(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0106493
(43) 공개일자 2024년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 26/14 (2014.01) *B23K 26/08* (2014.01)
B23K 26/38 (2014.01) *B23K 7/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23K 26/14 (2013.01)
B23K 26/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0189375
(22) 출원일자 2022년12월29일
심사청구일자 2022년12월29일

(71) 출원인
한토커팅시스템주식회사
경상남도 김해시 진례면 테크노밸리로 17-17
국립창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
문도영
경상남도 창원시 의창구 대봉로 25 203동 704호
문일우
경상남도 김해시 율하3로 76 신리마을 중앙하이츠아파트 801동 602호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인남촌

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템 및 이의 제어 방법**

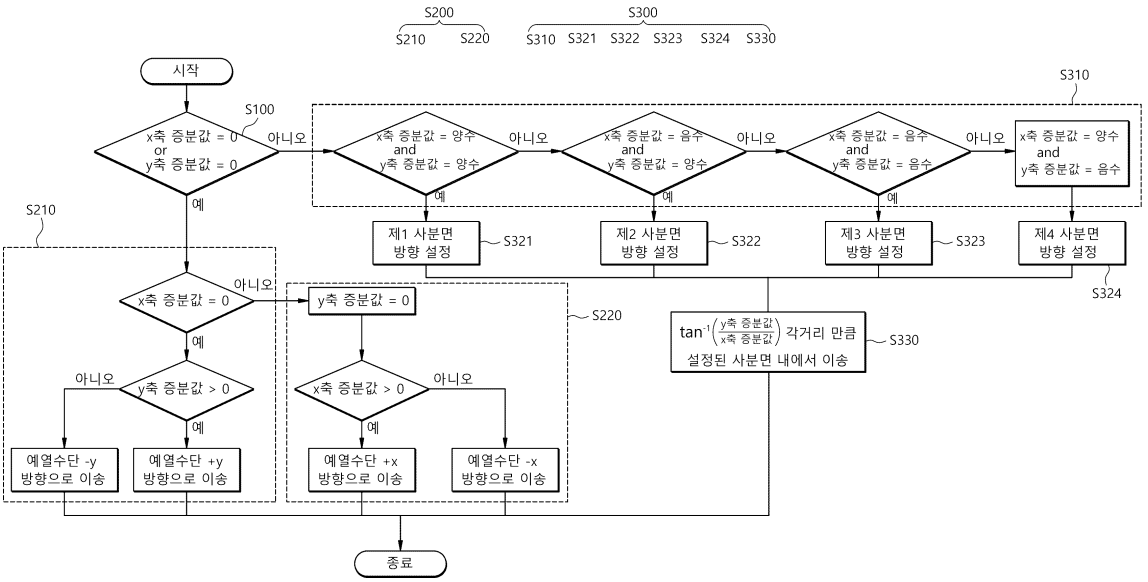
(57) 요 약

본 발명은 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.

본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템 및 이의 제어 방법은, 적어도 하나의 축 이상으로 이송되는 이송 수단과, 상기 이송 수단과 결합되며 대상물의 절단이 이루어질 수 있도록 하는

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



절단 수단과, 상기 절단 수단의 외륜에서 회전 가능하게 구비되며 예열 수단의 지지가 이루어질 수 있도록 하는 지지 수단과, 상기 지지 수단의 일측에 구비되며 대상물의 예열이 이루어질 수 있도록 하는 예열 수단과, 상기 이송 수단 또는 절단 수단의 다른 일측에 구비되며 지지 수단의 회전이 이루어질 수 있도록 동력을 제공하는 동력 수단과, 상기 동력 수단과 연결되며 동력 수단의 제어가 이루어질 수 있도록 하는 제어 수단을 포함하여 구성되는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법에 있어서, 적어도 한 번 이상 수행되며, 이송 수단의 이송을 위한 NC 코드에 입력된 복수개의 명령어 중 어느 하나와, 복수개의 명령어 중 어느 하나의 다음으로 수행되는 명령어의 X축 좌표값과 Y축 좌표값을 각각 연산하는 연산 단계와, 상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값 중 어느 하나가 0일 경우마다 수행되며 0 보다 크거나 작은 수치를 갖는 축 방향으로 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 단축 이송 단계와, 상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값 및 Y축 좌표의 차이값이 0 보다 크거나 작을 경우마다 수행되며 양축 방향으로 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 양축 이송 단계를 포함하여 구성된다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 임의의 방향으로 이송되는 절단 수단보다 예열 수단이 항시 선행하여 위치될 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류
B23K 26/38 (2013.01)
B23K 7/10 (2013.01)

(72) 발명자
박종규
경상남도 창원시 성산구 외동반림로 219, 112동 605호(반림동, 현대아파트)

장현수
경상남도 창원시 의창구 사림로45번길 82-12

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415180504
과제번호	20201510300320
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	원자력핵심기술개발
연구과제명	방사화된 금속구조물 해체를 위한 겐트리형 레이저절단-수소연료산소절단을 적용한 하이브리드 고속 절단시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한토커팅시스템 (주)
연구기간	2022.01.01 ~ 2023.06.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 축 이상으로 이송되는 이송 수단;

상기 이송 수단과 결합되며, 대상물의 절단이 이루어질 수 있도록 하는 절단 수단;

상기 절단 수단의 외륜에서 회전 가능하게 구비되며, 예열 수단의 지지가 이루어질 수 있도록 하는 지지 수단;

상기 지지 수단의 일측에 구비되며, 대상물의 예열이 이루어질 수 있도록 하는 예열 수단;

상기 이송 수단 또는 절단 수단의 다른 일측에 구비되며, 지지 수단의 회전이 이루어질 수 있도록 동력을 제공하는 동력 수단;

상기 동력 수단과 연결되며, 동력 수단의 제어가 이루어질 수 있도록 하는 제어 수단;을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 지지 수단은, 절단 수단의 외륜에서 베어링에 의하여 결합됨을 특징으로 하는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 예열 수단은, 회전되는 과정에서 동력 수단과의 충돌을 회피하기 위하여 동력 수단으로부터 일측으로 이격되게 위치되면서 지지 수단과 결합됨을 특징으로 하는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템.

청구항 4

적어도 하나의 축 이상으로 이송되는 이송 수단과, 상기 이송 수단과 결합되며 대상물의 절단이 이루어질 수 있도록 하는 절단 수단과, 상기 절단 수단의 외륜에서 회전 가능하게 구비되며 예열 수단의 지지가 이루어질 수 있도록 하는 지지 수단과, 상기 지지 수단의 일측에 구비되며 대상물의 예열이 이루어질 수 있도록 하는 예열 수단과, 상기 이송 수단 또는 절단 수단의 다른 일측에 구비되며 지지 수단의 회전이 이루어질 수 있도록 동력을 제공하는 동력 수단과, 상기 동력 수단과 연결되며 동력 수단의 제어가 이루어질 수 있도록 하는 제어 수단을 포함하여 구성되는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법에 있어서,

적어도 한 번 이상 수행되며, 이송 수단의 이송을 위한 NC 코드에 입력된 복수개의 명령어 중 어느 하나와, 복수개의 명령어 중 어느 하나의 다음으로 수행되는 명령어의 X축 좌표값과 Y축 좌표값을 각각 연산하는 연산 단계;

상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값 중 어느 하나가 0일 경우마다 수행되며, 0 보다 크거나 작은 수치를 갖는 축 방향으로 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 단축 이송 단계;

상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값 및 Y축 좌표의 차이값이 0 보다 크거나 작을 경우마다 수행되며, 양축 방향으로 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 양축 이송 단계;를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 단축 이송 단계는,

상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값이 0일 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 Y축 방향으로 이송될 수 있도록 하는 Y축 이송 과정;

상기 연산 단계를 통해 얻어진 Y축 좌표의 차이값이 0일 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 X축 방향으로 이송될 수 있도록 하는 X축 이송 과정;을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 양축 이송 단계는,

상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값 각각이 양수 또는 음수인지를 판단하는 판단 과정;

상기 판단 과정에서 X축 좌표의 차이값이 양수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 양수를 띨 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 제1 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제1 방향 설정 과정;

상기 판단 과정에서 X축 좌표의 차이값이 음수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 양수를 띨 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 제2 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제2 방향 설정 과정;

상기 판단 과정에서 X축 좌표의 차이값이 음수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 제3 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제3 방향 설정 과정;

상기 판단 과정에서 X축 좌표의 차이값이 양수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 제4 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제4 방향 설정 과정;

상기 제1 방향 설정 과정 내지 제4 방향 설정 과정 중 어느 하나를 통해 설정된 방향으로 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 양축 이송 과정;을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 양축 이송 과정은, 연산 단계로부터 얻어진 수치를 식 $\tan^{-1}\left(\frac{Y\text{축좌표의차이값}}{X\text{축좌표의차이값}}\right)$ 으로부터 연산하여 얻어진 각거리만큼 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 연산 단계는, 복수개의 명령어 중 어느 하나의 다음으로 수행되는 명령어에 입력된 X축 좌표값과 Y축 좌표값으로부터 복수개의 명령어 중 어느 하나의 X축 좌표값과 Y축 좌표값을 감산하는 것을 특징으로 하는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템 및 이의 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 절단 수단이 임의의 방향으로 진행됨에 있어서 항시 예열 수단이 절단 수단보다 선행하는 위치로 이동될 수 있도록 한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 가스 절단이라 함은 혼합 가스를 통해 대상물의 예열이 이루어질 수 있도록 한 다음 고압의 산소를 내뿜어 대상물과 급격한 화학 반응이 발생될 수 있도록 함으로써 대상물의 절단이 이루어질 수 있도록 하는 것이다.

[0003] 이러한, 가스 절단은 대상물의 예열이 신속하게 이루어지지 않을 경우 절단 시간이 증대되는 문제점이 있었다.

[0004] 또한, 대상물의 예열이 먼저 이루어지지 않을 경우 가스의 사용량이 늘어나는 문제점이 있었다.

[0005] 이와 관련하여, 한국 등록 실용신안 제20-0163294호에서는 절단 토오치의 전방에 히팅 토오치를 더 구비함으로써 대상물의 예열이 선행될 수 있도록 하고, 이를 통해 절단 시간의 감소 또는 가스의 사용량 저감이 이루어질 수 있도록 한 자동절단기가 개시된다.

[0006] 그러나, 이러한 종래의 기술에 따른 자동 절단기는, 히팅 토오치의 제어가 이루어지지 않아 기설정된 위치에서 전방측 방향으로만 예열이 이루어지는 문제점이 있었던 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 등록 실용신안 제20-0163294호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 바와 같이 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 절단 수단이 임의의 방향으로 진행됨에 있어서 항시 예열 수단이 절단 수단보다 선행하는 위치로 이동될 수 있도록 한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템 및 이의 제어 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 적어도 하나의 축 이상으로 이송되는 이송 수단과, 상기 이송 수단과 결합되며 대상물의 절단이 이루어질 수 있도록 하는 절단 수단과, 상기 절단 수단의 외륜에서 회전 가능하게 구비되며 예열 수단의 지지가 이루어질 수 있도록 하는 지지 수단과, 상기 지지 수단의 일측에 구비되며 대상물의 예열이 이루어질 수 있도록 하는 예열 수단과, 상기 이송 수단 또는 절단 수단의 다른 일측에 구비되며 지지 수단의 회전이 이루어질 수 있도록 동력을 제공하는 동력 수단과, 상기 동력 수단과 연결되며 동력 수단의 제어가 이루어질 수 있도록 하는 제어 수단을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

[0010] 상기 지지 수단은, 절단 수단의 외륜에서 베어링에 의하여 결합됨을 특징으로 한다.

[0011] 상기 예열 수단은, 회전되는 과정에서 동력 수단과의 충돌을 회피하기 위하여 동력 수단으로부터 일측으로 이격되게 위치되면서 지지 수단과 결합됨을 특징으로 한다.

[0012] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제어 방법의 특징에 따르면, 적어도 하나의 축 이상으로 이송되는 이송 수단과, 상기 이송 수단과 결합되며 대상물의 절단이 이루어질 수 있도록 하는 절단 수단과, 상기 절단 수단의 외륜에서 회전 가능하게 구비되며 예열 수단의 지지가 이루어질 수 있도록 하는 지지 수단과, 상기 지지 수단의 일측에 구비되며 대상물의 예열이 이루어질 수 있도록 하는 예열 수단과, 상기 이송 수단 또는 절단 수단의 다른 일측에 구비되며 지지 수단의 회전이 이루어질 수 있도록 동력을 제공하는 동력 수단과, 상기 동력 수단과 연결되며 동력 수단의 제어가 이루어질 수 있도록 하는 제어 수단을 포함하여 구성되는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법에 있어서, 적어도 한 번 이상 수행되며, 이송 수단의 이송을 위한 NC 코드에 입력된 복수개의 명령어 중 어느 하나와, 복수개의 명령어 중 어느 하나의 다음으로 수행되는 명령어의 X축 좌표값과 Y축 좌표값을 각각 연산하는 연산 단계와, 상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값 중 어느 하나가 0일 경우마다 수행되며 0 보다 크거나 작은 수치를 갖는 축 방향으로 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 단축 이송 단계와, 상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값 및 Y축 좌표의 차이값이 0 보다 크거나 작을 경우마다 수행되며 양축 방향으로 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 양축 이송 단계를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

[0013] 상기 단축 이송 단계는, 상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값이 0일 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 Y축 방향으로 이송될 수 있도록 하는 Y축 이송 과정과, 상기 연산 단계를 통해 얻어진 Y축 좌표의 차이값이 0일 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 X축 방향으로 이송될 수 있도록 하는 X축 이송 과정을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

[0014] 상기 양축 이송 단계는, 상기 연산 단계를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값 각각이 양수 또는 음수인지를 판단하는 판단 과정과, 상기 판단 과정에서 X축 좌표의 차이값이 양수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 양수를 띨 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 제1 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제1 방향 설정 과정과, 상기 판단 과정에서 X축 좌표의 차이값이 음수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 양수를 띨 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 제2 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제2 방향 설정 과정과, 상기 판단 과정에서 X축 좌표의 차이값이 음수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 제3 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제3 방향 설정 과정과, 상기 판단 과정에서 X축 좌표의 차이값이 양수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우 수행되며 절단 수단을 기준으로 예열 수단이 제4 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제4 방향 설정 과정과, 상기 제1 방향 설정 과정 내지 제4 방향 설정 과정 중 어느 하나를 통해 설정된 방향으로 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 양축 이송 과정을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

[0015] 상기 양축 이송 과정은, 연산 단계로부터 얻어진 수치를 식 $\tan^{-1}\left(\frac{Y\text{축좌표의차이값}}{X\text{축좌표의차이값}}\right)$ 으로부터 연산하여 얻어진 각거리만큼 예열 수단이 이송될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 연산 단계는, 복수개의 명령어 중 어느 하나의 다음으로 수행되는 명령어에 입력된 X축 좌표값과 Y축 좌표값으로부터 복수개의 명령어 중 어느 하나의 X축 좌표값과 Y축 좌표값을 감산하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템 및 이의 제어 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0018] 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템에서는 지지 수단에 의하여 예열 수단이 절단 수단을 원점으로 회전 가능하게 구비되고, 제어 수단으로부터 제어 신호를 받아 동력 수단이 지지 수단의 회전을 위한 동력을 제공함으로써 절단 수단의 진행 방향에 따라 예열 수단이 항시 선행할 수 있게 된 장점이 있다.

[0019] 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법에서는 연산 단계 이후에 단축 이송 단계 또는 양축 이송 단계 중 어느 하나가 수행될 수 있도록 함으로써 예열 수단이 절단 수단보다 항시 선행하는 위치로 이송될 수 있게 된 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 바람직한 실시예의 구성을 보인 개략도

도 2는 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법의 바람직한 실시예의 흐름을 보인 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템에 대한 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

[0022] 도 1에는 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 바람직한 실시예의 구성을 보인 개략도가 도시되어 있다.

[0023] 이 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템은, 적어도 하나의 축 이상으로 이송되는 이송 수단(100)과, 상기 이송 수단(100)과 결합되며 대상물의 절단이 이루어질 수 있도록 하는 절단 수단(200)과, 상기 절단 수단(200)의 외륜에서 회전 가능하게 구비되며

예열 수단(400)의 지지가 이루어질 수 있도록 하는 지지 수단(300)과, 상기 지지 수단(300)의 일측에 구비되며 대상물의 예열이 이루어질 수 있도록 하는 예열 수단(400)과, 상기 이송 수단(100) 또는 절단 수단(200)의 다른 일측에 구비되며 지지 수단(300)의 회전이 이루어질 수 있도록 동력을 제공하는 동력 수단(500)과, 상기 동력 수단(500)과 연결되며 동력 수단(500)의 제어가 이루어질 수 있도록 하는 제어 수단(600) 등을 포함하여 구성된다.

[0024] 상기 이송 수단(100)은, X-Y-Z축 방향으로의 이송이 이루어지는 부위로, 절단 수단(200)과의 결합을 통해 절단 수단(200)의 이송이 이루어질 수 있도록 하는 것이다.

[0025] 이러한, 이송 수단(100)은 지면 등에 설치되는 것으로, 일종의 갠트리 또는 다관절 로봇 등이 해당될 수 있을 것이다.

[0026] 이와 같은, 이송 수단(100)에는 절단 수단(200)이 구비된다.

[0027] 상기 절단 수단(200)은, 예열 수단(400)에 의하여 예열된 대상물측으로 고압의 산소를 내뿜어 대상물과 급격한 화학 반응이 발생될 수 있도록 함으로써 대상물의 절단이 이루어질 수 있도록 하는 부위이다.

[0028] 즉, 절단 수단(200)은 가스 절단을 위한 구성 요소이다.

[0029] 이러한, 절단 수단(200)의 외륜에는 지지 수단(300)이 구비된다.

[0030] 상기 지지 수단(300)은, 절단 수단(200)의 외륜에서 회전 가능하게 결합되는 것으로, 예열 수단(400)의 지지 및 회전 이송이 이루어질 수 있도록 하는 부위이다.

[0031] 그리고, 상기 지지 수단(300)은, 절단 수단(200)의 외륜에서 베어링에 의하여 결합된다.

[0032] 즉, 지지 수단(300)은 절단 수단(200)의 외륜에서 베어링(미도시)에 의하여 결합됨으로써 회전 가능하게 결합되고, 지지 수단(300)에 결합되는 예열 수단(400)은 지지 수단(300)과 함께 회전됨으로써 회전 이송이 이루어지는 구성이다.

[0033] 이러한, 지지 수단(300)은 동력 수단(500)으로부터 동력을 전달받아 회전될 수 있도록 외륜을 따라 기어 이가 형성됨이 바람직할 것이다.

[0034] 이와 같은, 지지 수단(300)의 외륜에는 예열 수단(400)이 구비된다.

[0035] 상기 예열 수단(400)은, 지지 수단(300)의 외륜에 결합되는 것으로, 혼합 가스 또는 레이저에 의하여 대상물의 예열이 이루어질 수 있도록 하는 부위이다.

[0036] 이러한, 예열 수단(400)은 지지 수단(300)의 외륜에서 고정됨에 따라 지지 수단(300)의 회전에 의하여 함께 회전 이송되는 부위이다.

[0037] 즉, 예열 수단(400)은 절단 수단(200)을 원점으로 하여 소정 거리 이격된 위치에서 절단 수단(200)의 둘레를 따라 이송된다.

[0038] 여기서, 예열 수단(400)은 지지 수단(300)의 외륜에서 볼팅 또는 용접에 의하여 결합될 수 있을 것이다.

[0039] 또한, 상기 예열 수단(400)은, 회전되는 과정에서 동력 수단(500)과의 충돌을 회피하기 위하여 동력 수단(500)으로부터 일측으로 이격되게 위치되면서 지지 수단(300)과 결합됨이 바람직할 것이다.

[0040] 여기서, 동력 수단(500)은 지지 수단(300)과 치합됨으로써 지지 수단(300)의 회전이 이루어질 수 있도록 하는 것이므로, 지지 수단(300)의 회전 과정에서 지지 수단(300)과 결합되는 예열 수단(400)과 동력 수단(500)의 충돌이 이루어질 우려가 있는 것이다.

[0041] 이에, 예열 수단(400)은 지지 수단(300)의 높이(도 1에서 상하) 중에서도 상대적으로 하측에 위치될 수 있도록 하며, 동력 수단(500)은 지지 수단(300)의 높이 중에서도 상대적으로 상측에 위치될 수 있도록 함으로써 예열 수단(400)과 동력 수단(500) 간의 이격이 이루어질 수 있도록 하고, 이를 통해 지지 수단(300)의 회전 과정에서 예열 수단(400)과 지지 수단(300)의 충돌이 방지될 수 있도록 하는 것이다.

[0042] 한편, 이송 수단(100)에는 동력 수단(500)이 구비된다.

[0043] 상기 동력 수단(500)은, 이송 수단(100)으로부터 지지되면서 지지 수단(300)과 치합되는 것으로, 지지 수단(300)의 회전이 이루어질 수 있도록 하는 동력을 제공하는 부위이다.

[0044] 이러한, 동력 수단(500)은 일종의 모터에 해당되는 것이다.

[0045] 즉, 동력 수단(500)에 의하여 지지 수단(300)의 회전이 이루어지게 된다.

[0046] 한편, 이송 수단(100)의 내부 또는 이송 수단(100)으로부터 이격된 위치에는 제어 수단(600)이 더 구비된다.

[0047] 상기 제어 수단(600)은, 동력 수단(500)과 연결되는 것으로, 동력 수단(500)의 회전 방향 또는 회전량을 제어하는 부위이다.

[0048] 이러한, 제어 수단(600)은 이송 수단(100)의 이송을 위한 NC 코드로부터 정보를 전달받아 절단 수단(200)의 진행 방향을 예측하고, 절단 수단(200)의 진행 방향에 따라 예열 수단(400)의 위치가 조정될 수 있도록 하는 것이다.

[0049] 즉, 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템에서는 지지 수단에 의하여 예열 수단이 절단 수단을 원점으로 회전 가능하게 구비되고, 제어 수단으로부터 제어 신호를 받아 동력 수단이 지지 수단의 회전을 위한 동력을 제공함으로써 절단 수단의 진행 방향에 따라 예열 수단이 항시 선행할 수 있게 된 것이다.

[0050] 하기에서는, 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법에 대하여 설명하도록 한다.

[0051] 도 2에는 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법의 바람직한 실시예의 흐름을 보인 순서도가 도시되어 있다.

[0052] 이 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법은, 적어도 하나의 축 이상으로 이송되는 이송 수단(100)과, 상기 이송 수단(100)과 결합되며 대상물의 절단이 이루어질 수 있도록 하는 절단 수단(200)과, 상기 절단 수단(200)의 외륜에서 회전 가능하게 구비되며 예열 수단(400)의 지지가 이루어질 수 있도록 하는 지지 수단(300)과, 상기 지지 수단(300)의 일측에 구비되며 대상물의 예열이 이루어질 수 있도록 하는 예열 수단(400)과, 상기 이송 수단(100) 또는 절단 수단(200)의 다른 일측에 구비되며 지지 수단(300)의 회전이 이루어질 수 있도록 동력을 제공하는 동력 수단(500)과, 상기 동력 수단(500)과 연결되며 동력 수단(500)의 제어가 이루어질 수 있도록 하는 제어 수단(600)을 포함하여 구성되는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법에 있어서, 적어도 한 번 이상 수행되며 이송 수단(100)의 이송을 위한 NC 코드에 입력된 복수개의 명령어 중 어느 하나와 복수개의 명령어 중 어느 하나의 다음으로 수행되는 명령어의 X축 좌표값과 Y축 좌표값을 각각 연산하는 연산 단계(S100)와, 상기 연산 단계(S100)를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값 중 어느 하나가 0일 경우마다 수행되며 0 보다 크거나 작은 수치를 갖는 축 방향으로 예열 수단(400)이 이송될 수 있도록 하는 단축 이송 단계(S200)와, 상기 연산 단계(S100)를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값 및 Y축 좌표의 차이값이 0 보다 크거나 작을 경우마다 수행되며 양축 방향으로 예열 수단(400)이 이송될 수 있도록 하는 양축 이송 단계(S300) 등을 포함하여 구성된다.

[0053] 여기서, 이송 수단(100)의 이송을 위한 NC 코드는 이송 수단(100)의 이송을 위한 싸이클 전체 명령어들의 집합을 의미한다.

[0054] 상기 연산 단계(S100)는, 이송 수단(100)의 이송을 위한 최초 명령어에 입력된 X축 좌표값 및 Y축 좌표값과 이송 수단(100)의 이송을 위한 최초 명령어의 다음으로 수행되는 명령어에 입력된 X축 좌표값 및 Y축 좌표값의 연산이 이루어질 수 있도록 하는 단계이다.

[0055] 이러한, 연산 단계(S100)를 통해 이송 수단(100)의 이송을 위한 최초 명령어에 입력된 X축 좌표값 및 Y축 좌표값과 이송 수단(100)의 이송을 위한 최초 명령어의 다음으로 수행되는 명령어에 입력된 X축 좌표값 및 Y축 좌표값 각각의 차이값이 0인지 아닌지를 판단할 수 있게 된다.

[0056] 즉, 상기 연산 단계(S100)는, 복수개의 명령어 중 어느 하나의 다음으로 수행되는 명령어에 입력된 X축 좌표값과 Y축 좌표값으로부터 복수개의 명령어 중 어느 하나의 X축 좌표값과 Y축 좌표값을 감산하는 것이다.

[0057] 이와 같은, 연산 단계(S100)는 이송 수단(100)의 이송을 위한 최초 명령어로부터 마지막 명령어까지 순차적으로 복수회 수행됨이 바람직하다.

[0058] 그리고, 연산 단계(S100) 다음으로 단축 이송 단계(S200) 또는 양축 이송 단계(S300) 중 어느 하나가 수행된다.

[0059] 상기 단축 이송 단계(S200)는, 상기 연산 단계(S100)를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값이 0일 경우 수행되며 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 Y축 방향으로 이송될 수 있도록 하는 Y축 이송 과정(S210)과, 상기 연산 단계(S100)를 통해 얻어진 Y축 좌표의 차이값이 0일 경우 수행되며 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 X축 방향으로 이송될 수 있도록 하는 X축 이송 과정(S220) 등을 포함하여 구성된다.

[0060] 즉, 단축 이송 단계(S200)는 Y축 이송 과정(S210)과 X축 이송 과정(S220)을 포함하여 구성되며, Y축 이송 과정(S210)과 X축 이송 과정(S220) 중 어느 하나가 수행되는 것이다.

[0061] 여기서, X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값은, 복수개의 명령어 중 어느 하나의 다음으로 수행되는 명령어에 입력된 X축 좌표값 및 Y축 좌표값으로부터 복수개의 명령어 중 어느 하나에 입력된 X축 좌표값 및 Y축 좌표값을 각각 감산함으로써 얻어지는 차이값을 의미한다.

[0062] 상기 Y축 이송 과정(S210)은, X축 좌표의 차이값이 0일 경우에만 수행되는 것으로, 예열 수단(400)이 절단 수단(200)을 기준으로 Y축 방향(평면도로 보았을 때, 상하)에 위치될 수 있도록 하는 과정이다.

[0063] 이러한, Y축 이송 과정(S210)은 Y축 좌표의 차이값이 양수를 띨 경우 수행되며 예열 수단(400)이 절단 수단(200)을 기준으로 상측에 위치될 수 있도록 동력 수단(500)의 제어가 이루어질 수 있도록 하며, Y축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우 수행되며 예열 수단(400)이 절단 수단(200)을 기준으로 하측에 위치될 수 있도록 동력 수단(500)의 제어가 이루어질 수 있도록 하는 것이다.

[0064] 또한, 상기 X축 이송 과정(S220)은, Y축 좌표의 차이값이 0일 경우에만 수행되는 것으로, 예열 수단(400)이 절단 수단(200)을 기준으로 X축 방향(평면도로 보았을 때, 좌우)에 위치될 수 있도록 하는 과정이다.

[0065] 이러한, X축 이송 과정(S220)은 X축 좌표의 차이 값이 양수를 띨 경우 수행되며 예열 수단(400)이 절단 수단(200)을 기준으로 우측에 위치될 수 있도록 동력 수단(500)의 제어가 이루어질 수 있도록 하며, X축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우 수행되며 예열 수단(400)이 절단 수단(200)을 기준으로 좌측에 위치될 수 있도록 동력 수단(500)의 제어가 이루어질 수 있도록 하는 것이다.

[0066] 상기 양축 이송 단계(S300)는, 연산 단계(S100)를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값 및 Y축 좌표의 차이값 각각이 0이 아닐 경우마다 수행되는 것으로, 상기 연산 단계(S100)를 통해 얻어진 X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값 각각이 양수 또는 음수인지를 판단하는 판단 과정(S310)과, 상기 판단 과정(S310)에서 X축 좌표의 차이값이 양수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 양수를 띨 경우 수행되며 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 제1 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제1 방향 설정 과정(S321)과, 상기 판단 과정(S310)에서 X축 좌표의 차이값이 음수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 양수를 띨 경우 수행되며 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 제2 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제2 방향 설정 과정(S322)과, 상기 판단 과정(S310)에서 X축 좌표의 차이값이 음수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우 수행되며 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 제3 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제3 방향 설정 과정(S323)과, 상기 판단 과정(S310)에서 X축 좌표의 차이값이 양수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우 수행되며 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 제4 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 제4 방향 설정 과정(S324)과, 상기 제1 방향 설정 과정(S321) 내지 제4 방향 설정 과정(S324) 중 어느 하나를 통해 설정된 방향으로 예열 수단(400)이 이송될 수 있도록 하는 양축 이송 과정(S330) 등을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법.

[0067] 상기 판단 과정(S310)은, X축 좌표의 차이값 또는 Y축 좌표의 차이값이 각각 양수 또는 음수인지를 판단하기 위한 과정이다.

[0068] 이러한, 판단 과정(S310)에 의하여 X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값이 각각 양수와 음수 중 어떠한 형태를 띠는지 알 수 있게 된다.

[0069] 여기서, X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값은, 복수개의 명령어 중 어느 하나의 다음으로 수행되는 명령어에 입력된 X축 좌표값 및 Y축 좌표값으로부터 복수개의 명령어 중 어느 하나에 입력된 X축 좌표값 및 Y축 좌표값을 각각 감산함으로써 얻어지는 차이값을 의미한다.

[0070] 다음으로, 제1 방향 설정 과정(S321) 내지 제4 방향 설정 과정(S324) 중 어느 하나가 수행된다.

[0071] 상기 제1 방향 설정 과정(S321)은, 판단 과정(S310)에서 X축 좌표의 차이값이 양수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 양수를 띨 경우 수행되는 것으로, 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 제1 사분면 내에 위치될 수

있도록 방향을 설정하는 과정이다.

[0072] 즉, 판단 과정(S310)을 통해 X축 좌표의 차이값 및 Y축 좌표의 차이값이 모두 양수를 띨 경우 예열 수단(400)은 절단 수단(200)을 기준으로 제1 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향이 설정되는 것이다.

[0073] 상기 제2 방향 설정 과정(S322)은, 판단 과정(S310)에서 X축 좌표의 차이값이 음수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 양수를 띨 경우에 수행되는 것으로, 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 제2 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 과정이다.

[0074] 즉, 판단 과정(S310)을 통해 X축 좌표의 차이값 및 Y축 좌표의 차이값이 순차적으로 각각 음수와 양수를 띨 경우 예열 수단(400)은 절단 수단(200)을 기준으로 제2 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향이 설정되는 것이다.

[0075] 상기 제3 방향 설정 과정(S323)은, 판단 과정(S310)에서 X축 좌표의 차이값이 음수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우에 수행되는 것으로, 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 제3 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 과정이다.

[0076] 즉, 판단 과정(S310)을 통해 X축 좌표의 차이값 및 Y축 좌표의 차이값이 모두 음수를 띨 경우 예열 수단(400)은 절단 수단(200)을 기준으로 제3 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향이 설정되는 것이다.

[0077] 상기 제4 방향 설정 과정(S324)은, 판단 과정(S310)에서 X축 좌표의 차이값이 양수를 띠면서 Y축 좌표의 차이값이 음수를 띨 경우에 수행되는 것으로, 절단 수단(200)을 기준으로 예열 수단(400)이 제4 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향을 설정하는 과정이다.

[0078] 즉, 판단 과정(S310)을 통해 X축 좌표의 차이값 및 Y축 좌표의 차이값이 순차적으로 각각 양수와 음수를 띨 경우 예열 수단(400)은 절단 수단(200)을 기준으로 제4 사분면 내에 위치될 수 있도록 방향이 설정되는 것이다.

[0079] 한번 더 설명하면, X축 좌표의 차이값과 Y축 좌표의 차이값이 음수와 양수를 띨 수 있는 네가지 경우의 수에 따라 제1 방향 설정 과정(S321) 내지 제4 방향 설정 과정(S324) 중 어느 하나가 수행되고, 이를 통해 예열 수단(400)이 제1 사분면 내지 제4 사분면 중 어디에 위치되는지가 설정되는 것이다.

[0080] 이처럼, 제1 방향 설정 과정(S321) 내지 제4 방향 설정 과정(S324) 중 어느 하나가 수행된 다음에는 양축 이송 과정(S330)이 수행된다.

[0081] 상기 양축 이송 과정(S330)은, 제1 방향 설정 과정(S321) 내지 제4 방향 설정 과정(S324) 중 어느 하나가 수행된 다음 해당 설정 과정으로부터 예열 수단(400)이 위치되어야 하는 사분면에 대한 정보를 전달받고, 이를 바탕으로 예열 수단(400)의 이송이 이루어질 수 있도록 하는 과정이다.

[0082] 그런데, 임의의 사분면은 원점을 기준으로 90°의 영역만큼 범위를 갖기 때문에 정확한 위치의 안내가 필요하다.

[0083] 이에, 상기 양축 이송 과정(S330)은, 연산 단계(S100)로부터 얻어진 수치를 식 $\tan^{-1}\left(\frac{Y\text{축좌표의차이값}}{X\text{축좌표의차이값}}\right)$ 으로부터 연산하여 얻어진 각거리만큼 예열 수단(400)이 이송될 수 있도록 한다.

[0084] 즉, 제1 방향 설정 과정(S321) 내지 제4 방향 설정 과정(S324) 중 어느 하나에 의하여 제1 사분면 내지 제4 사분면 중 어느 하나의 사분면으로 방향이 설정되고, 해당 사분면의 X축을 기준으로 식 $\tan^{-1}\left(\frac{Y\text{축좌표의차이값}}{X\text{축좌표의차이값}}\right)$ 으로부터 연산하여 얻어진 각거리만큼 예열 수단(400)이 이송되게 위치되는 것이다.

[0085] 따라서, 절단 수단(200)과 예열 수단(400)은 이송 수단(100)의 진행 방향에 대하여, 항시 예열 수단(400)이 절단 수단(200)보다 선행하여 대상물의 예열이 수행된다.

[0086] 즉, 본 발명에 의한 전 방향 축 변경이 가능한 가스-레이저 하이브리드 절단 시스템의 제어 방법에서는 연산 단계 이후에 단축 이송 단계 또는 양축 이송 단계 중 어느 하나가 수행될 수 있도록 함으로써 예열 수단이 절단 수단보다 항시 선행하는 위치로 이송될 수 있게 된 것이다.

[0087] 이러한 본 발명의 범위는 상기에서 예시한 실시예에 한정되지 않고, 상기와 같은 기술 범위 안에서 당 업계의 통상의 기술자에게 있어서는 본 발명을 기초로 하는 다른 많은 변형이 가능할 것이다.

부호의 설명

[0088] 100. 이송 수단 200. 절단 수단

300. 지지 수단 400. 예열 수단

500. 동력 수단 600. 제어 수단

S100. 연산 단계 S200. 단축 이송 단계

S210. Y축 이송 과정 S220. X축 이송 과정

S300. 양축 이송 단계 S310. 판단 과정

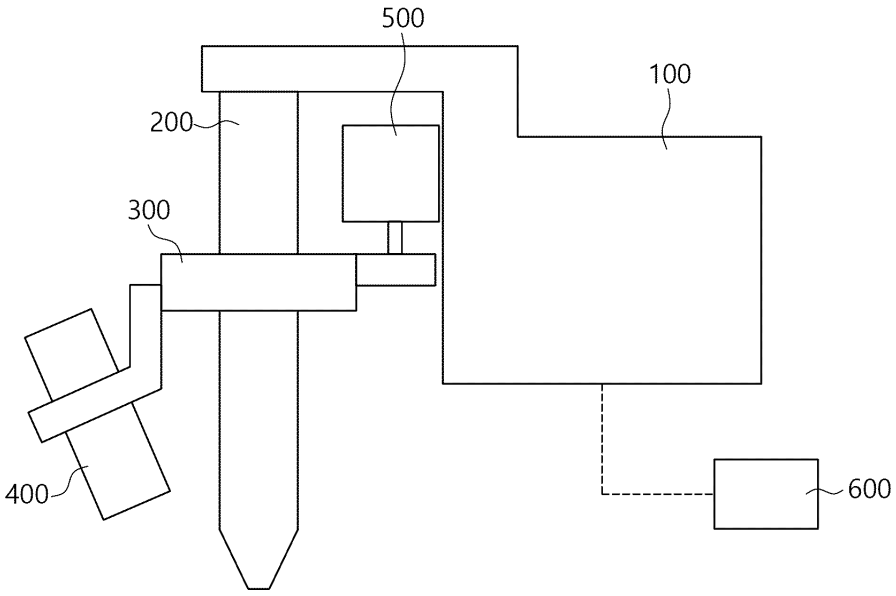
S321. 제1 방향 설정 과정 S322. 제2 방향 설정 과정

S323. 제3 방향 설정 과정 S324. 제4 방향 설정 과정

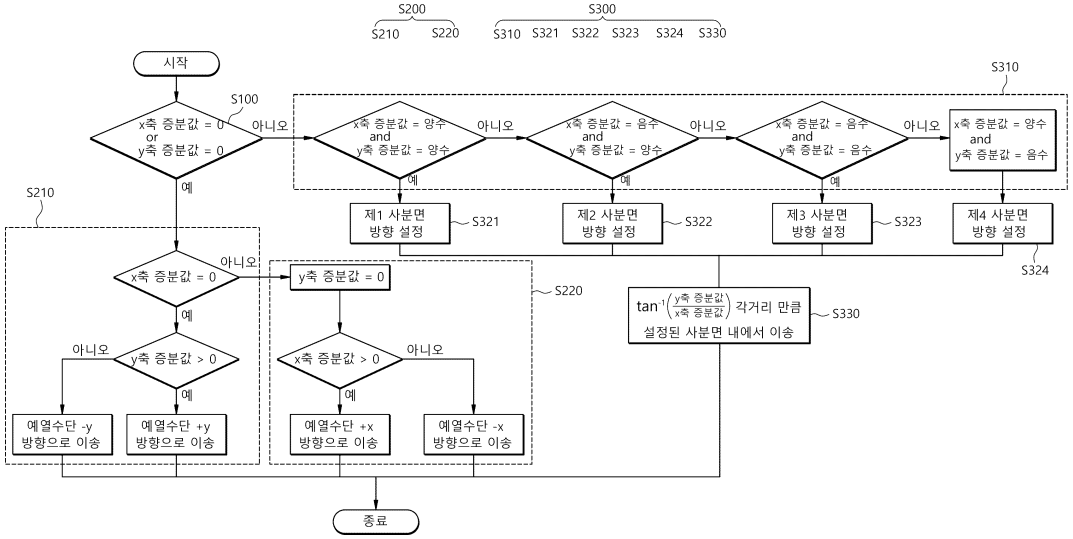
S330. 양축 이송 과정

도면

도면1



도면2


S200
S210
S220
S300
S310
S321
S322
S323
S324
S330
시작
S100
x축 증분값 = 0 or y축 증분값 = 0
아니오
예
x축 증분값 = 양수 and y축 증분값 = 양수
x축 증분값 = 음수 and y축 증분값 = 양수
x축 증분값 = 음수 and y축 증분값 = 음수
x축 증분값 = 양수 and y축 증분값 = 음수
제1 사분면 방향 설정
제2 사분면 방향 설정
제3 사분면 방향 설정
제4 사분면 방향 설정
S210
x축 증분값 = 0
y축 증분값 = 0
y축 증분값 > 0
x축 증분값 > 0
예열수단 -y 방향으로 이송
예열수단 +y 방향으로 이송
예열수단 +x 방향으로 이송
예열수단 -x 방향으로 이송
tan⁻¹(y축 증분값 / x축 증분값) 각거리 만큼 설정된 사분면 내에서 이송
종료