



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0139173
(43) 공개일자 2023년10월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 16/10 (2006.01) B23Q 1/25 (2006.01)
B23Q 5/10 (2006.01) B23Q 5/38 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23Q 16/10 (2013.01)
B23Q 1/25 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0037500
(22) 출원일자 2022년03월25일
심사청구일자 2022년03월25일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
이재선
경상남도 창원시 성산구 가음정로 59, 111동 801호(가음동, 창원 센텀 푸르지오)
황순도
경상남도 창원시 마산합포구 완월동8길 76(완월동)
최영일
경상남도 창원시 마산합포구 3·15대로 9, 101동 1902호(월남동5가)
(74) 대리인
김연권

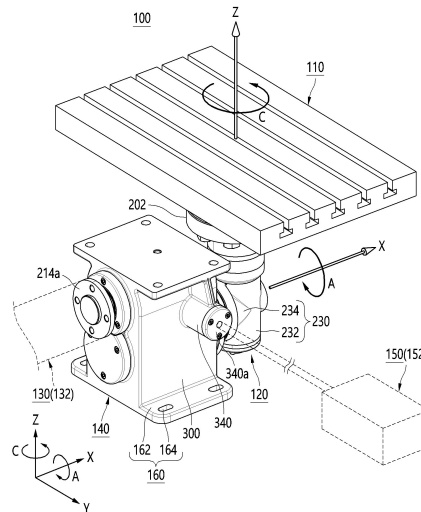
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따른 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체는, 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 다른 2축 가공 방향으로 상기 3축 공작기계의 가공 대상을 동작시켜 5축 가공을 수행하도록 상기 3축 공작기계의 테이블에 착탈 가능하게 설치될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B23Q 5/10 (2013.01)

B23Q 5/385 (2013.01)

B23Q 2220/004 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711132282
과제번호	2019R1A5A8083201
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지역혁신 선도연구센터(RLRC)
연구과제명	극한환경 스마트 기계 부품 설계/제조 혁신 센터
기 여 율	1/1
과제수행기관명	창원대학교 산학협력단
연구기간	2019.09.01 ~ 2026.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

3축 공작기계의 3축 가공 방향과 다른 2축 가공 방향으로 상기 3축 공작기계의 가공 대상물을 동작시켜 5축 가공을 수행하도록 상기 3축 공작기계의 테이블에 착탈 가능하게 설치되는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가공 대상물이 고정되는 테이블 부재;

상기 테이블 부재를 상기 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 다른 제1축 가공 방향으로 회전시키도록 상기 테이블 부재에 연결되는 제1 테이블 회전부;

상기 제1 테이블 회전부에 동력을 제공하는 제1 동력 제공부;

상기 제1 테이블 회전부와 상기 테이블 부재를 상기 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 상기 제1축 가공 방향에 다른 제2축 가공 방향으로 회전시키도록 상기 제1 테이블 회전부에 연결되는 제2 테이블 회전부;

상기 제2 테이블 회전부를 미리 설정된 각도 범위 내에서 회전시키도록 상기 제2 테이블 회전부에 동력을 제공하는 제2 동력 제공부; 및

상기 제2 테이블 회전부를 상기 3축 공작기계의 테이블에 설치하도록 상기 제2 테이블 회전부에 마련된 조립체 착탈부;

를 포함하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 테이블 회전부는,

상기 테이블 부재의 상면에 직교하는 가상의 법선 방향과 동일한 축 방향으로 회전 가능하게 배치되고, 상기 테이블 부재에 일단부가 연결된 출력 스핀들;

상기 출력 스핀들과 직교되는 축 방향으로 회전 가능하게 배치되고, 상기 제1 동력 제공부의 동력이 일단부에 입력되는 입력 스핀들;

상기 입력 스핀들의 회전력을 상기 출력 스핀들에 전달하도록 상기 출력 스핀들의 타단부와 상기 입력 스핀들의 타단부가 교차하는 부위에 마련된 베벨 기어 세트; 및

상기 출력 스핀들과 상기 입력 스핀들 및 상기 베벨 기어 세트를 수용하는 제1 회전부 케이싱;

을 포함하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 동력 제공부는, 상기 입력 스핀들에 모터의 회전력을 공급하는 모터 제어 시스템으로 제공되고,

상기 출력 스핀들은, 상기 입력 스핀들과 상기 베벨 기어 세트를 통해 전달되는 상기 모터 제어 시스템의 회전력에 따라 상기 테이블 부재의 회전 각도, 회전 속도 및 회전 방향을 조절하는 것을 특징으로 하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2 테이블 회전부는,

상기 제1 회전부 케이싱 중 상기 입력 스핀들을 원통형으로 감싸는 원통부를 회전 가능하게 지지하는 제2 회전부 케이싱;

상기 제2 회전부 케이싱 중 상기 원통부와 대응되는 위치에 상기 원통부와 직교되는 방향으로 이동 가능하게 마련되고, 상기 제2 동력 제공부의 동력에 의해 이동되는 랙 기어 부재; 및

상기 랙 기어 부재와 결합되도록 상기 원통부의 외측면에 돌레 방향을 따라 설치되고, 상기 랙 기어 부재의 이동시 상기 원통부와 함께 회전되는 피니언 기어 부재;

를 포함하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 테이블 회전부는,

상기 랙 기어 부재의 양단부에 마련된 유압 피스톤부; 및

상기 유압 피스톤부와 상기 랙 기어 부재를 이동 가능하게 수용하도록 상기 제2 회전부 케이싱의 내부에 실린더형상으로 형성되고, 상기 제2 동력 제공부의 동력에 의해 상기 유압 피스톤을 상기 랙 기어 부재와 함께 이동시키는 유압 실린더부;

를 더 포함하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 동력 제공부는, 상기 유압 실린더부에 유압을 공급하는 유압 제어 시스템으로 제공되고,

상기 제1 회전부 케이싱은, 상기 랙 기어 부재와 상기 피니언 기어 부재를 통해 전달되는 상기 유압 제어 시스템의 유압에 따라 상기 출력 스핀들 및 상기 테이블 부재와 함께 상기 원통부의 중심축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 입력 스핀들은,

상기 출력 스핀들의 축방향과 직교되는 방향으로 상기 제1 회전부 케이싱과 상기 제2 회전부 케이싱의 내부에 배치되고, 일단부가 상기 제2 회전부 케이싱의 내부에 회전 가능하게 지지되며, 타단부가 상기 원통부의 내부에 회전 가능하게 배치되어 상기 베벨 기어 세트에 연결되는 제1 입력 스핀들;

상기 제1 입력 스핀들과 나란하도록 상기 제2 회전부 케이싱의 내부에 회전 가능하게 배치되고, 일단부가 상기

제1 동력 제공부와 연결되는 제2 입력 스핀들; 및

상기 제1 동력 제공부의 동력을 상기 제2 입력 스핀들에서 상기 제1 입력 스핀들로 전달하도록 상기 제2 입력 스핀들의 타단부와 상기 제1 입력 스핀들의 일단부에 마련된 동력전달부재;

를 포함하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 제1축 가공 방향과 상기 제2축 가공 방향은,

상기 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 교차하는 방향으로 설정되거나, 상기 3축 공작기계의 3축 가공 방향을 중심으로 회전 방향으로 설정되는 것을 특징으로 하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 3축 공작기계는 3축 머시닝 센터(MCT)을 포함하고,

상기 3축 머시닝 센터의 3축 가공 방향은, 상기 3축 머시닝 센터의 가공용 스핀들의 높이 방향에 대응하는 Z축 가공 방향, 상기 3축 머시닝 센터의 테이블의 가로 방향에 대응하는 X축 가공 방향, 및 상기 3축 머시닝 센터의 테이블의 테이블의 세로 방향에 대응하는 Y축 가공 방향으로 설정되며,

상기 제1축 가공 방향은 상기 테이블 부재를 Z축 중심으로 회전시키는 C축 가공 방향으로 설정되고, 상기 제2축 가공 방향은 상기 테이블 부재를 X축 중심으로 회전시키는 A축 가공 방향으로 설정되는 것을 특징으로 하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 조립체 착탈부는,

상기 제2 회전부 케이싱에 일체형 구조로 마련되어 상기 3축 공작기계의 테이블에 클램프 또는 체결부재 중 적어도 어느 하나에 의해 착탈 가능하게 장착되는 것을 특징으로 하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체에 관한 것으로서, 더 상세하게는 3축 가공을 수행하는 3축 공작기계의 테이블에 착탈 가능하게 장착시킴으로써 3축 공작기계를 이용하여 5축 가공을 수행할 수 있는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 공작기계는 기계를 제작하기 위한 기계를 총칭하는 말로서, 통상적으로 금속 가공 기계를 주로 의미한다. 즉, 공작기계는 절삭(切削) 공구를 사용하여 금속의 절단, 절삭, 구멍 파기, 드릴링, 나사 절삭, 연삭(研削) 등을 수행하여 금속 재료를 필요한 모양으로 가공하는 기계이다. 한편, 대표적인 공작기계로는 선반(旋盤) 및 머시닝센터(MCT, machining center)가 있다.

- [0004] 상기와 같은 공작기계는 가공축의 개수에 따라 구분될 수 있는데, 현재 3축 공작기계와 5축 공작기계는 가장 널리 사용되고 있다. 3축 공작기계는 3개의 가공축을 기준으로 3축 가공이 가능하고, 5축 공작기계는 5개의 가공축을 기준으로 5축 가공이 가능하다.
- [0005] 통상적으로, 5축 공작기계는, 다양한 곡면을 가공할 수 있는 장점이 있는 반면에, 별도의 제어기가 필요해 제품 단가가 매우 높아 중소기업이나 소규모 작업장에서 활용하기에 많은 어려움이 있다. 특히, 3축 공작기계는 3축 가공 작업에 있어서 5축 공작기계보다 가성비가 좋지만, 5축 가공 작업을 한번이라도 실시해야 한다면 5축 공작기계를 구매할 수밖에 없어 공작기계의 가성비와 작업 효율이 전반적으로 떨어지는 단점을 구비하고 있다.
- [0006] 그로 인하여, 최근에는 기존의 3축 공작기계를 이용하여 5축 공작기계 없이도 5축 가공을 수행하기 위한 기술 개발이 절실한 실정이다. 관련 선행기술문헌으로는 한국공개특허 제10-2019-0001140호 (발명의 명칭: 공작 기계의 회전 테이블 조립체, 공개일: 2019.01.04) 가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2019-0001140호 (2019.01.04 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명의 실시예는, 3축 공작기계의 테이블에 착탈 가능하게 장착시켜 3축 공작기계로 5축 가공을 수행할 수 있도록 하는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체를 제공한다.
- [0010] 또한, 본 발명의 실시예는, 3축 공작기계의 테이블에 간단하게 장착시키는 것만으로 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 다른 2축 가공 방향을 추가할 수 있기 때문에 기존의 3축 공작기계를 이용하여 5축 가공을 수행할 수 있고, 그로 인하여 기존의 3축 공작기계에 대한 활용도를 증가시킬 수 있는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 다른 2축 가공 방향으로 상기 3축 공작기계의 가공 대상물을 동작시켜 5축 가공을 수행하도록 상기 3축 공작기계의 테이블에 착탈 가능하게 설치되는 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체를 제공한다.
- [0013] 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 테이블 착탈 조립체는, 상기 가공 대상물이 고정되는 테이블 부재, 상기 테이블 부재를 상기 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 다른 제1축 가공 방향으로 회전시키도록 상기 테이블 부재에 연결되는 제1 테이블 회전부, 상기 제1 테이블 회전부에 동력을 제공하는 제1 동력 제공부, 상기 제1 테이블 회전부와 상기 테이블 부재를 상기 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 상기 제1축 가공 방향에 다른 제2축 가공 방향으로 회전시키도록 상기 제1 테이블 회전부에 연결되는 제2 테이블 회전부, 상기 제2 테이블 회전부를 미리 설정된 각도 범위 내에서 회전시키도록 상기 제2 테이블 회전부에 동력을 제공하는 제2 동력 제공부, 및 상기 제2 테이블 회전부를 상기 3축 공작기계의 테이블에 설치하도록 상기 제2 테이블 회전부에 마련된 조립체 착탈부를 포함할 수 있다.
- [0014] 바람직하게, 상기 제1 테이블 회전부는, 상기 테이블 부재의 상면에 직교하는 가상의 법선 방향과 동일한 축 방향으로 회전 가능하게 배치되고 상기 테이블 부재에 일단부가 연결된 출력 스핀들, 상기 출력 스핀들과 직교되는 축 방향으로 회전 가능하게 배치되고 상기 제1 동력 제공부의 동력이 일단부에 입력되는 입력 스핀들, 상기 입력 스핀들의 회전력을 상기 출력 스핀들에 전달하도록 상기 출력 스핀들의 타단부와 상기 입력 스핀들의 타단부가 교차하는 부위에 마련된 베벨 기어 세트, 및 상기 출력 스핀들과 상기 입력 스핀들 및 상기 베벨 기어 세트를 수용하는 제1 회전부 케이싱을 포함할 수 있다.

- [0015] 여기서, 상기 제1 동력 제공부는, 상기 입력 스핀들에 모터의 회전력을 공급하는 모터 제어 시스템으로 제공될 수 있다. 이때, 상기 출력 스핀들은, 상기 입력 스핀들과 상기 베벨 기어 세트를 통해 전달되는 상기 모터 제어 시스템의 회전력에 따라 상기 테이블 부재의 회전 각도, 회전 속도 및 회전 방향을 조절할 수 있다.
- [0016] 바람직하게, 상기 제2 테이블 회전부는, 상기 제1 회전부 케이싱 중 상기 입력 스핀들을 원통형으로 감싸는 원통부를 회전 가능하게 지지하는 제2 회전부 케이싱, 상기 제2 회전부 케이싱 중 상기 원통부와 대응되는 위치에 상기 원통부와 직교되는 방향으로 이동 가능하게 마련되고 상기 제2 동력 제공부의 동력에 의해 이동되는 랙 기어 부재, 및 상기 랙 기어 부재와 결합되도록 상기 원통부의 외측면에 둘레 방향을 따라 설치되고 상기 랙 기어 부재의 이동시 상기 원통부와 함께 회전되는 피니언 기어 부재를 포함할 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 제2 테이블 회전부는, 상기 랙 기어 부재의 양단부에 마련된 유압 피스톤부, 및 상기 유압 피스톤부와 상기 랙 기어 부재를 이동 가능하게 수용하도록 상기 제2 회전부 케이싱의 내부에 실린더 형상으로 형성되고 상기 제2 동력 제공부의 동력에 의해 상기 유압 피스톤을 상기 랙 기어 부재와 함께 이동시키는 유압 실린더부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 그리고, 상기 제2 동력 제공부는, 상기 유압 실린더부에 유압을 공급하는 유압 제어 시스템으로 제공될 수 있다. 상기 제1 회전부 케이싱은, 상기 랙 기어 부재와 상기 피니언 기어 부재를 통해 전달되는 상기 유압 제어 시스템의 유압에 따라 상기 출력 스핀들 및 상기 테이블 부재와 함께 상기 원통부의 중심축을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0019] 바람직하게, 상기 입력 스핀들은, 상기 출력 스핀들의 축방향과 직교되는 방향으로 상기 제1 회전부 케이싱과 상기 제2 회전부 케이싱의 내부에 배치되고 일단부가 상기 제2 회전부 케이싱의 내부에 회전 가능하게 지지되며 타단부가 상기 원통부의 내부에 회전 가능하게 배치되어 상기 베벨 기어 세트에 연결되는 제1 입력 스핀들, 상기 제1 입력 스핀들과 나란하도록 상기 제2 회전부 케이싱의 내부에 회전 가능하게 배치되고 일단부가 상기 제1 동력 제공부와 연결되는 제2 입력 스핀들, 및 상기 제1 동력 제공부의 동력을 상기 제2 입력 스핀들에서 상기 제1 입력 스핀들로 전달하도록 상기 제2 입력 스핀들의 타단부와 상기 제1 입력 스핀들의 일단부에 마련된 동력 전달부재를 포함할 수 있다.
- [0020] 바람직하게, 상기 제1축 가공 방향과 상기 제2축 가공 방향은, 상기 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 교차하는 방향으로 설정되거나, 상기 3축 공작기계의 3축 가공 방향을 중심으로 회전 방향으로 설정될 수 있다.
- [0021] 상기 3축 공작기계는 3축 머시닝 센터(MCT)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 3축 머시닝 센터의 3축 가공 방향은, 상기 3축 머시닝 센터의 가공용 스핀들의 높이 방향에 대응하는 Z축 가공 방향, 상기 3축 머시닝 센터의 테이블의 가로 방향에 대응하는 X축 가공 방향, 및 상기 3축 머시닝 센터의 테이블의 테이블의 세로 방향에 대응하는 Y축 가공 방향으로 설정될 수 있다.
- [0022] 상기 제1축 가공 방향은 상기 테이블 부재를 Z축 중심으로 회전시키는 C축 가공 방향으로 설정될 수 있고, 상기 제2축 가공 방향은 상기 테이블 부재를 X축 중심으로 회전시키는 A축 가공 방향으로 설정될 수 있다.
- [0023] 바람직하게, 상기 조립체 착탈부는, 상기 제2 회전부 케이싱에 일체형 구조로 마련되어 상기 3축 공작기계의 테이블에 클램프 또는 체결부재 중 적어도 어느 하나에 의해 착탈 가능하게 장착될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체는, 3축 공작기계의 테이블에 착탈 가능하게 장착시킴으로써 3축 공작기계를 이용하여 5축 가공을 수행할 수 있고, 고가의 5축 공작기계를 구입하지 않고서도 3축 공작기계를 이용하여 3축 가공 및 5축 가공을 모두 원활하게 수행할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체는, 3축 공작기계의 테이블에 장착시키는 간단한 구조 변경만으로 3축 공작기계의 3축 가공 방향과 다른 2축 가공 방향을 간편하게 추가할 수 있기 때문에 기존의 3축 공작기계로도 5축 가공을 원활하게 수행할 수 있고, 5축 공작기계를 구입하여 사용하는 것과 비교하면 비용 부담을 대폭 줄이면서 3축 공작기계의 활용성도 더 높일 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체는, 제1 테이블 회전부의 입력 스핀들로 입력된 제1 동력 제공부의 동력이 베벨 기어 세트를 통해 입력 스핀들과 직교되는 출력 스핀들로 전달된 후 테이블 부재가 출력 스핀들과 함께 제1축 가공 방향으로 회전되는 구조이므로, 베벨 기어 세트를 이

용하여 입력 스핀들과 출력 스핀들을 직교하는 동력 전달 구조로 연결할 수 있고, 제1 동력 제공부의 모터 회전력을 테이블 부재에 안정적으로 전달할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체는, 제2 테이블 회전부의 랙 기어 부재로 입력된 제2 동력 제공부의 유압력이 피니언 기어 부재를 통해 제1 회전부 케이싱의 원통부로 전달된 후 제1 회전부 케이싱과 함께 출력 스핀들과 테이블 부재가 제2축 가공 방향으로 회전되는 구조이므로, 제1 동력 제공부와 제1 테이블 회전부의 작동에 영향을 받지 않으면서 제2 테이블 회전부에 의해 제1 회전부 케이싱과 출력 케이싱 및 테이블 부재를 함께 회전시킬 수 있다. 그로 인하여, 본 실시예에서는, 제2 테이블 회전부가 제1 회전부 케이싱을 회전시켜 테이블 부재를 제2축 가공 방향으로 회전시킬 수 있고, 그와 동시에 제1 테이블 회전부가 제2 테이블 회전부의 작동에 영향을 받지 않으면서 베벨 기어 세트를 통해 입력 스핀들에서 출력 스핀들로 동력을 안정적으로 전달하여 테이블 부재를 제1축 가공 방향으로 원활하게 회전시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체가 도시된 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 테이블 착탈 조립체를 나타낸 측면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 테이블 착탈 조립체에서 테이블 부재와 제2 회전부 케이싱을 제거한 모습을 나타낸 사시도이다.

도 4는 도 2에 도시된 테이블 착탈 조립체의 내부 구조를 나타낸 단면도이다.

도 5는 도 1에 도시된 테이블 착탈 조립체의 내부 구조를 나타낸 단면도이다.

도 6은 도 4에 도시된 테이블 착탈 조립체에서 제1 동력 제공부의 동력이 제1 테이블 회전부에 의해 테이블 부재에 제1축 가공 방향으로 전달되는 과정을 나타낸 도면이다.

도 7은 도 4에 도시된 테이블 착탈 조립체에서 제2 동력 제공부의 동력이 제2 테이블 회전부에 의해 테이블 부재에 제2축 가공 방향으로 전달되는 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체(100)가 도시된 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 테이블 착탈 조립체(100)를 나타낸 측면도이며, 도 3은 도 1에 도시된 테이블 착탈 조립체(100)에서 테이블 부재(110)와 제2 회전부 케이싱(300)을 제거한 모습을 나타낸 사시도이다. 도 4는 도 2에 도시된 테이블 착탈 조립체(100)의 내부 구조를 나타낸 단면도이고, 도 5는 도 1에 도시된 테이블 착탈 조립체(100)의 내부 구조를 나타낸 단면도이다. 도 6은 도 4에 도시된 테이블 착탈 조립체(100)에서 제1 동력 제공부(130)의 동력이 제1 테이블 회전부(120)에 의해 테이블 부재(110)에 제1축 가공 방향(C)으로 전달되는 과정을 나타낸 도면이고, 도 7은 도 4에 도시된 테이블 착탈 조립체(100)에서 제2 동력 제공부(150)의 동력이 제2 테이블 회전부(140)에 의해 테이블 부재(110)에 제2축 가공 방향(A)으로 전달되는 과정을 나타낸 도면이다.

[0034] 도 1과 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3축 공작기계의 5축 가공을 위한 테이블 착탈 조립체(100)는, 기존의 3축 공작기계를 이용해 5축 가공을 수행할 수 있도록 3축 공작기계의 테이블에 착탈 가능하게 장착될 수 있다.

[0035] 여기서, 3축 공작기계는 선반이나 머시닝센터 등과 같이 3축 가공 방향을 가진 다양한 금속 가공 기계를 모두 포함할 수 있다. 하지만, 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 3축 공작기계가 3축 머시닝센터(MCT)인 것으로 한정하여 설명하기로 한다.

[0036] 3축 머시닝센터의 3축 가공 방향(X, Y, Z)은, 금속 가공용 비트가 장착된 가공 스핀들의 높이 방향에 대응하는 Z축 가공 방향(Z), 테이블의 가로 방향에 대응하는 X축 가공 방향(X), 및 테이블의 세로 방향에 대응하는 Y축 가공 방향(Y)으로 설정될 수 있다. 따라서, 3축 머시닝센터의 가공 스핀들은 3축 가공을 수행하는 과정에서 X축

가공 방향(X), Y축 가공 방향(Y) 및 Z축 가공 방향(Z) 중 적어도 하나의 방향으로 이동될 수 있다.

- [0037] 그리고, 테이블 착탈 조립체(100)는, 3축 공작기계를 이용한 5축 가공이 필요할 경우에 3축 공작기계의 테이블에 착탈 가능하게 장착할 수 있고, 3축 공작기계의 3축 가공 방향(X, Y, Z)과 다른 2축 가공 방향(A, C)으로 가공 대상물을 동작시킴으로써 3축 공작기계로 5축 가공을 수행할 수 있다.
- [0038] 상기와 같은 제1축 가공 방향(C)과 제2축 가공 방향(A)은, 3축 공작기계의 3축 가공 방향(X, Y, Z)과 교차하는 방향으로 가공 대상물을 직선 이동시키는 방향으로 설정되거나, 또는 3축 공작기계의 3축 가공 방향(X, Y, Z)을 중심으로 가공 대상물을 회전시키는 방향으로 설정될 수 있다. 일례로, 제1축 가공 방향(C)은 가공 대상물을 Z축 중심으로 회전시키는 C축 가공 방향(C)으로 설정될 수 있고, 제2축 가공 방향(A)은 가공 대상물을 X축 중심으로 회전시키는 A축 가공 방향(A)으로 설정될 수 있다.
- [0039] 한편, 3축 공작기계의 테이블에는 테이블 착탈 조립체(100)를 착탈 가능하게 장착하기 위한 설치 구조가 마련될 수 있다. 일례로, 테이블의 설치 구조는 체결 부재 또는 클램프를 이용하여 테이블 착탈 조립체(100)를 테이블에 장착하는 구조로 마련될 수 있다. 따라서, 테이블 착탈 조립체(100)는 최대한 콤팩트하게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0040] 이하에서는, 본 실시예의 테이블 착탈 조립체(100)에 대한 상세 구성을 더 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0042] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 테이블 착탈 조립체(100)는, 테이블 부재(110), 제1 테이블 회전부(120), 제1 동력 제공부(130), 제2 테이블 회전부(140), 제2 동력 제공부(150), 및 조립체 착탈부(160)를 포함할 수 있다.
- [0043] 본 실시예의 테이블 착탈 조립체(100)는 3축 공작기계의 테이블 상에 안착된 상태로 테이블에 착탈 가능하게 설치될 수 있다. 이때, 5축 가공이 필요한 가공 대상물은 테이블 착탈 조립체(100)의 테이블 부재(110)에 배치될 수 있다. 상기와 같은 테이블 착탈 조립체(100)는 제1 동력 제공부(130)와 제2 동력 제공부(150)의 동력(M, F)을 이용하여 제1축 가공 방향(C)과 제2축 가공 방향(A)에 대한 가공 대상물의 가공을 제공할 수 있다.
- [0044] 구체적으로 설명하면, 테이블 착탈 조립체(100)가 장착된 3축 공작기계는, 기존 3축 공작기계의 X축 가공 방향(X)과 Y축 가공 방향(Y) 및 Z축 가공 방향(Z)으로 가공 대상물의 3축 가공을 수행하되, 테이블 착탈 조립체(100)의 A축 가공 방향(A) 및 C축 가공 방향(C)으로도 가공 대상물의 2축 가공을 추가적으로 수행할 수 있다. 그로 인하여, 테이블 착탈 조립체(100)가 장착된 3축 공작기계는, 가공 대상물에 대해 5축 가공을 수행할 수 있기 때문에 가공 대상물의 곡면 가공도 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0045] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 실시예의 테이블 부재(110)는, 가공 대상물을 고정하도록 마련될 수 있다. 즉, 테이블 부재(110)는 3축 공작기계의 테이블 대신에 가공 대상물을 고정 지지하는 기능을 수행할 수 있다. 이를 위하여, 테이블 부재(110)는 3축 공작기계의 테이블과 동일 유사한 구조로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0046] 상기와 같은 테이블 부재(110)의 하부에는 제1 테이블 회전부(120)의 출력 스핀들(200)에 연결되기 위한 구조가 형성될 수 있다. 일례로, 테이블 부재(110)의 하부에는 테이블 플랜지(112)가 형성될 수 있고, 테이블 플랜지(112)에는 복수개의 테이블 체결홀(114)이 형성될 수 있다. 테이블 플랜지(112)는 테이블 체결부재(116)를 이용하여 후술하는 제1 테이블 회전부(120)의 출력 스핀들(200)에 체결 고정될 수 있다.
- [0047] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 실시예의 제1 테이블 회전부(120)는, 테이블 부재(110)를 3축 공작기계의 3축 가공 방향(X, Y, Z)과 다른 제1축 가공 방향(C)으로 회전시킬 수 있다. 상기와 같은 제1 테이블 회전부(120)는 테이블 부재(110)의 하부에 연결될 수 있다. 참고로, 제1축 가공 방향(C)은 3축 공작기계의 Z축 가공 방향(Z)을 중심으로 회전하는 C축 가공 방향(C)에 설정될 수 있다.
- [0048] 예를 들면, 제1 테이블 회전부(120)는 출력 스핀들(200), 입력 스핀들(210), 베벨 기어 세트(220), 및 제1 회전부 케이싱(230)을 포함할 수 있다.
- [0049] 출력 스핀들(200)은, 테이블 부재(110)의 상면에 직교하는 가상의 법선 방향과 동일한 축 방향으로 회전 가능하도록 제1 회전부 케이싱(230)의 내부에 배치될 수 있다. 출력 스핀들(200)의 상단부는 테이블 부재(110)의 하부에 연결되어 출력 스핀들(200)과 테이블 부재(110)가 일체로 회전될 수 있다.
- [0050] 이를 위하여, 출력 스핀들(200)의 상단부에는 테이블 부재(110)의 테이블 플랜지(112)와 밀착되게 배치되기 위한 스핀들 플랜지(202)가 형성될 수 있고, 스핀들 플랜지(202)에는 테이블 체결부재(116)들이 체결되기 위한 복

수개의 스핀들 체결홀(204)이 형성될 수 있다. 이때, 테이블 체결부재(116)가 스핀들 체결홀(204)들과 테이블 체결홀(114)들에 체결됨으로써 테이블 플랜지(112)와 스핀들 플랜지(202)가 견고하게 연결될 수 있다.

[0051] 입력 스핀들(210)은, 출력 스핀들(200)과 직교되는 축 방향으로 회전 가능하게 배치될 수 있다. 입력 스핀들(210)의 일단부는 제1 동력 제공부(130)의 동력(M)을 입력 받을 수 있고, 입력 스핀들(210)의 타단부는 출력 스핀들(200)과 상호 직교되는 축방향 방향을 따라 출력 스핀들(200)의 하단부와 근접한 위치에 배치될 수 있다. 상기와 같은 입력 스핀들(210)의 타단부와 출력 스핀들(200)의 하단부는 베벨 기어 세트(220)를 매개로 동력 전달 가능하게 연결될 수 있다.

[0052] 예를 들면, 입력 스핀들(210)은 제1 입력 스핀들(212), 제2 입력 스핀들(214), 및 동력전달부재(216)를 포함할 수 있다.

[0053] 여기서, 제1 입력 스핀들(212)는, 출력 스핀들(200)의 축방향과 직교되는 방향으로 제1 회전부 케이싱(230)과 후술하는 제2 회전부 케이싱(300)의 내부에 배치될 수 있다. 제1 입력 스핀들(212)의 일단부는 제2 회전부 케이싱(300)의 내부에 회전 가능하게 지지될 수 있고, 제1 입력 스핀들(212)의 타단부가 제1 회전부 케이싱(230)에 형성된 원통부(234)의 내부에 회전 가능하게 배치될 수 있다. 상기와 같은 제1 입력 스핀들(212)의 타단부는 베벨 기어 세트(220)를 매개로 출력 스핀들(200)의 하단부에 동력 전달 가능하게 연결될 수 있다.

[0054] 그리고, 제2 입력 스핀들(214)은, 제2 회전부 케이싱(300)의 내부에 회전 가능하게 배치될 수 있다. 상기와 같은 제2 입력 스핀들(214)은 제1 입력 스핀들(212)과 나란하게 배치될 수 있다. 제2 입력 스핀들(214)의 일단부에는 제1 동력 제공부(130)와 동력 전달 가능하게 연결되기 위한 모터 연결부(214a)가 마련될 수 있다. 제2 입력 스핀들(214)의 타단부는 동력전달부재(216)를 매개로 하여 제1 입력 스핀들(212)의 일단부에 동력 전달 가능하게 연결될 수 있다.

[0055] 또한, 동력전달부재(216)는 제1 동력 제공부(130)의 동력(M)을 제2 입력 스핀들(214)에서 제1 입력 스핀들(212)로 전달하도록 마련될 수 있다. 동력전달부재(216)는 제2 입력 스핀들(214)의 타단부와 제1 입력 스핀들(212)의 일단부에 마련될 수 있다. 일례로, 동력전달부재(216)는, 제1 입력 스핀들(212)의 일단부에 연결된 제1 스퍼기어(217), 및 제1 스퍼기어(217)와 결합되도록 제2 입력 스핀들(214)의 타단부에 연결된 제2 스퍼기어(218)를 포함할 수 있다.

[0056] 베벨 기어 세트(220)는 입력 스핀들(210)의 회전력을 출력 스핀들(200)에 전달하도록 마련될 수 있다. 즉, 베벨 기어 세트(220)는 출력 스핀들(200)의 하단부와 제1 입력 스핀들(212)의 타단부가 서로 교차하는 부위에 마련될 수 있다. 따라서, 베벨 기어 세트(220)는, 제1 동력 제공부(130)의 동력(M) 전달 방향을 제1 입력 스핀들(212)에서 직교되는 방향으로 전환하여 출력 스핀들(200)에 전달하는 기능을 수행할 수 있으며, 제1 입력 스핀들(212)의 타단부와 출력 스핀들(200)의 하단부가 동력 전달이 가능한 상태를 유지하면서 출력 스핀들(200)을 제1 입력 스핀들(212)의 타단부를 중심으로 선회시키는 기능도 수행할 수 있다.

[0057] 예를 들면, 베벨 기어 세트(220)는, 출력 스핀들(200)의 하단부에 배치된 제1 베벨 기어(222), 및 제1 입력 스핀들(212)의 타단부에 배치된 제2 베벨 기어(224)를 포함할 수 있다.

[0058] 제1 회전부 케이싱(230)은 출력 스핀들(200)과 제1 입력 스핀들(212) 및 베벨 기어 세트(220)를 수용하도록 형성될 수 있다. 상기와 같은 제1 회전부 케이싱(230)은 출력 스핀들(200)과 제1 입력 스핀들(212)의 타단부를 회전 가능하게 지지할 수 있다. 한편, 제1 회전부 케이싱(230)은, 제2 테이블 회전부(140)를 통해 회전할 때 출력 스핀들(200)과 테이블 부재(110)와 함께 제1 입력 스핀들(212)을 중심으로 회전할 수 있다.

[0059] 예를 들면, 제1 회전부 케이싱(230)은 스핀들 케이싱(232) 및 원통부(234)를 포함할 수 있다.

[0060] 스핀들 케이싱(232)은 출력 스핀들(200)과 베벨 기어 세트(220)를 내부에 수용하도록 출력 스핀들(200)의 외측을 감싸는 원통 구조로 형성될 수 있다. 이때, 스핀들 케이싱(232)의 상부는 개방된 구조로 형성될 수 있으며, 출력 스핀들(200)의 상단부는 스핀들 케이싱(232)의 상부를 통해 외부로 노출되어 테이블 부재(110)의 하부에 연결될 수 있다. 상기와 같은 출력 스핀들(200)의 상단부에는 스핀들 플랜지(202)가 형성될 수 있다.

[0061] 원통부(234)는 스핀들 케이싱(232)의 측면에 연통되게 연결되는 원통 구조로 길게 연장될 수 있다. 원통부(234)의 내부에는 제1 입력 스핀들(212)의 타단부가 회전 가능하게 배치될 수 있다. 즉, 원통부(234)와 제1 입력 스핀들(212)의 타단부 사이에 베어링이 배치되므로, 제1 입력 스핀들(212)의 타단부는 원통부(234)에 의해 회전 가능하게 지지될 수 있다. 상기와 같은 원통부(234)는 베벨 기어 세트(220)와 대향되는 위치에 마련되는 것이 바람직하다.

- [0062] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 실시예의 제1 동력 제공부(130)는, 제1 테이블 회전부(120)에 동력을 제공하여 테이블 부재(110)를 C축 가공 방향(C)으로 회전시킬 수 있다. 일례로, 제1 동력 제공부(130)는 제2 입력 스핀들(214)의 모터 연결부(214a)에 연결되는 모터 제어 시스템(132)으로 제공될 수 있다. 모터 제어 시스템(132)은 제2 입력 스핀들(214)의 모터 연결부(214a)를 통해 모터의 회전력(M)을 공급해 줄 수 있다.
- [0063] 따라서, 출력 스핀들(200)은, 입력 스핀들(210)과 베벨 기어 세트(220)를 통해 전달되는 모터 제어 시스템(132)의 모터 회전력(M)에 따라 테이블 부재(110)의 회전 각도, 회전 속도 및 회전 방향을 다양하게 조절할 수 있다.
- [0064] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예의 제2 테이블 회전부(140)는, 제1 테이블 회전부(120)와 테이블 부재(110)를 3축 동작기계의 3축 가공 방향(X, Y, Z)과 제1축 가공 방향(C)에 다른 제2축 가공 방향(A)으로 회전시킬 수 있다. 제2 테이블 회전부(140)는, 제1 테이블 회전부(120)의 원통부(234)를 회전 가능하게 지지하도록 제1 테이블 회전부(120)의 원통부(234)와 연결될 수 있다.
- [0065] 예를 들면, 제2 테이블 회전부(140)는 제2 회전부 케이싱(300), 랙 기어 부재(310), 피니언 기어 부재(320), 유압 피스톤부(330), 및 유압 실린더부(340)를 포함할 수 있다.
- [0066] 여기서, 제2 회전부 케이싱(300)은 제1 회전부 케이싱(230)의 원통부(234)를 회전 가능하게 지지하도록 마련될 수 있다. 제2 회전부 케이싱(300)은 제1 입력 스핀들(212)의 일단부 및 제2 입력 스핀들(214)을 회전 가능하게 수용하도록 박스 형상으로 형성될 수 있다.
- [0067] 그리고, 랙 기어 부재(310)는 제2 회전부 케이싱(300)의 내부에 배치되되, 원통부(234)의 축방향과 직교되는 방향으로 이동 가능하도록 원통부(234)와 대응되는 위치에 마련될 수 있다. 즉, 랙 기어 부재(310)는 제2 회전부 케이싱(300)의 내부에 형성된 유압 실린더부(340)에 수용될 수 있고, 제2 동력 제공부(150)의 동력(F)에 의해 유압 실린더부(340)를 따라 왕복 이동될 수 있다.
- [0068] 또한, 피니언 기어 부재(320)는 랙 기어 부재(310)와 결합되도록 원통부(234)의 외측면에 둘레 방향을 따라 설치될 수 있다. 피니언 기어 부재(320)는 랙 기어 부재(310)의 이동시 원통부(234)와 함께 회전될 수 있다. 즉, 제1 회전부 케이싱(230)의 원통부(234)는 제2 동력 제공부(150)의 동력(F)에 의해 작동되는 랙 기어 부재(310)와 피니언 기어 부재(320)에 의해 회전될 수 있다.
- [0069] 피니언 기어 부재(320)의 기어치는 미리 설정된 각도 범위에만 마련될 수 있고, 랙 기어 부재(310)의 기어치도 미리 설정된 길이 범위에만 마련될 수 있다. 따라서, 피니언 기어 부재(320)와 랙 기어 부재(310)는 미리 설정된 범위 내에서 작동되므로, 원통부(234)도 미리 설정된 회전 범위 내에서 회전될 수 있고, 그에 따라 테이블 부재(110)가 제2축 가공 방향(A)으로 미리 설정된 회전 범위 내에서 회전될 수 있다.
- [0070] 또한, 유압 피스톤부(330)는 랙 기어 부재(310)의 양단부에 각각 마련될 수 있다. 유압 피스톤부(330)는 피스톤 역할을 수행하기 위한 부재로서, 유압 실린더부(340)의 내벽부에 밀착된 상태에서 슬라이딩 이동될 수 있다.
- [0071] 또한, 유압 실린더부(340)는 랙 기어 부재(310)와 유압 피스톤부(330)를 둘러싸는 실린더 형상으로 마련될 수 있다. 즉, 유압 실린더부(340)는 유압 피스톤부(330)와 랙 기어 부재(310)를 이동 가능하게 수용하도록 제2 회전부 케이싱(300)의 내부에 실린더 형상으로 형성될 수 있다. 제2 동력 제공부(150)의 동력(F)이 유압 실린더부(340)에 제공되면, 유압 피스톤부(330)을 랙 기어 부재(310)와 함께 유압 실린더부(340)의 내부를 따라 이동시킬 수 있다.
- [0072] 이때, 유압 실린더부(340)는 피니언 기어 부재(320)와 마주보는 부위에 개구부가 형성될 수 있고, 랙 기어 부재(310)는 유압 실린더부(340)의 개구부에 노출되도록 배치되어 피니언 기어 부재(320)와 결합될 수 있다. 다만, 유압 피스톤부(330)가 위치되는 유압 실린더부(340)의 양측부는 밀폐된 구조로 형성되되, 유압 피스톤부(330)의 양측면에는 제2 동력 제공부(150)의 유압(F)을 공급 받기 위하여 유압 연결부(340a)가 마련될 수 있다.
- [0073] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예의 제2 동력 제공부(150)는, 제2 테이블 회전부(140)의 작동을 위한 동력(F)을 제공할 수 있다. 제2 동력 제공부(150)는 제2 테이블 회전부(140)를 미리 설정된 각도 범위 내에서 회전시키도록 유압 피스톤부(330)의 양측면에 서로 다른 방향으로 제공할 수 있다.
- [0074] 일례로, 제2 동력 제공부(150)는, 유압 실린더부(340)의 양측면에 마련된 유압 연결부(340a)를 통해 유압(F)을 공급하기 위한 유압 제어 시스템(152)으로 제공될 수 있다. 따라서, 제1 회전부 케이싱(230)은, 랙 기어 부재(310)와 피니언 기어 부재(320)를 통해 전달되는 유압 제어 시스템(152)의 유압(F)에 따라 출력 스핀들(200) 및

테이블 부재(110)와 함께 원통부(234)의 중심축을 중심으로 회전할 수 있다.

- [0075] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 실시예의 조립체 착탈부(160)는, 제2 테이블 회전부(140)의 제2 회전부 케이싱(300)을 3축 동작기계의 테이블에 착탈 가능하게 설치될 수 있다. 조립체 착탈부(160)는 제2 테이블 회전부(140)의 제2 회전부 케이싱(300)에 일체형 구조로 마련될 수 있다.
- [0076] 일례로, 조립체 착탈부(160)는, 제2 회전부 케이싱(300)에서 일체형 구조로 형성된 착탈 플랜지(162), 착탈 플랜지(162)에 형성된 복수개의 착탈 체결홀(164), 및 착탈 체결홀(164)들에 체결시켜 착탈 플랜지(162)를 3축 동작기계의 테이블에 착탈 가능하게 고정하는 착탈 체결부재(미도시)를 포함할 수 있다. 상기와 다르게, 조립체 착탈부(160)는 클램프 부재를 이용하여 제2 회전부 케이싱(300)을 3축 동작기계의 테이블에 착탈 가능하게 장착될 수 있다.
- [0078] 한편, 본 실시예의 테이블 착탈 조립체(100)에서는, 동력전달부재(216)의 제1 스퍼기어(217)과 제2 스퍼기어(218), 베벨 기어 세트(220)의 제1 베벨기어(222)와 제2 베벨기어(224)는 동근 킴을 사용하여 출력 스펜들(200), 제1 입력 스펜들(212) 또는 제2 입력 스펜들(214)에 연결될 수 있다.
- [0079] 또한, 본 실시예의 테이블 착탈 조립체(100)에서는, 동력전달부재(216)의 제1 스퍼기어(217)과 제2 스퍼기어(218), 베벨 기어 세트(220)의 제1 베벨기어(222)와 제2 베벨기어(224), 및 피니언 기어 부재(320) 등과 같은 기어 부분에서 축 방향의 추력이 발생되기 때문에 베어링이 모두 테이퍼 베어링으로 사용될 수 있다. 특히, 베벨 기어 세트(220)의 제1 베벨기어(222)와 제2 베벨기어(224)에 접하는 부분은 테이퍼 롤러 베어링이 사용될 수 있다.
- [0081] 도 6에 도시된 바와 같이, 도 6에는 제1 동력 제공부(130)의 동력(M)을 이용하여 제1 테이블 회전부(120)에 의해 테이블 부재(110)를 제1축 가공 방향(C)으로 회전시키는 상태가 도시되어 있다. 도 6에 도시된 화살표는 제1 동력 제공부(130)의 모터 제어 시스템(132)의 모터 회전력(M)이 전달되는 방향을 나타낸 것으로서, 모터 회전력(M)이 해당 화살표 방향으로 테이블 부재(110)에 전달될 수 있다.
- [0082] 구체적으로, 모터 제어 시스템(132)의 모터 회전력(M)이 제2 입력 스펜들(214)의 모터 연결부(214a)에 제공되면, 모터 회전력(M)은 제2 입력 스펜들(214), 제2 스퍼기어(218), 제1 스퍼기어(217), 제2 입력 스펜들(214), 제2 베벨 기어(224), 제1 베벨 기어(222), 출력 스펜들(200), 및 테이블 부재(110)에 전달될 수 있다. 상기와 같은 테이블 부재(110)는 모터 회전력(M)에 따라 C축 가공 방향(C)을 따라 회전될 수 있다.
- [0083] 도 7에 도시된 바와 같이, 도 7에는 제2 동력 제공부(150)의 동력(F)을 이용하여 제2 테이블 회전부(140)에 의해 테이블 부재(110)를 제2축 가공 방향(A)으로 회전시키는 상태가 도시되어 있다. 도 7에 도시된 화살표는 제2 동력 제공부(150)의 유압 제어 시스템(152)의 유압(F)에 따른 회전력이 전달되는 방향을 나타낸 것으로서, 유압의 회전력이 해당 화살표 방향으로 테이블 부재(110)와 연결된 제1 회전부 케이싱(230)에 전달될 수 있다.
- [0084] 구체적으로, 유압 제어 시스템(152)의 유압(F)이 유압 실린더부(340)의 유압 연결부(340a)에 제공되면, 랙 기어 부재(310)가 유압(F)에 의해 유압 실린더부(340)를 따라 직선 왕복 운동하면서 피니언 기어 부재(320)에 회전력을 전달하고, 피니언 기어 부재(320)의 회전력은 제1 회전부 케이싱(230)의 원통부(234)에 전달하여 제1 회전부 케이싱(230)이 회전하며, 제1 회전부 케이싱(230)과 함께 출력 스펜들(200)과 테이블 부재(110)가 회전할 수 있다. 상기와 같은 테이블 부재(110)는 모터 회전력(M)에 따라 C축 가공 방향(C)을 따라 회전되는지와 상관없이 유압 제어 시스템(152)의 유압(F)에 의해 A축 가공 방향(A)으로 선회될 수 있다.
- [0086] 이상과 같이 본 발명의 실시예에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 청구범위뿐 아니라 이 청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0088]

100: 테이블 착탈 조립체

110: 테이블 부재

120: 제1 테이블 회전부

130: 제1 동력 제공부

140: 제2 테이블 회전부

150: 제2 동력 제공부

160: 조립체 착탈부

200: 출격 스핀들

210: 입력 스핀들

220: 베벨 기어 세트

230: 제1 회전부 케이싱

300: 제2 회전부 케이싱

310: 랙 기어 부재

320: 피니언 기어 부재

330: 유압 피스톤부

340: 유압 실린더부

X: X축 가공 방향

Y: Y축 가공 방향

Z: Z축 가공 방향

A: 제1축 가공 방향, A축 가공 방향

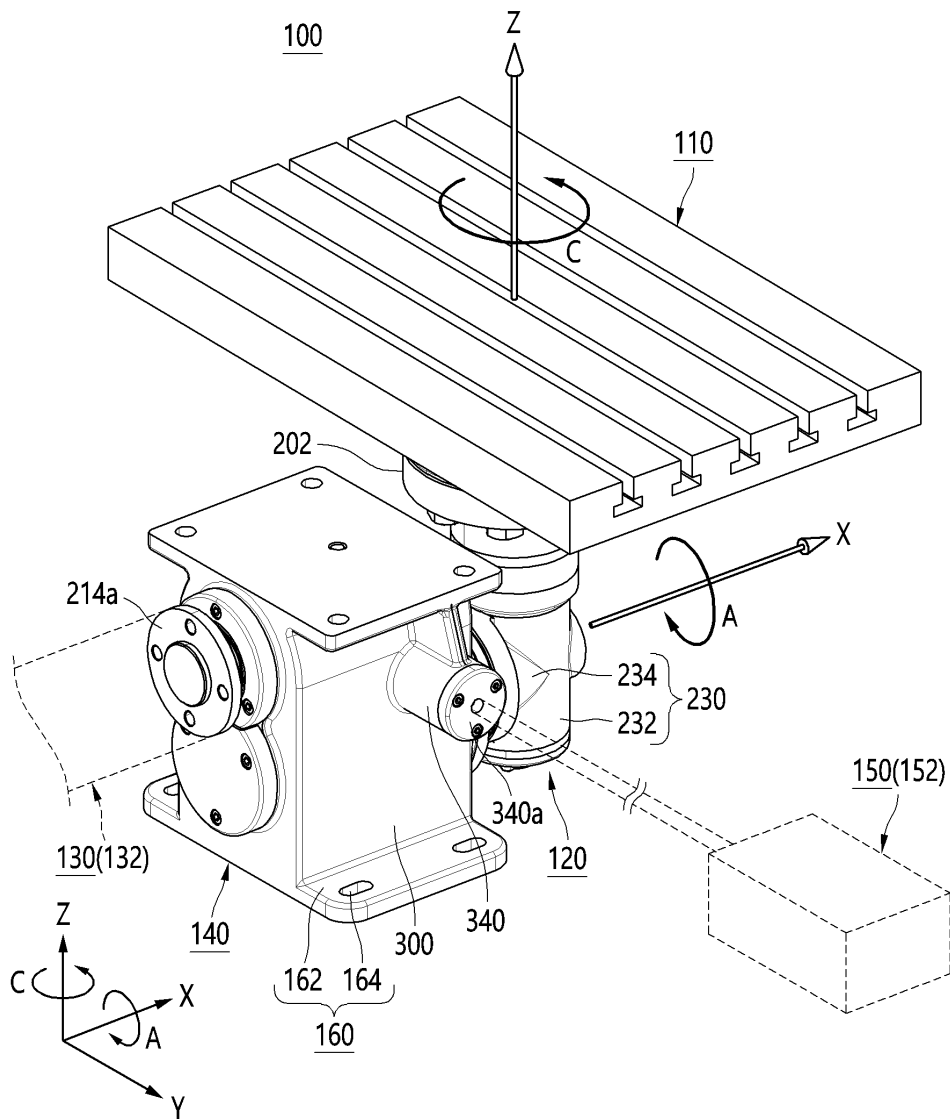
C: 제2축 가공 방향, C축 가공 방향

M: 모터의 회전력

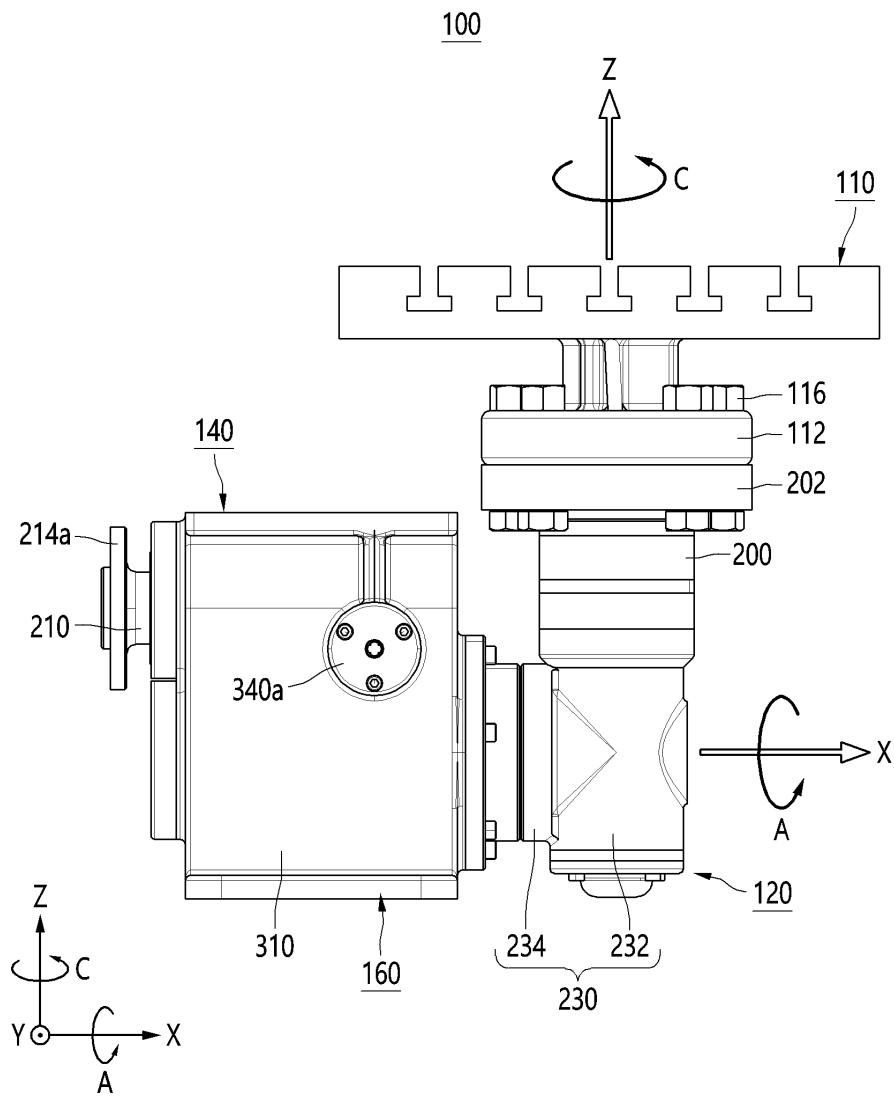
F: 유압

도면

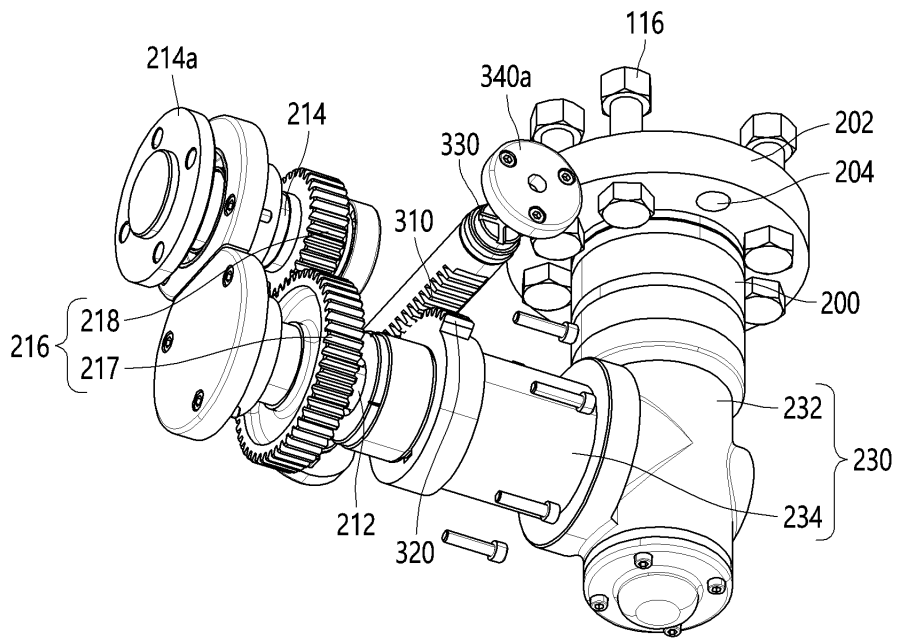
도면1



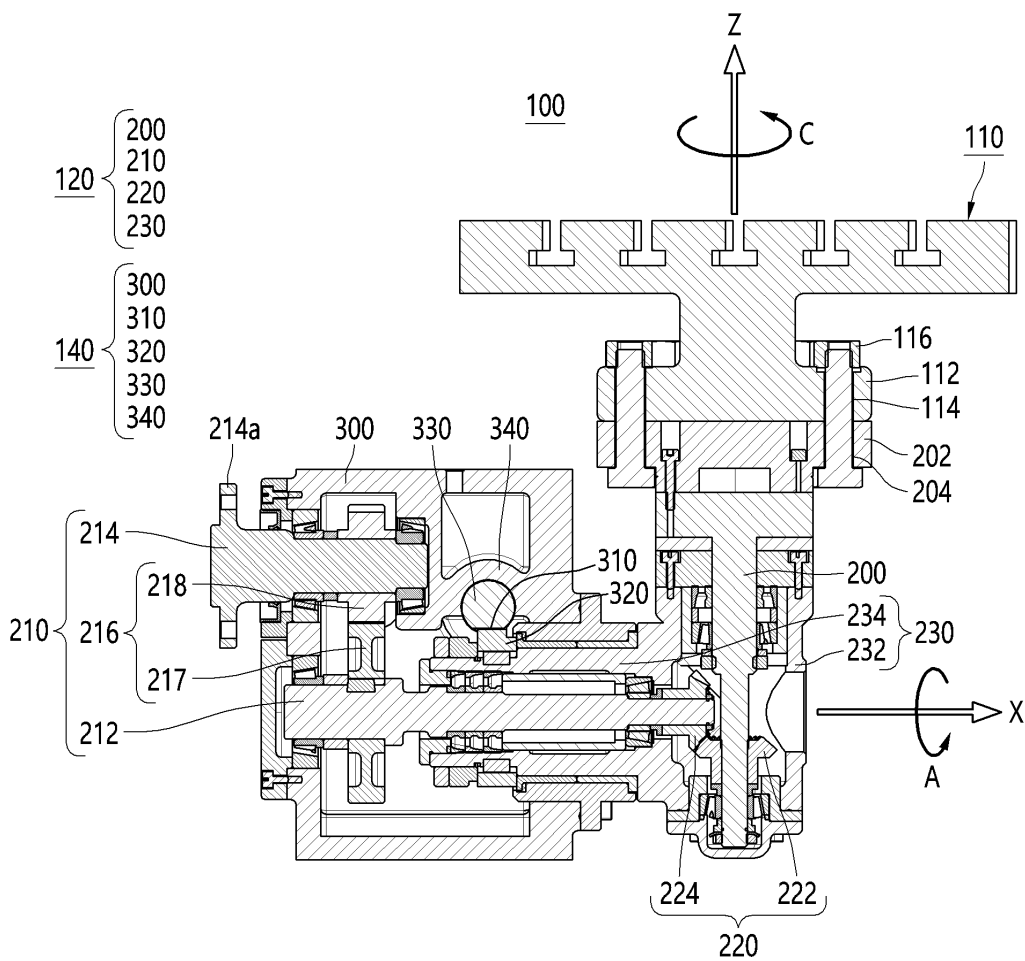
도면2



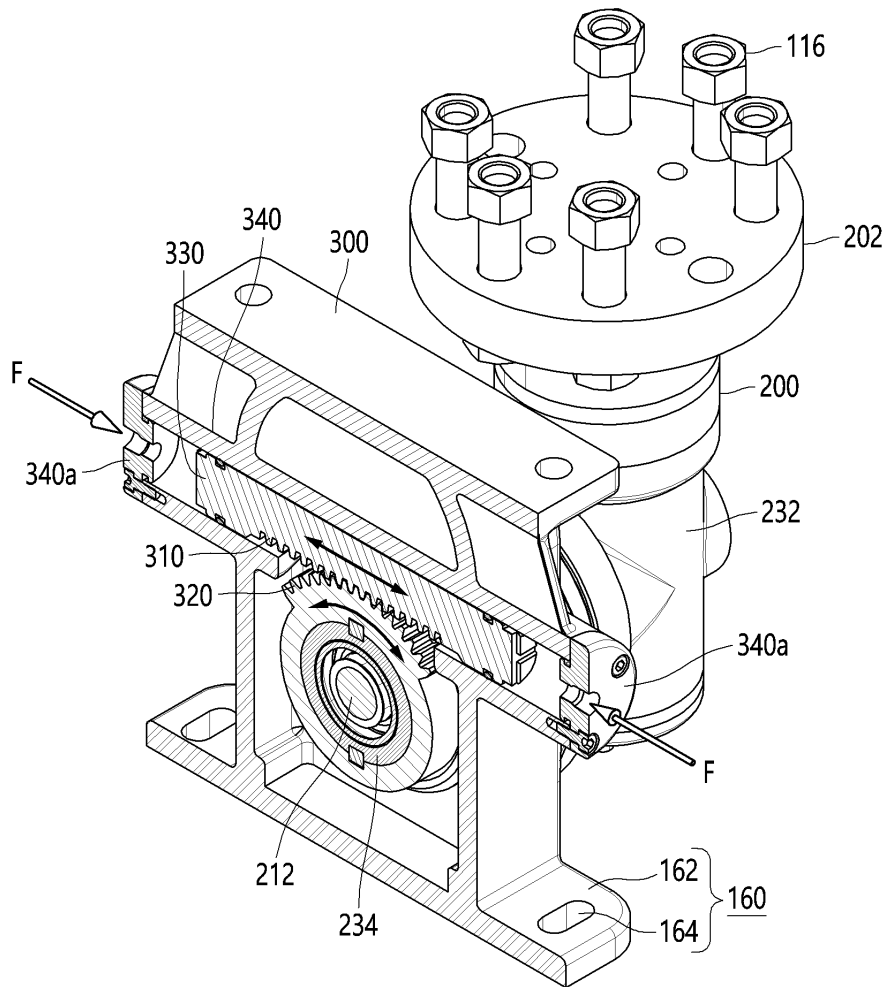
도면3



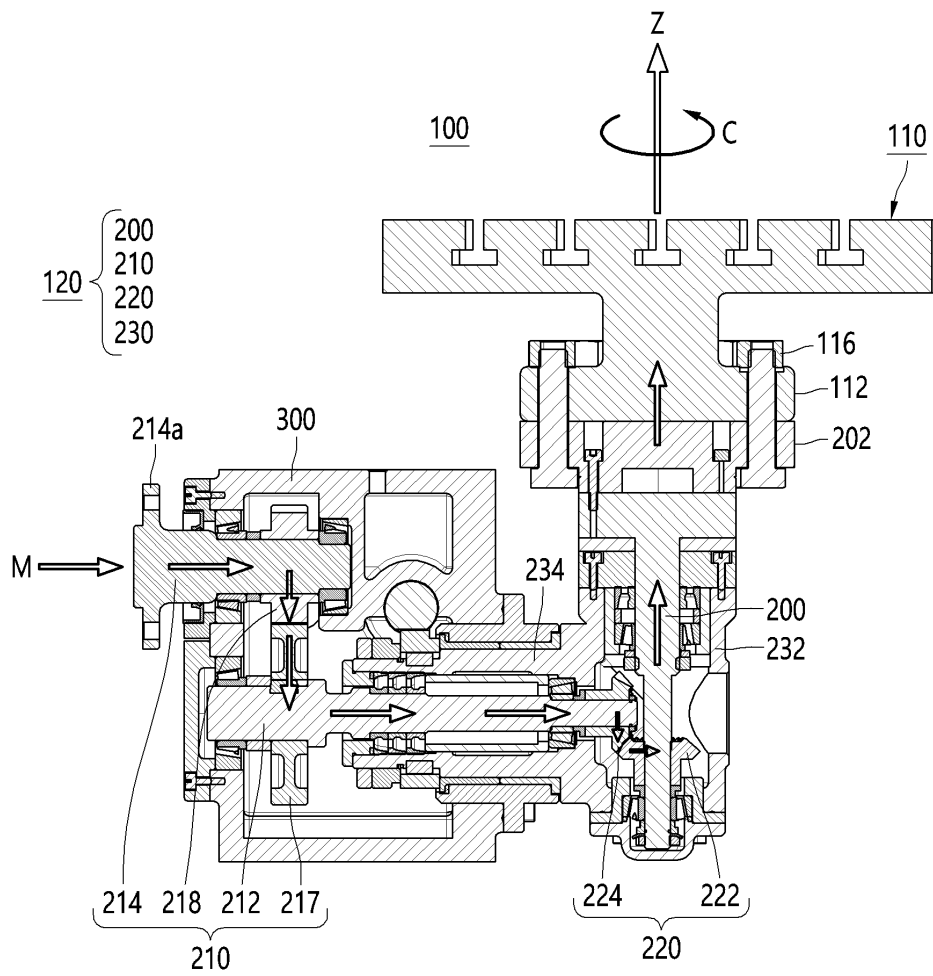
도면4



도면5



도면6



도면7

