



- (51) 국제특허분류:  
B23Q 3/16 (2006.01) B23Q 3/157 (2006.01)  
B23Q 3/155 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/008540
- (22) 국제출원일: 2012년 10월 18일 (18.10.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2011-0142825 2011년 12월 26일 (26.12.2011) KR
- (71) 출원인: 두산인프라코어 주식회사 (DOOSAN INFRA-CORE CO., LTD.) [KR/KR]; 401-020 인천광역시 동구 화수동 7-11 번지, Incheon (KR).
- (72) 발명자: 박종명 (PARK, Jong Myoung); 642-801 경상남도 창원시 성산구 가음동 20-4 대도아파트 508호, Gyeongsangnam-do (KR). 정대혁 (CHUNG, Dae Hyuk); 642-829 경상남도 창원시 성산구 상남동 51-13 번지 2층, Gyeongsangnam-do (KR). 김종태 (KIM, Jong Tae); 626-765 경상남도 양산시 남부동 쌍용아파트 109동 1303호, Gyeongsangnam-do (KR). 이주식 (LEE, Joo Sik); 621-716 경상남도 김해시 장유면 부곡리 부영 12

차 아파트 305동 504호, Gyeongsangnam-do (KR). 한장남 (HAN, Jang Nam); 608-755 부산광역시 남구 대연 3동 대우그린 1차아파트 102동 1408호, Busan (KR).

(74) 대리인: 특허법인 한벳 (HANBEOT PATENT LAW FIRM); 120-013 서울특별시 서대문구 충정로 7구세군빌딩 15층, Seoul (KR).

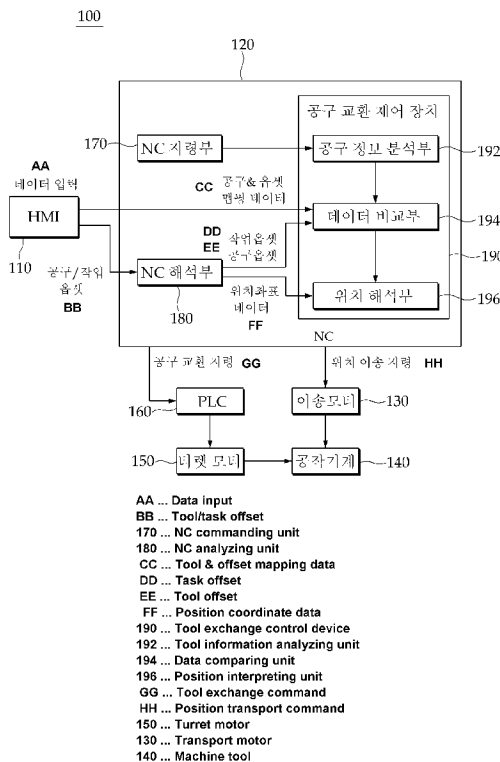
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING TOOL EXCHANGES

(54) 발명의 명칭: 공구 교환 제어 장치 및 그 방법



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and method for controlling tool exchanges and, in particular, to an apparatus and method for controlling tool exchanges which can reduce the unnecessary time expended by moving a turret arbitrarily for tool exchange or by moving the turret by using a second recovery origin point during the tool exchange in two-axis turret equipment processing, and which can avoid a conflict which can occur in the tool exchange processing. The present invention includes: a tool information analyzing unit (192) for confirming the rotation direction of a turret according to a tool exchange command, and confirming that one or more tools are positioned between the current tool and the tool with which same is to be exchanged; a data comparing unit (194) for calculating the difference between the offset amount of the current tool and the offset amount of the one or more tools, the position(s) of which has/have been confirmed by using offset and mapping data for the one or more tools, the position(s) of which has/have been confirmed by the analyzing unit (192), and selecting the tool closest to the base material; and a position interpreting unit (196) for calculating the transfer position amount of the exchangeable tools in order to not conflict with the base material by using the end point position coordinate of the tool selected by the data comparing unit (194) and the outermost position coordinate of the base material.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **공개:**

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 공구 교환 제어 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 2축 터렛 장비의 가공 과정에서 공구 교환 시 사용자가 공구 교환을 위해 터렛의 위치를 임의로 옮기거나 제 2 원점 복귀를 이용하여 터렛을 이동함으로 인해 발생하는 불필요한 시간을 줄이고 공구 교환 과정에서 발생할 수 있는 충돌을 피할 수 있는 공구 교환 제어 장치 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명은 공구 교환 지령에 따라 터렛의 회전 방향을 확인하고, 현재 공구와 교환될 공구 사이에 위치한 하나 이상의 공구를 확인하는 공구 정보 분석부(192); 상기 공구 정보 분석부(192)에서 확인된 하나 이상의 공구에 대한 옅셋 및 맵핑 데이터를 이용하여 상기 현재 공구의 옅셋량과 상기 확인된 하나 이상의 공구의 옅셋량 간의 차이를 계산하여 모재와 가장 근접한 공구를 선택하는 데이터 비교부(194); 및 상기 데이터 비교부(194)에서 선택된 공구의 끝점 위치 좌표와 상기 모재의 최외각 위치 좌표를 이용하여 상기 모재와 충돌되지 않도록 공구 교환 가능한 이송 위치량을 산출하는 위치 해석부(196)를 포함함에 기술적 특징이 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 공구 교환 제어 장치 및 그 방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 공구 교환 제어 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 2축 터렛 장비의 가공 과정에서 공구 교환 시 사용자가 공구 교환을 위해 터렛의 위치를 임의로 옮기거나 제2 원점 복귀를 이용하여 터렛을 이동함으로써 인해 발생하는 불필요한 시간을 줄이고 공구 교환 과정에서 발생할 수 있는 충돌을 피할 수 있는 공구 교환 제어 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 공작 기계를 이용한 제품 생산은 대부분이 대량 생산을 위주로 하고 있다. 특히, 2축 터렛 장비는 대량 생산의 경우, 공구 교환 과정에서 사용자가 공구 교환을 위해 터렛의 위치를 임의로 옮기거나, 제2 원점 복귀를 이용하여 터렛을 이동하고 있다. 사용자가 공구 교환 과정에서 직관적으로 터렛을 이송하여 공구와 모재 사이에 충돌이 발생할 가능성이 크다. 이 과정에서 공구와 모재 사이에 충돌이 발생할 가능성이 크다. 사용자가 충돌을 피하기 위해 필요 이상으로 터렛을 이송하여 필요 없는 시간이 소모되는 문제점이 있었다. 이와 같이, 공구 교환 과정에서의 충돌 회피를 위해서는 충돌 방지 기능이 절실히 필요한 상황이다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [3] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은 공구 교환 과정에서 공구가 모재와 충돌하지 않는 최소 이송거리를 계산해 내어 공구 교환 시 사용자가 지령하는 터렛의 위치 변경 없이 공구 교환 과정 자체에서 터렛을 계산량 만큼 이송한 뒤 공구 교환을 수행하도록 하는 공구 교환 제어 장치 및 그 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

##### 과제 해결 수단

- [4] 본 발명은 공구 교환 지령에 따라 터렛의 회전 방향을 확인하고, 현재 공구와 교환될 공구 사이에 위치한 하나 이상의 공구를 확인하는 공구 정보 분석부(192); 상기 공구 정보 분석부(192)에서 확인된 하나 이상의 공구에 대한 옅셋 및 맵핑 데이터를 이용하여 상기 현재 공구의 옅셋량과 상기 확인된 하나 이상의 공구의 옅셋량 간의 차이를 계산하여 모재와 가장 근접한 공구를 선택하는 데이터 비교부(194); 및 상기 데이터 비교부(194)에서 선택된 공구의 끝점 위치 좌표와 상기 모재의 최외각 위치 좌표를 이용하여 상기 모재와 충돌되지 않도록 공구 교환 가능한 이송 위치량을 산출하는 위치 해석부(196)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [5] 한편, 본 발명은, 옅셋 및 맵핑 데이터를 설정하고(S220), 모재의 최외각 좌표

데이터를 생성하여 모재를 가공하는 단계(S230); 공구 교환 지령에 따라 터렛의 회전 방향을 확인하고, 현재 공구와 교환될 공구 사이에 위치한 하나 이상의 공구를 확인하는 단계(S240); 상기 확인된 하나 이상의 공구에 대한 옅셋 및 맵핑 데이터를 이용하여 상기 현재 공구의 옅셋량과 상기 확인된 하나 이상의 공구의 옅셋량 간의 차이를 계산하여 모재와 가장 근접한 공구를 선택하는 단계(S260); 상기 선택된 공구의 끝점 위치 좌표와 상기 모재의 최외각 위치 좌표를 이용하여 상기 모재와 충돌되지 않도록 공구 교환 가능한 이송 위치량을 산출하는 단계(S270); 및 상기 산출된 이송 위치량에 해당하는 공구 교환 위치로 이송하고(S280), 공구를 교환하는 단계(S290)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [6] 따라서, 본 발명의 공구 교환 제어 장치 및 그 방법은 2축 터렛 장비의 가공 과정에서 공구 교환 시 사용자가 공구 교환을 위해 터렛의 위치를 임의로 옮기거나 제2 원점 복귀를 이용하여 터렛을 이동함으로써 불필요한 시간을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [7] 또한, 본 발명은 공구 교환 과정에서 발생할 수 있는 충돌을 피할 수 있는 현저하고도 유리한 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [8] 도 1은 본 발명에 따른 공구 교환 제어 장치가 적용된 수치 제어 시스템을 나타내는 구성도이다.
- [9] 도 2는 본 발명에 따른 공구 교환 제어 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [10] 도 3은 본 발명에 따른 공구 위치 계산을 나타내는 도면이다.
- [11] 도 4는 본 발명에 적용되는 옅셋 및 맵핑 데이터를 나타내는 도면이다.
- [12] \* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- [13] 110 : HMI 120 : NC
- [14] 130 : 이송 모터 140 : 공작기계
- [15] 150 : 터렛 모터 160 : PLC
- [16] 170 : NC 지령부 180 : NC 해석부
- [17] 190 : 공구 교환 제어 장치 192 : 공구 정보 분석부
- [18] 194 : 데이터 비교부 196 : 위치 해석부
- [19]
- [20]

### 발명의 실시를 위한 형태

- [21] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

- [22] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [23] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [24] 도 1은 본 발명에 따른 수치 제어 시스템을 나타내는 구성도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 수치 제어 시스템은 HMI(Human Machine Interface)(110), NC(Numercal Control)(120), 이송 모터(130), 공작 기계(140), 터렛 모터(150) 및 PLC(Programmable Logic Controller)(160)를 포함한다.
- [25] 상기 HMI(110)는 화면표시 프로그램 및 화면표시 선택에 따른 데이터 입력 프로그램을 포함하고, 상기 표면표시 프로그램의 출력에 따라 표시화면에 소프트웨어 스위치를 디스플레이하며, 상기 소프트웨어 스위치의 온 오프를 인식하여 기계 동작의 입출력 명령을 내리는 기능을 한다.
- [26] 상기 NC(120)는 HMI(110)의 지령을 인식하고 프로그램 내용에 따라서 기계 동작 명령을 수행하고, 상기 이송 모터(130)는 상기 NC(120)의 명령에 따라 서보 모터나 스피들 모터를 제어하는 역할을 담당한다. 또한, 상기 PLC(160)는 상기 NC(120)의 지령에 따라서 소프트웨어 스위치 입력에 따른 시퀀스 제어를 지령한다.
- [27] 상기 NC(120)는 NC 지령부(170), NC 해석부(180) 및 공구 교환 제어 장치(190)를 포함하는데, 이중 상기 공구 교환 제어 장치(190)가 본 발명의 새로운 구성이다. 상기 공구 교환 제어 장치(190)는 공구 정보 분석부(192), 데이터 비교부(194) 및 위치 해석부(196)를 포함한다.
- [28] 상기 공구 정보 분석부(192)는 NC 지령부(170)의 공구 교환 지령에 따라 현재 공구가 교환될 공구로 교환되기 위한 터렛의 회전 방향을 확인한다. 즉, 공구 정보 분석부(192)는 NC 지령부(170)의 공구 교환 지령 신호로부터 모재와 충돌이 발생할 가능성이 있는 공구를 찾기 위해 터렛의 전체 포트(공구 장착 홀) 수를 확인한 후, 현재 공구의 위치에서 변경해야 할 공구의 위치까지 최단거리로 회전하게 될 방향을 찾는다. 공구 정보 분석부(192)는 확인된 터렛 회전 방향에 포함된 현재 공구와 교환될 공구 사이에 위치한 하나 이상의 공구를 확인한다. 공구 정보 분석부(192)는 변경해야 할 공구까지 회전하는 중에 있는 모든 공구의 번호를 획득한다.
- [29] 상기 데이터 비교부(194)는 공구 정보 분석부(192)에서 확인된 하나 이상의 공구에 대한 옅셋 및 맵핑 데이터를 이용하여 현재 공구의 옅셋량과 하나 이상의 공구의 옅셋량 간의 옅셋량 차이를 계산한다. 공구 정보 분석부(192)에 의해 취득한 각 공구 번호의 공구에 대한 옅셋 및 맵핑 데이터를 이용하여 현 터렛의 위치에서 각 공구 끝점의 위치가 각 축별로 모재와 가장 근접한 공구를 찾아낸다. 이때 모재와 근접한 공구는 각 축별로 나오기 때문에 축별로 다른

- 공구가 될 수 있다. 그리고 데이터 비교부(194)는 계산된 옵셋량 차이들을 비교하여 모재와 가장 근접한 공구를 선택한다. 선택된 공구는 현재 좌표값에서 공구경 보정값, 길이 보정값을 이용하여 정확한 끝점의 위치를 찾아낼 수 있다.
- [30] 상기 위치 해석부(196)는 데이터 비교부(194)에서 선택된 공구의 끝점 위치 좌표와 모재의 최외각 위치 좌표를 이용하여 모재와 충돌되지 않도록 공구 교환 가능한 이송 위치량을 산출한다. 위치 해석부(196)는 데이터 비교부(194)에 의해 선택된 공구들의 끝점 위치가 절삭 가공 시 발생하는 모재의 외각 좌표의 위치 값과 비교하여 공구 끝점의 위치가 외각의 좌표값보다 모재에 가까이 있는지 확인한다. 위치 해석부(196)는 공구의 끝점의 위치가 모재에 더 가까이 있을 경우, 모재의 끝점의 위치와 가장 외각의 좌표값의 차이와 사용자가 원하는 여유량을 합하여 각 축에 이동량으로 설정한다. 이때, 절삭 가공된 모재의 가장 외각의 좌표 값을 이용하는 이유는 공구와 모재의 충돌을 방지하기 위함이다. 이때, 위치 해석부(196)는 선택된 공구에 대해 미리 설정된 이송 여유량을 반영하여 이송 위치량을 산출한다.
- [31] 여기서, 위치 해석부(196)는 공구에 내경 공구가 포함되지 않은 경우, 모재의 최외각 위치 좌표값에서 현재 공구의 위치 좌표값을 감산하고 미리 설정된 이송 여유량 및 상기 선택된 공구의 옵셋량을 가산한다. 반면, 위치 해석부(196)는 공구에 내경 공구가 포함되는 경우, 모재의 원점 좌표값에서 현재 공구의 위치 좌표값을 감산하고, 미리 설정된 이송 여유량 및 상기 선택된 공구의 옵셋량을 가산한다.
- [32] 도 2는 본 발명에 따른 공구 교환 제어 방법을 나타내는 흐름도이고, 도 3은 본 발명에 따른 공구 위치 계산을 나타내는 도면이다.
- [33] 도 2 및 도 3을 참조하면, 사용자는 장비에 모재와 공구들을 장착한다(S200).
- [34] 공구 교환 제어 장치(190)는 사용자가 장비를 수동으로 한 후 각 공구들의 기준점을 잡기 위해 작업 옵셋(Work offset)과 공구 옵셋을 설정한다(S210). 이때, 장착된 공구들은 동일한 기준점에 하나 이상의 공구 옵셋을 설정한다. 장착된 공구에 공구 옵셋을 설정하지 않을 경우 모재와 공구 사이에 충돌이 발생할 수 있다.
- [35] 이후, 공구 교환 제어 장치(190)는 사용자로부터 공구 옵셋을 입력받아 공구에 대한 옵셋 및 맵핑 데이터를 설정한다(S220). 이를 통해, 옵셋 및 맵핑 데이터가 생성되고, 각 공구가 한 프로그램 내에서 적용하는 공구 옵셋 정보를 알 수 있도록 한다.
- [36] 이후, 공구 교환 제어 장치(190)는 모재의 최외각 좌표 데이터를 생성하고, 모재는 가공이 실행된다(S230). 절삭 가공 시 외각 좌표 데이터를 생성한다.
- [37] 그리고 공구 교환 제어 장치(190)는 NC(120)로부터 공구 교환 신호를 받으면, 현재 공구 번호와 교환될 공구 번호를 확인하여 터렛이 회전할 방향을 찾는다. 또한, 공구 교환 제어 장치(190)는 처음 공구와 변경될 공구 그리고 변경될 공구까지 회전하는 동안 공작물을 지나가는 공구 번호들을 모두

취득한다(S240).

[38] 공구 교환 제어 장치(190)는 하나 이상의 공구에 대한 오프셋 및 맵핑 데이터를 이용하여 현재 공구의 오프셋량과 하나 이상의 공구의 오프셋량 간의 오프셋량 차이를 계산한다(S250).

[39] 공구 교환 제어 장치(190)는 계산된 오프셋량 차이들을 비교하여 모재와 가장 근접한 공구(각 축별로 모재와 가장 가까이 존재하는 공구), 즉 오프셋량의 차이가 가장 작은 값인지 여부를 확인하여 가장 작은 값을 찾아낸다(S260).

[40] 여기서, 도 3을 참조하여, 각 공구의 오프셋량의 차이는 하기의 [수학식 1]로 구한다.

[41] 수학식 1

$$\Delta X_{\text{offset}} = X_{\text{offset\_current}} - X_{\text{offset\_target}}$$

$$\Delta Z_{\text{offset}} = Z_{\text{offset\_current}} - Z_{\text{offset\_target}}$$

[42] 여기서,  $\Delta X_{\text{offset}}$ : 현재 공구와 다른 공구의 X축 offset량 차,

[43]  $\Delta Z_{\text{offset}}$ : 현재 공구와 다른 공구의 Z축 offset량 차,

[44]  $X_{\text{offset\_current}}$ : 현재 공구의 X축 offset량,

[45]  $Z_{\text{offset\_current}}$ : 현재 공구의 Z축 offset량,

[46]  $X_{\text{offset\_target}}$ : 변경할 공구의 X축 offset량,

[47]  $Z_{\text{offset\_target}}$ : 변경할 공구의 Z축 offset량을 나타낸다.

[48]

[49] 이후, 공구 교환 제어 장치(190)는 공구의 끝점 위치 좌표와 모재의 최외각 위치 좌표를 이용하여 모재와 충돌되지 않도록 공구 교환 가능한 이송 위치량을 산출한다(S270). 이때, 공구 교환 과정에서 공구가 모재와 충돌하지 않도록 하는 각 축별 최적의 이송량은 공구가 내경 공구가 있을 때와 없을 때를 구분하여 산출될 수 있다. 공구 교환 제어 장치(190)는 내경 공구가 없을 경우 가공물의 가공이 이루어진 부분의 가장 외각 위치의 값에서 현재 좌표값을 뺀 값에서 사용자 정의 여유량과 오프셋량의 가장 작은 값을 더하여 구할 수 있다. 반면, 공구 교환 제어 장치(190)는 내경 공구가 있을 경우에는 가공물의 가장 처음 값에서 현재 좌표값을 뺀 값에서 사용자 정의 여유량과 오프셋량의 가장 작은 값을 더하여 구할 수 있다.

[50]

[51] 여기서, 도 3을 참조하여, 내경 공구가 없을 경우 취득한 값에 의해 계산된 각 축의 이송량은 하기의 [수학식 2]로 구한다.

[52] 수학식 2

$$X_L = X_{lim} - X + X\delta + \Delta X_{offset}$$

$$Z_L = Z_{lim} - Z + Z\delta + \Delta Z_{offset}$$

[53]

[54] 여기서, 도 3을 참조하여, 내경 공구가 있을 경우 취득한 값에 의해 계산된 각 축의 이송량은 하기의 [수학식 3]으로 구한다.

[55]

[56] 수학식 3

$$X_L = X_{lim} - X + X\delta + \Delta X_{offset}$$

$$Z_L = Z_{lim\_inner} - Z + Z\delta + \Delta Z_{offset}$$

[57] 여기서,  $X_L$ : 공구 교환 시 움직일 x축 최소 거리,

[58]  $Z_L$ : 공구 교환 시 움직일 z축 최소 거리,

[59]  $X_{lim}$ : 가공물의 가공이 이루어진 부분의 가장 외각 x축 좌표,

[60]  $Z_{lim}$ : 가공물의 가공이 이루어진 부분의 가장 외각 z축 좌표,

[61]  $X$ : 현재 x축 좌표값,

[62]  $Z$ : 현재 z축 좌표값,

[63]  $X\delta$ : 사용자 정의 x축 여유량,

[64]  $Z\delta$ : 사용자 정의 z축 여유량을 나타낸다.

[65]

[66] 이후, 공구 교환 제어 장치(190)는 터렛을 공구 교환 위치로 이송하고(S280), 공구 교환(터렛 회전)을 실행한다(S290).

[67] 도 4는 본 발명에 적용되는 옵션 및 맵핑 데이터를 나타내는 도면이다.

[68] 도 4에 도시된 바와 같이, 옵션 및 맵핑 데이터는 공구 옵션 데이터로부터 사용자가 정의한 이송 여유량이 포함되어 맵핑된다. 옵션 및 맵핑 데이터는 공구 번호(Tool Info.), 길이 번호(H: 길이 방향 옵션), 지름 번호(D: 지름 방향 옵션), 공구 방향, 이송 여유량이 포함되어 있다. 여기서, 이송 여유량은 사용자가 각 공구마다 이송시 여유량을 정의한 것이다. 공구 방향에는 내경 또는 외경 공구가 포함된다.

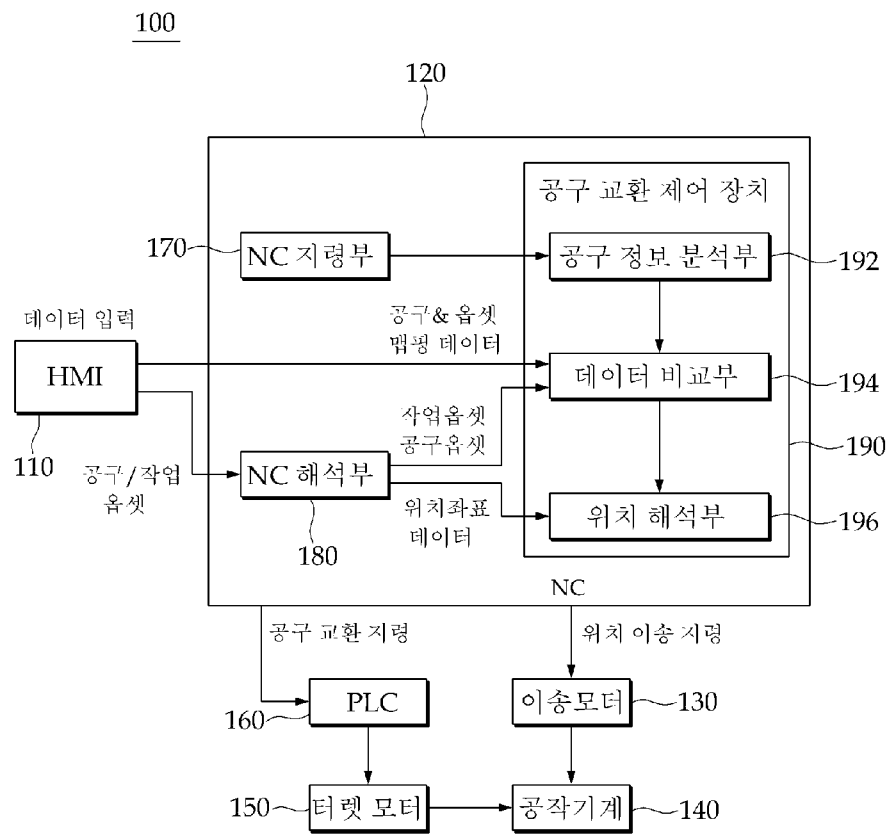
[69] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

## 청구범위

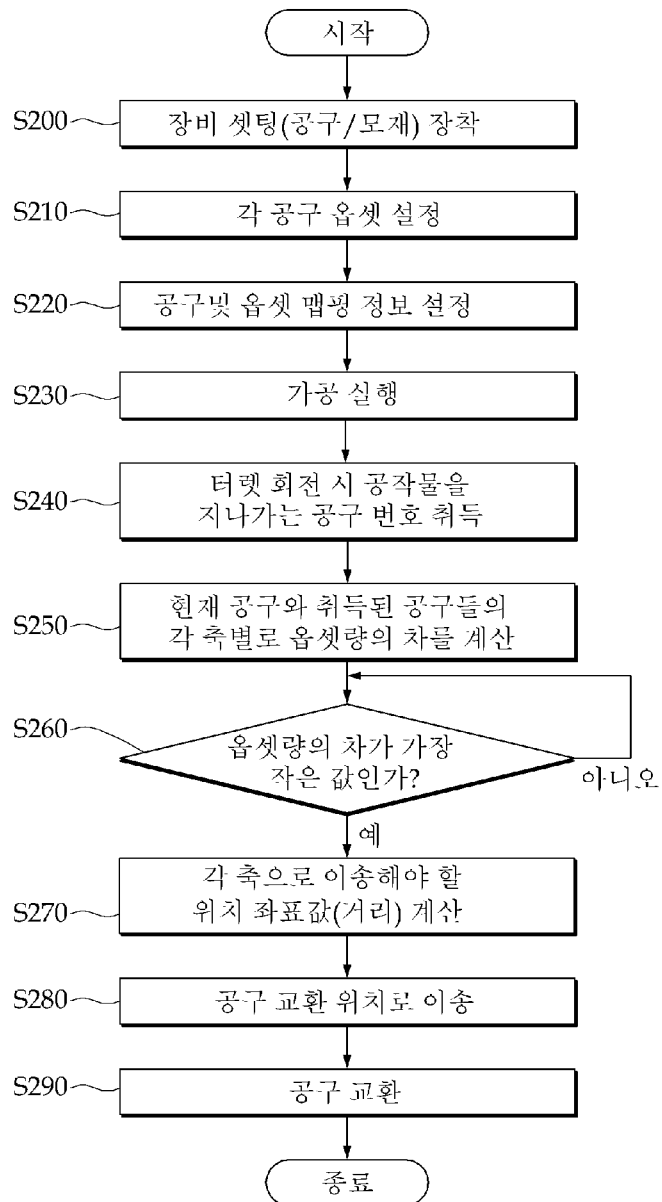
- [청구항 1] 공구 교환 지령에 따라 터렛의 회전 방향을 확인하고, 현재 공구와 교환될 공구 사이에 위치한 하나 이상의 공구를 확인하는 공구 정보 분석부(192);
- 상기 공구 정보 분석부(192)에서 확인된 하나 이상의 공구에 대한 옅셋 및 맵핑 데이터를 이용하여 상기 현재 공구의 옅셋량과 상기 확인된 하나 이상의 공구의 옅셋량 간의 차이를 계산하여 모재와 가장 근접한 공구를 선택하는 데이터 비교부(194); 및
- 상기 데이터 비교부(194)에서 선택된 공구의 끝점 위치 좌표와 상기 모재의 최외각 위치 좌표를 이용하여 상기 모재와 충돌되지 않도록 공구 교환 가능한 이송 위치량을 산출하는 위치 해석부(196)
- 를 포함하는 공구 교환 제어 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
- 상기 위치 해석부(196)는,
- 상기 선택된 공구에 대해 미리 설정된 이송 여유량을 반영하여 이송 위치량을 산출하는 것을 특징으로 하는 공구 교환 제어 장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
- 상기 위치 해석부(196)는,
- 상기 공구에 내경 공구가 포함되지 않은 경우에는, 상기 모재의 최외각 위치 좌표값에서 현재 공구의 위치 좌표값을 감산하고 상기 선택된 공구의 옅셋량을 가산하며, 상기 공구에 내경 공구가 포함되는 경우에는, 상기 모재의 원점 좌표값에서 현재 공구의 위치 좌표값을 감산하고 상기 선택된 공구의 옅셋량을 가산하는 것을 특징으로 하는 공구 교환 제어 장치.
- [청구항 4] 옅셋 및 맵핑 데이터를 설정하고(S220), 모재의 최외각 좌표 데이터를 생성하여 모재를 가공하는 단계(S230);
- 공구 교환 지령에 따라 터렛의 회전 방향을 확인하고, 현재 공구와 교환될 공구 사이에 위치한 하나 이상의 공구를 확인하는 단계(S240);
- 상기 확인된 하나 이상의 공구에 대한 옅셋 및 맵핑 데이터를 이용하여 상기 현재 공구의 옅셋량과 상기 확인된 하나 이상의 공구의 옅셋량 간의 차이를 계산하여 모재와 가장 근접한 공구를 선택하는 단계(S260);
- 상기 선택된 공구의 끝점 위치 좌표와 상기 모재의 최외각 위치 좌표를 이용하여 상기 모재와 충돌되지 않도록 공구 교환 가능한 이송 위치량을 산출하는 단계(S270); 및

상기 산출된 이송 위치량에 해당하는 공구 교환 위치로  
이송하고(S280), 공구를 교환하는 단계(S290)  
를 포함하는 공구 교환 제어 방법.

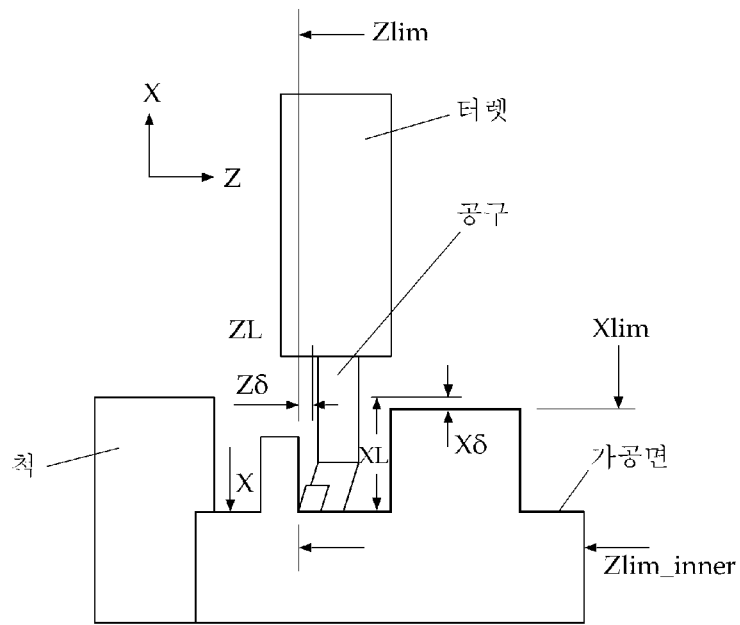
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

| Tool Info. | H(길이 방향 Offset) NO. | D(지름 방향 Offset) NO. | 공구 방향 | 이송 여유량 |
|------------|---------------------|---------------------|-------|--------|
| 1          | 1                   | 1                   | 외경    | 5mm    |
|            | 1                   | 2                   |       |        |
|            | 2                   | 2                   |       |        |
| 2          | 2                   | 1                   | 외경    |        |
|            | 3                   | 1                   |       |        |
| 3          | 1                   | 5                   | 외경    |        |
| 4          | 3                   | 8                   | 내경    |        |

| OFFSET - 공구 보정 (TC) |       |       |         |     |
|---------------------|-------|-------|---------|-----|
| 번호                  | X축    | Z축    | 인선 R보정량 | T방향 |
| W 001               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |
| W 002               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |
| W 003               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |
| W 004               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |
| W 005               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |
| W 006               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |
| W 007               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |
| W 008               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |
| W 009               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |
| W 010               | 0.000 | 0.000 | 0.000   | 0   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2012/008540****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****B23Q 3/16(2006.01)i, B23Q 3/155(2006.01)i, B23Q 3/157(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**B23Q 3/16; B23Q 3/157; B23Q 3/155**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: tool, changer, nc

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 07-040171 A (TOSHIBA CORP et al.) 10 February 1995<br>See paragraphs 2 - 16 and figure 1.                                           | 1-4                   |
| Y         | KR 10-1995-0008029 B1 (BROTHER INDUSTRIES LTD.) 24 July 1995<br>See pages 5 - 7 and figures 8, 9.                                      | 1-4                   |
| A         | JP 05-208332 A (OTT MASCHINENTECHNIK GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG) 20 August 1993<br>See paragraphs 4 - 15 and figures 1 - 3. | 1-4                   |
| A         | JP 2004-216526 A (MORI SEIKI CO., LTD.) 05 August 2004<br>See paragraphs 36 - 56 and figures 1 - 5.                                    | 1-4                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**04 FEBRUARY 2013 (04.02.2013)**

Date of mailing of the international search report

**07 FEBRUARY 2013 (07.02.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2012/008540**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| JP 07-040171 A                            | 10.02.1995          | JP 2612225 B2           | 21.05.1997          |
| KR 10-1995-0008029 B1                     | 24.07.1995          | JP 07-039069 B2         | 01.05.1995          |
|                                           |                     | JP 08-022488 B2         | 06.03.1996          |
|                                           |                     | JP 2008243 C            | 11.01.1996          |
|                                           |                     | JP 2100122 C            | 22.10.1996          |
|                                           |                     | JP 3092235 A            | 17.04.1991          |
|                                           |                     | JP 3092241 A            | 17.04.1991          |
|                                           |                     | KR 10-1996-0005655 B1   | 30.04.1996          |
|                                           |                     | US 05097587A A          | 24.03.1992          |
|                                           |                     | US 05144740A A          | 08.09.1992          |
| JP 05-208332 A                            | 20.08.1993          | DE 4111307 C1           | 25.06.1992          |
|                                           |                     | DE 9104223 U1           | 13.08.1992          |
|                                           |                     | EP 0508087 A1           | 14.10.1992          |
| JP 2004-216526 A                          | 05.08.2004          | JP 4559033 B2           | 06.10.2010          |

| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><br><b>B23Q 3/16(2006.01)i, B23Q 3/155(2006.01)i, B23Q 3/157(2006.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>B23Q 3/16; B23Q 3/157; B23Q 3/155<br><br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                                                                                                                            |
| 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: tool, changer, nc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                            |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                                                            |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                               | 관련 청구항                                                                                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 07-040171 A (TOSHIBA CORP 외 2명) 1995.02.10<br>단락 2 - 단락 16 및 도면 1 참조.                                                 | 1-4                                                                                                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-1995-0008029 B1 (부라더고교가부시기가이샤) 1995.07.24<br>페이지 5 - 페이지 7 및 도면 8, 9 참조.                                           | 1-4                                                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 05-208332 A (OTT MASCHINENTECHNIK GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKER HAFTU<br>NG) 1993.08.20<br>단락 4 - 단락 15 및 도면 1 - 3 참조. | 1-4                                                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 2004-216526 A (MORI SEIKI CO., LTD.) 2004.08.05<br>단락 36 - 단락 56 및 도면 1 - 5 참조.                                       | 1-4                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          |                                                                                                                            |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |                                                                                                                          |                                                                                                                            |
| 국제조사의 실제 완료일<br>2013년 02월 04일 (04.02.2013)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          | 국제조사보고서 발송일<br><b>2013년 02월 07일 (07.02.2013)</b>                                                                           |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br> 대한민국 특허청<br>(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,<br>4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 82-42-472-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          | 심사관<br>남병우<br>전화번호 82-42-481-8726<br> |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                | 공개일        |
|-----------------------|------------|-----------------------|------------|
| JP 07-040171 A        | 1995.02.10 | JP 2612225 B2         | 1997.05.21 |
| KR 10-1995-0008029 B1 | 1995.07.24 | JP 07-039069 B2       | 1995.05.01 |
|                       |            | JP 08-022488 B2       | 1996.03.06 |
|                       |            | JP 2008243 C          | 1996.01.11 |
|                       |            | JP 2100122 C          | 1996.10.22 |
|                       |            | JP 3092235 A          | 1991.04.17 |
|                       |            | JP 3092241 A          | 1991.04.17 |
|                       |            | KR 10-1996-0005655 B1 | 1996.04.30 |
|                       |            | US 05097587A A        | 1992.03.24 |
|                       |            | US 05144740A A        | 1992.09.08 |
| JP 05-208332 A        | 1993.08.20 | DE 4111307 C1         | 1992.06.25 |
|                       |            | DE 9104223 U1         | 1992.08.13 |
|                       |            | EP 0508087 A1         | 1992.10.14 |
| JP 2004-216526 A      | 2004.08.05 | JP 4559033 B2         | 2010.10.06 |