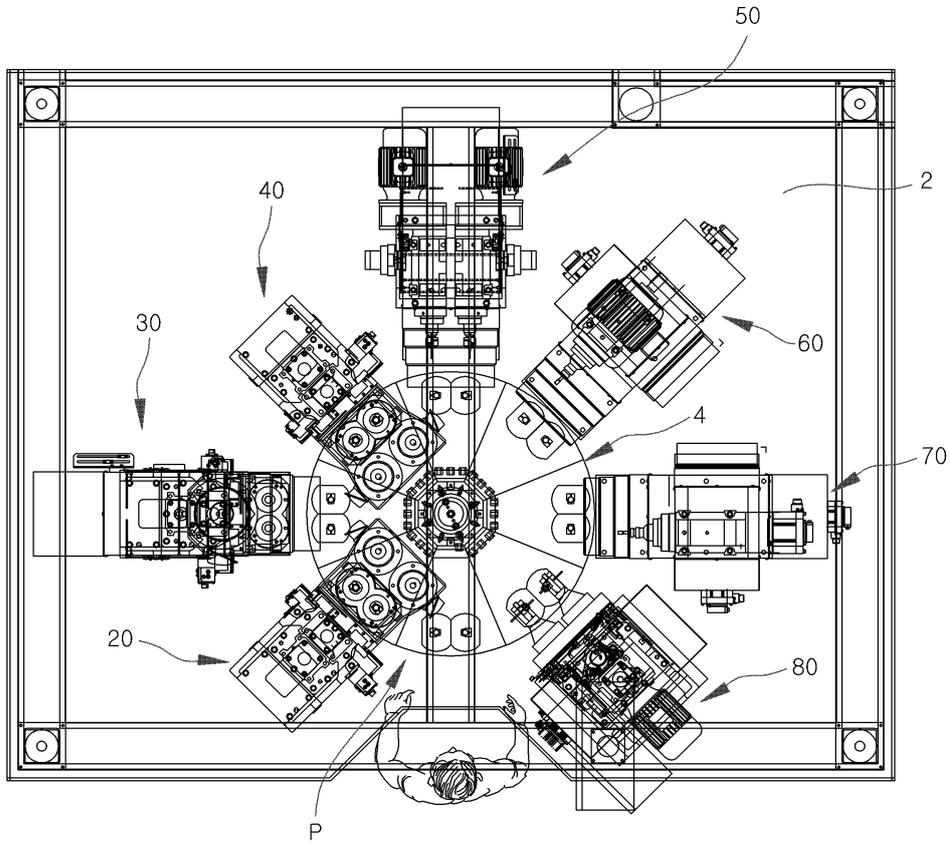
도면1a



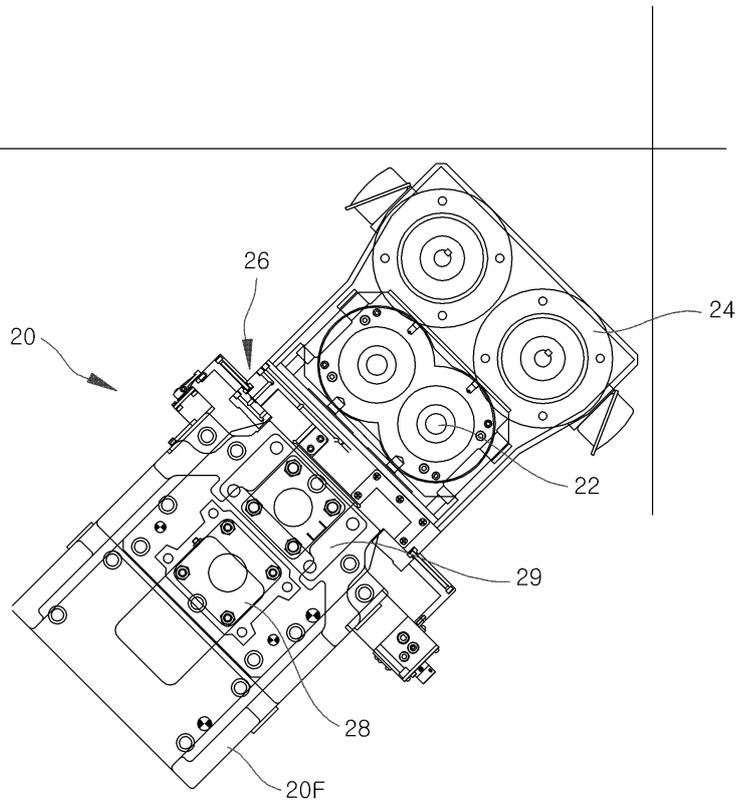
도면1b



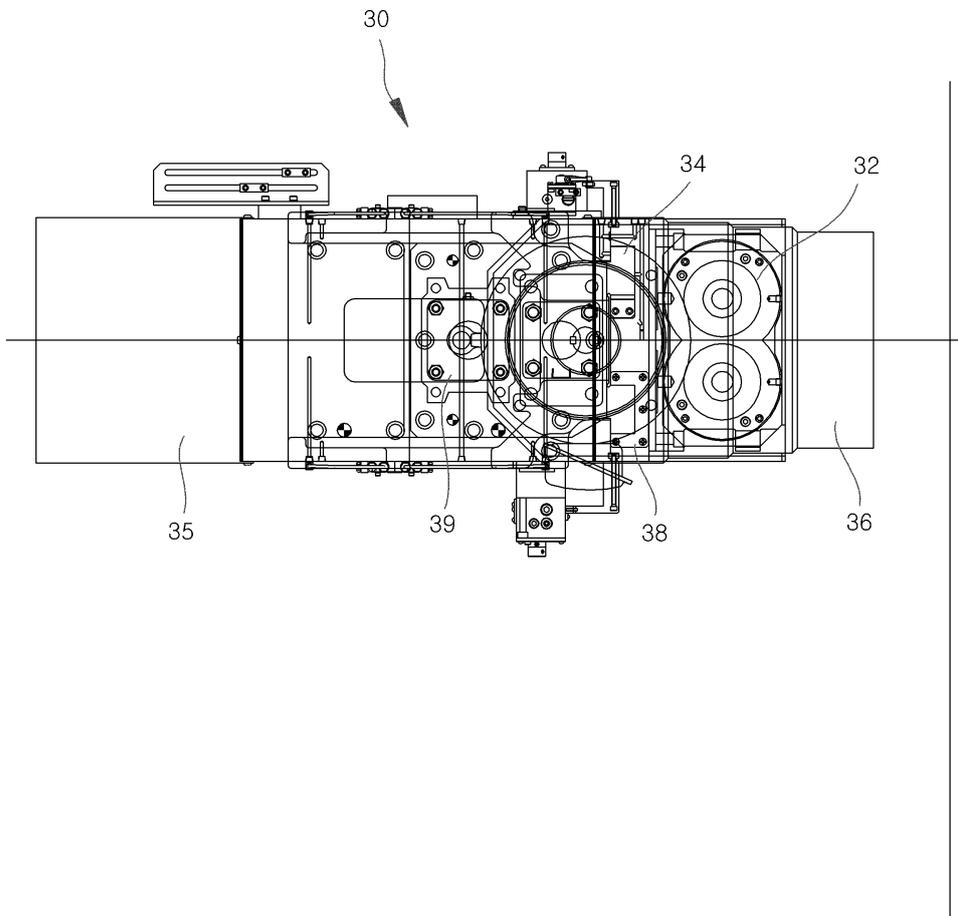
도면2



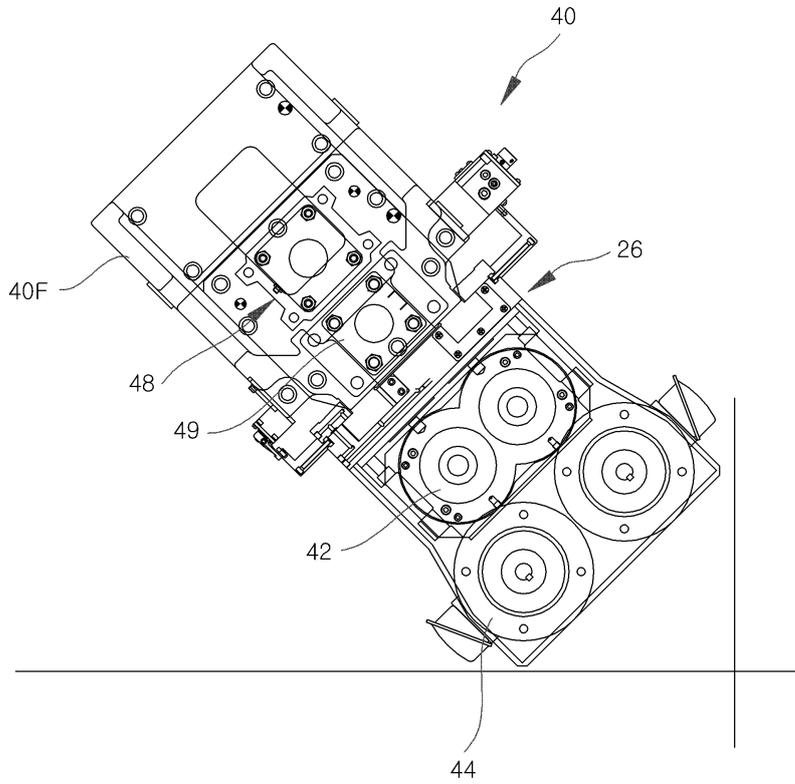
도면3



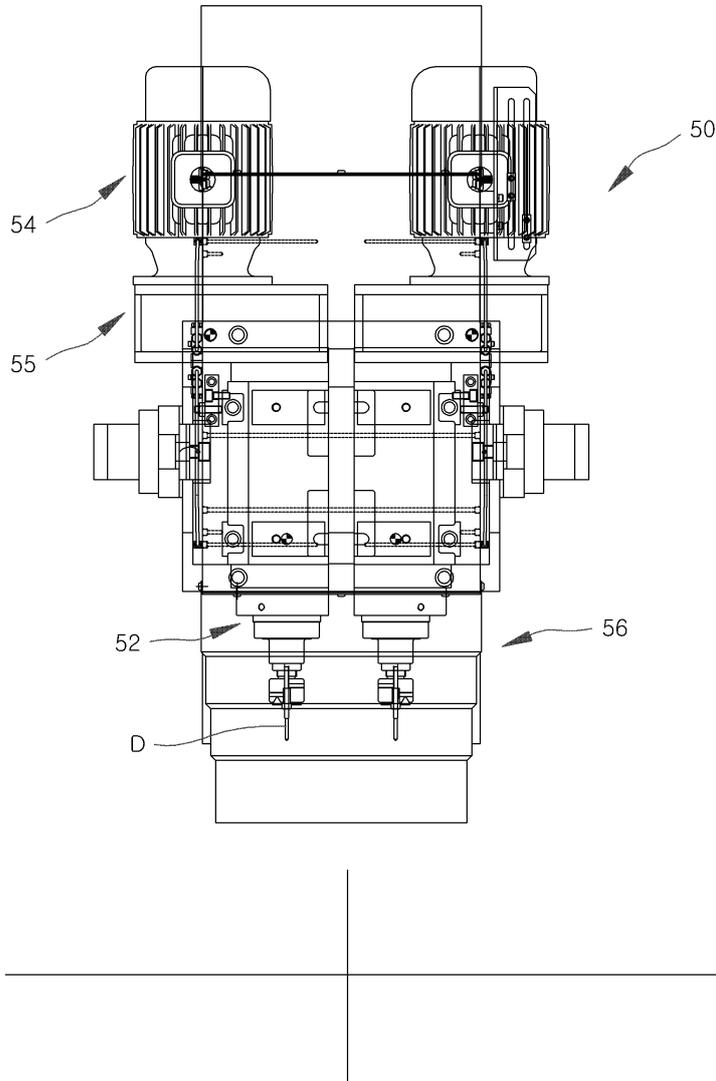
도면4



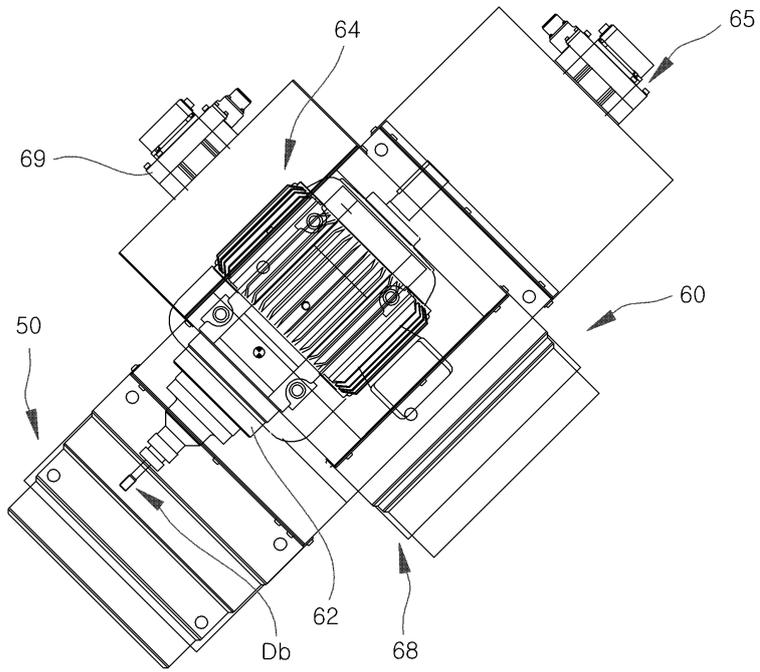
도면5



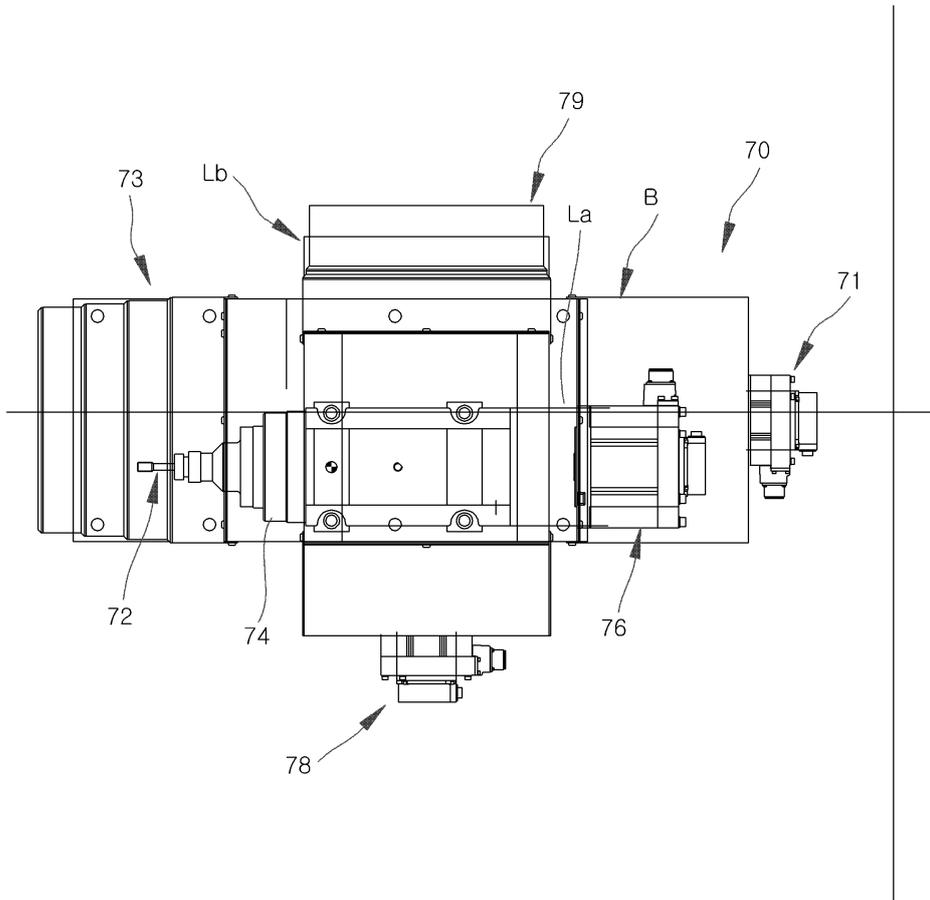
도면6



도면7



도면8



도면9

