(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B23K 26/00

(45) 공고일자 1999년01월15일
(11) 등록번호 특0167020
(24) 등록일자 1998년09월25일

(21) 출원번호 특1995-003632
(22) 출원일자 1995년02월24일
(65) 공개번호 특1995-031357
(43) 공개일자 1995년12월18일
(30) 우선권주장 94-027119 1994년02월25일 일본(JP)

(73) 특허권자 화낙 가부시끼가이샤 이나바 세이우에몬
일본국 야마나시껭 미나미쯔루궁 오시노무라 시보꾸사 아자꼬만바 3580
(72) 발명자 야마자끼 에쯔오
일본국 야마나시껭 기따쯔루궁 우에노하라마찌 시오쯔 2744-54
나까다 요시노리
일본국 야마나시껭 미나미쯔루궁 오시노무라 시보꾸사 3536 화낙 맨숀하리모미 4-206
스즈끼 가즈히로
일본국 야마나시껭 미나미쯔루궁 오시노무라 시보꾸사 3513-2 화낙 맨숀하리모미 12-602
모리 아쯔시
일본국 야마나시껭 미나미쯔루궁 오시노무라 시보꾸사 3527-1 화낙 다이3빌라까라마쯔 3527-1
(74) 대리인 구영창, 주성민

심사관 : 이한욱

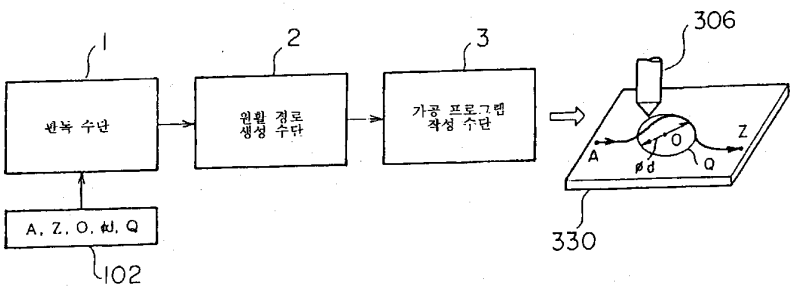
(54) 레이저 가공 장치

요약

본 발명은 가공 프로그램에 따라 구멍 형상의 절단을 행하는 레이저 가공 장치에 관한 것으로, 위치 결정이 필요없는 절단 가공의 가공 경로 생성을 용이하게 작성할 수 있도록 한다.

독취 수단(1)은 절단 구멍 형상의 지정 코드 Q,, 절단 구멍 치수 ød, 절단 구멍 중심 위치 O, 가공 헤드(306) 선단점의 출발 위치 A 및 최종 정지 위치 Z를 독취한다. 원활 경로 생성 수단(2)는 그 절단 구멍 형상의 지정 코드 Q, 절단 구멍 치수 ød, 절단 구멍 중심 위치 O, 출발 위치 A 및 최종 정지 위치 Z로부터 가공 헤드(306) 선단점의 전체 경로가 원활한 경로가 되도록 원활 경로 L을 생성한다. 가공 프로그램 작성 수단(3)은 그 생성된 원활 경로 L을 기초하여 가공 프로그램을 작성한다. 이 가공 프로그램에 따라 가공 헤드(306)이 이동하여 워크피스(330)상에 절단 구멍이 형성된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

레이저 가공 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 구성을 도시하는 블록도.

제2도는 본 발명의 레이저 가공 장치의 전체 구성을 도시하는 도면.

제3도는 본 발명에 의한 원활 경로 생성의 설명도.

제4도는 원활 경로의 2종류의 상태를 도시하는 도면으로, (a),(b),(c)는 그 제1 양태를, (d)는 제2 양태를 도시하는 도면.

제5도는 본 발명에 따른 원활 경로 생성의 플로우챠트를 도시하는 도면.

제6도는 절단 구멍이 둥근 구멍 이외인 경우의 원활 경로의 종래 예로, (a)는 긴 구멍인 경우를, (b)는 각진 구멍인 경우를 각각 도시하는 도면.

제7도는 절단 구멍 형상이 둥근 구멍인 경우에서의 가공 경로의 종래 예를 도시하는 도면으로, (a)는 그 제1 예를, (b)는 제2 예를 각각 도시하는 도면.

제8도는 절단 구멍 형상이 긴 구멍 및 각진 구멍인 경우에서의 가공 경로의 종래 예를 도시하는 도면으로, (a)는 긴 구멍인 경우를, (b)는 각진 구멍인 경우를 각각 도시하는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 판독 수단 2 : 원활 경로 생성 수단

3 : 가공 프로그램 작성 수단 10 : CNC

20 : 레이저 발진기 30 : 가공기

100 : 프로세서 101 : ROM

102 : 불휘발성 메모리 103 : RAM

104 : I/O 유니트 105 : CRT/MDI

107,108,109 : 서보 앰프 306 : 가공 헤드

320 : 테이블 지지대 330 : 워크피스

341,342 : 테이블 이동 기구 350 : 가공 헤드 이동 기구

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 가공 프로그램에 따라 구멍 형상의 절단을 행하는 레이저 가공 장치에 관한 것으로, 특히 구멍 형상의 절단 가공의 고속화를 도모한 레이저 가공 장치에 관한 것이다.

레이저 절단 가공기에 의해, 강판 등의 판재에 구멍 형상을 가공하는 경우는 먼저 피어싱 가공이라는 작은 구멍 뚫기 가공을 행하고, 그 후 구멍 형상에 따른 절단 가공에 들어간다.

제7도는 절단 구멍 형상이 둥근 구멍인 경우에서의 가공 경로의 종래 예를 도시하는 도면으로, (a)는 그 제1 예를, (b)는 제2 예를 각각 도시한다. 제7(a)도의 경우, 가공 헤드는 출발점 A11에서 이동을 개시하여 둥근 구멍(110)의 중심점 O11에서 일단 정지하여 위치결정하고, 레이저 빔 조사를 개시하여 피어싱(piercing) 가공을 행한다. 피어싱 가공 완료 후, 이 중심점 O11에서 절단 가공을 개시하여 H11점으로 이동하고, H11점에서 둥근 구멍(110)의 원주 형상에 EK라 일주하여 다시 H11점에 도달한다. 이 H11점에서 일단 정지하고 위치결정하여 절단 가공을 완료하고, 레이저 빔 조사도 정지한다. 그 후, 최종 정지 위치 Z11점으로 이동한다.

제7도 (b)의 경우, 가공 헤드는 출발점 A12에서 이동을 개시하고, 직접 둥근 구멍(110)상의 H12점에 도달한다. 그 H12점에서 일단 정지하여 위치결정하고, 레이저 빔 조사를 개시하여 피어싱 가공을 행한다. 피어싱 가공 완료 후, 이 H12점에서 절단 가공을 개시하고, 둥근 구멍(110)의 원주 형상에 따라 일주하여 다시 H12점에 도달한다. 이 H12점에서 일단 정지하여 위치결정하여 절단 가공을 완료하고, 레이저 빔 조사도 정지한다. 그 후, 최종 정지 위치 Z12점으로 이동한다.

제8도는 절단 구멍 형상이 긴 구멍 및 각진 구멍인 경우에서 가공 경로의 종래 예를 도시하는 도면으로, (a)는 긴 구멍인 경우를, (b)는 각진 구멍인 경우를 각각 도시한다. 제8도 (a)의 경우, 가공 헤드는 출발점 A13에서 이동을 개시하고, 긴 구멍(120)의 중심점 O13에서 일단 정지하여 위치결정하고, 레이저 빔 조사를 개시하여 피어싱 가공을 행한다. 피어싱 가공 완료 후, 이 중심점 O13에서 절단 가공을 개시하여 H13점으로 이동하고, H13점에서 긴 구멍(120)의 원주 형상에 따라 일주하여 다시 H13점에 도달한다. 이 H13점에서 일단 정지하고 위치결정하여 절단 가공을 완료하고 레이저 빔 조사도 정지한다. 그 후, 최종 정지 위치 Z13점으로 이동한다.

제8도(b)의 경우, 가공 헤드는 출발점 A14에서 이동을 개시하고, 각진 구멍(130)내의 I14점에서 일단 정지하여 위치결정하고, 레이저 빔 조사를 개시하여 피어싱 가공을 행한다. 피어싱 가공 완료 후, 이 I14점에서 절단 가공을 개시하여 H14점으로 이동하고, H14점에서 각진 구멍(130)의 주형상에 따라 일주하고 다시 H14점에 도달한다. 이 H14점에서 일단 정지하고 위치결정하여 절단 가공을 완료하고, 레이저 빔 조사도 정지한다. 그 후, 최종 정지 위치 Z14점으로 이동한다.

그런데, 상기 종래의 가공 경로에서는 어느 경우에도 피어싱 가공시와 절단 가공 완료시의 2회, 가공 헤드를 정지시켜 위치 결정을 행하고 있다. 이 때문에, 그 위치 결정 전후에 가감속이 필요하게 되고, 그만큼 가공에 필요한 시간이 길어져 버린다.

특히, 제7도(a)에 도시한 가공 경로는 둥근 구멍인 경우의 통상의 가공 경로이지만, H11점에서 급격하게 변화하여, 구동 기기 측에서의 급속한 가감속이 필요하게 된다. 그 때문에, 이동 속도가 저하되어 가공에 필요한 시간이 한층 길어져 버린다.

한편, 이와 같은 절단 가공시의 불편함을 해소하는 수단으로서, 이른바 러닝 피어스(running piercing)가 일반적으로 알려져 있다. 이 러닝 피어스는 가공 경로 전체를 매끄럽게 생성함으로써, 피어싱 가공시에서

의 가공 헤드의 위치 결정을 불필요하게 한다. 즉, 가공 헤드를 그 출발점에서 절단 구멍 주변 상의 절단 가공 개시 점까지 가공 헤드를 이동시키는 도중에서, 가공 헤드를 정지시키지 않고 피어싱 가공을 행하고, 구동 기기에 급격한 가감속을 행하지 않고 연속적인 동작을 행할 수 있다. 또, 가공 헤드가 절단 구멍을 일주하여 절단 가공 개시점으로 복귀했을 때, 또 그 주변 상을 부분적으로 오버랩시킨 후, 원활한 가공 경로를 따라 가공 헤드를 최종 정지 위치로 이동시킴으로써, 절단 구멍 절단 시(절단 가공 완료 시)의 위치 결정도 불필요하게 된다. 따라서, 2회의 위치 결정이 불필요하게 되고, 고속의 절단 가공을 실현할 수 있다.

그러나, 상기 러닝 피어스를 실행시키기 위한 가공 경로가 복잡하고, 이 때문에 가공 프로그램도 복잡해져 프로그래밍에 장시간이 필요하다는 문제점이 있었다.

본 발명은 이와 같은 점을 감안한 것으로, 위치 결정이 필요없는 절단 가공의 가공 경로 생성을 용이하게 작성할 수 있는 레이저 가공 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에서는 상기 과제를 해결하기 위해, 가공 프로그램에 따라 구멍 형상의 절단을 행하는 레이저 가공 장치에 있어서, 절단 구멍 형상, 절단 구멍 치수, 절단 구멍 중심 위치, 가공 헤드 선단점의 출발 위치 및 최종 정지 위치를 판독하는 판독 수단, 상기 절단 구멍 형상, 상기 절단 구멍 치수, 상기 절단 구멍 중심 위치, 출발 위치 및 상기 최종 정지 위치에서 상기 가공 헤드 선단점의 전체 경로가 원활한 경로가 되도록 가공 경로를 생성하는 원활 경로 생성 수단과, 상기 가공 경로를 기초하여 상기 가공 프로그램을 작성하는 가공 프로그램 작성 수단으로 갖고 있는 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치가 제공된다.

상기 판독 수단은절단 구멍 형상, 절단 구멍 치수, 절단 구멍 중심 위치, 가공 헤드 선단점의 출발 위치 및 최종 정지 위치를 판독한다. 원활 경로 생성 수단은 그 절단 구멍 형상, 절단 구멍 치수, 절단 구멍 중심 위치, 출발 위치 및 최종 정지 위치로부터 가공 헤드 선단점의 전체 경로가 원활한 경로가 되도록 가공 경로를 생성한다. 가공 프로그램 작성 수단은 그 생성된 가공 경로를 기초하여 가공 프로그램을 작성한다.

이와 같이, 가공 헤드 선단점의 출발 위치에서 최종 정지 위치의 원활한 가공 경로를 절단 구멍 형상, 절단 구멍 치수, 절단 구멍 중심 위치, 출발 위치 및 최종 정지 위치로부터 생성한다. 절단 구멍 형상, 절단 구멍 치수, 절단 구멍 중심 위치, 출발 위치 및 최종 정지 위치는 오퍼레이터가 용이하게 입력할 수 있는 데이터로, 이들 데이터를 기초하여 원활 경로 생성 수단은 자동적으로 원활한 가공 경로를 생성한다. 따라서, 그 원활한 가공 경로에 따라 행하는 절단 가공의 가공 프로그램이 용이하게 작성된다.

이하, 본 발명의 한 실시예를 도면에 기초하여 설명한다.

제2도는 본 발명의 레이저 가공 장치의 전체 구성을 도시하는 도면이다. 제2도에 있어서, 레이저 가공 장치는 수치 제어 장치(CNC : 10), 레이저 발진기(20) 및 가공기(30)으로 구성된다.

CNC(10)은 프로세서(100)을 중심으로 구성되어 있다. ROM(101)에는 EPROM 또는 EEROM이 사용되며 시스템 프로그램이 기억(store)된다. 또, 불휘발성(non-volatile) 메모리(102)에는 배터리 백업된 CMOS가 사용되어, 전원 단절 후에도 유지해야 할 가공 프로그램이나 본 발명에 따른 프로그램, 각종 파라메터 등이 기억된다. 프로세서(100)은 RAM(103)에 기억된 시스템 프로그램에 기초하여 가공 프로그램에 따라 생성된 가공 경로에 기초하여 가공 헤드(306)을 이동시켜, 워크피스(330)에 절단 구멍을 뚫는다. 상세한 설명은 후술한다.

I/O 유니트(104)는 프로세서(100)으로부터의 제어 신호를 변환하여 레이저 발진기(20)로 전송한다. 레이저 발진기(20)은 변환된 제어 신호에 따라 펄스 형태의 레이저 빔을 출사한다. 이 레이저 빔은 도광로(light guide passage; 301), 미러 유니트(302), 도광로(303), 미러 유니트(304), 도광로(305) 및 가공 헤드(306)을 통해 노즐(307)로부터 워크피스(330)으로 조사된다.

CNC(10)에는 CRT/MDI(105)가 접속되어 있고, 이 CRT/MDI(105)를 이용하여 각종 프로그램이나 데이터가 대화 형식으로 입력된다.

가공기(30)은 도광로(303), 미러 유니트(302,304) 등을 지지하는지지 프레임(310)과, 테이블(323)을 지지하는 테이블 지지대(320)으로 구성된다.지지 프레임(310)의 선단 측에는 가공 헤드 이동 기구(350)이 설치된다. 가공 헤드(306)은 신축 자재의 텔레스코프인 도광로(305)의 선단에 설치되어, 가공 헤드 이동 기구(350) 내의 서보 모터의 회전에 따라 Z방향으로 이동한다.

테이블 지지대(320)의 기초대(321) 상에는 테이블(322)가 설치되고, 또 그 테이블(322) 상에는 테이블(323)이 설치되어 있다. 테이블(322 및 323)은 각 하단 측에 설치된 서보 모터로 이루어지는 테이블 이동 기구(341,342)에 의해 X방향 및 Y방향으로 각각 이동한다. 워크피스(330)은 테이블(323) 상에 고정되어 XY평면 내에서 자재로 이동가능하게 된다.

상기 가공 헤드 이동 기구(350), 테이블 이동 기구(341 및 342)에 구비된 각 서보 모터는 CNC(10)측의 서보 앰프(107,108 및 109)에 각각 접속되어 있고, 프로세서(100)으로부터의 축 제어 신호에 따라 그 회전이 제어된다. 테이블(322,323) 및 가공 헤드(306)은 그 회전에 따라 이동한다. 노즐(307)로부터 조사된 레이저 빔은 테이블(322 및 323)의 이동에 따라 워크피스(330)상에 궤적을 그리고, 워크피스(330)을 소정 형상으로 절단한다.

이하에, 워크피스(330)에 구멍 형상을 뚫는 경우의 본 발명에 따른 원활 경로 생성에 대해 설명한다.

제3도는 본 발명에 의한 원활 경로 생성의 설명도이다. 여기에서는 워크피스(330)에 둥근 구멍(11)을 뚫는 경우를 설명한다. 둥근 구멍(11)을 절단하는 경우, 오퍼레이터는 먼저 미리 알고 있는 각종 데이터를 CNC(10)에 입력한다. 즉, 이들로부터 절단하고자 하는 절단 구멍 형상의 지정코드, 절단 구멍 치수 ød, 절단 구멍 중심 위치 O, 가공 헤드(306) 선단점의 출발 위치 A 및 최종 정지 위치 Z를 입력한다. CNC(10)의 프로세서(100)은 이들 각종 데이터를 판독하고, 본 발명에 따른 프로그램에 따라 원활 경로 L을 생성한다. 이 원활 경로 L은 제3도에 있어서, A→B→C→D→E→F→G→Z의 경로이며, 출발점 A에서 원활한 경로를 따라 둥근 구멍(11)의 D점에 도달하고, 그 D점에서 둥근 구멍(11)의 형상에 따라 일주하며, 그 후 D

점에서 까지 부분적으로 오버랩하여 다시 원활한 경로를 따라 최종 정지 위치 Z에 도달한다.

원활 경로 L 내, BC 사이는 반경 R1의 원호이다. 이 반경 R1은 ød x 0.7로서 구해진다. 다음에, CD 사이는 반경 R2의 원호이다. 이 반경 R2는 ød x 0.35로서 구해진다. 오버랩 구간 DF의 오버랩 양은, 예를 들어 3.0mm로서 제공된다. 오버랩 후의 원호 FG의 반경은 R3이다. 이 반경 R3은 반경 R2와 마찬가지로 ød x 0.35로서 구해진다.

이와 같이 해서 구해진 원활 경로 L을 기초하여 CNC(10)의 프로세서(100)은 다시 가공 프로그램을 작성한다. 즉, 원활 경로 L을 나타내는 좌표값 데이터에, CD사이에서의 러닝 피어스 지령, C→D→E→F 사이에서의 레이저 출력 지령, 및 원활 경로 L 전체에 걸친 이동 속도 지령 등을 가해서 가공 프로그램을 작성한다. 이 가공 프로그램은 일단 CNC(10)에 기억된 수에 재생되어 레이저 절단 가공이 실시된다.

이와 같이, 본 실시예에서는 가공 헤드(306) 선단점의 출발 위치 A에서 최종 정지 위치 Z까지의 원활 경로 L을 절단 구멍 형상의 지정 코드 Q, 절단 구멍 치수 ød, 절단 구멍 중심 위치 O, 출발 위치 A 및 최종 정지 위치 Z로부터 생성한다. 이들 각 데이터 Q,, ød, O, A, Z는 오퍼레이터가 용이하게 입력할 수 있는 데이터이며, 이들 데이터를 기초하여 자동적으로 원활 경로 L을 생성한다. 따라서, 그 원활 경로 L을 따라 행하는 절단 가공의 가공 프로그램을 용이하게 작성할 수 있어, 가공 프로그램 작성을 단시간에 행할 수 있다.

이 가공 프로그램에 따라 행해지는 레이저 절단 가공에서는, 피어싱 가공은 CD사이에서 가공 헤드(306)의 이동중에 완료하고, 또, 레이저 출력의 정지도 DF사이에서 가공 헤드(306)의 이동중에 완료한다. 이 때문에, 가공 헤드(306)을 한번도 정지시키지 않고 절단 구멍을 뚫을 수 있어 고속 절단 가공을 실현할 수 있다.

상기 원활 경로 L은 제4도에 도시하는 바와 같이, 출발 위치 A, 중심 위치 O 및 최종 정지 위치 Z와의 위치 관계에 따라 2종류의 양태를 갖는다.

제4도는 원활 경로의 2종류의 양태를 도시하는 도면으로, (a), (b), (c)는 그 제1 양태를, (d)는 제2 양태를 도시한다. 제4도(a)의 예에서는 출발 위치 A1과 중심위치 O1을 잇는 선의 연장선에 대해 최종 정지 위치 Z는 하방에 위치하고 있다. 이와같은 경우는 원활 경로 L1은 시계 방향(CW 방향)으로 생성된다. 제4도(b) 및 (c)의 예도 제4도 (a)의 예와 마찬가지로, 출발 위치 A2와 중심 위치 O2를 잇는 선, 또, 출발 위치 A3와 중심 위치 O3를 잇는 선에 대해 최종 정지 위치 Z2,Z3은 하방에 위치하고 있으므로, 원활 경로 L2, L3은 시계 방향 (CW방향)으로 생성된다.

한편, 제4도(d)의 예에서는 출발 위치 A4와 중심 위치 O4를 잇는 선에 대해 최종 정지 위치 Z4는 하방에 위치하고 있다. 이와 같은 경우, 원활 경로 L4는 반시계 방향(CCW방향)으로 생성된다.

제5도는 본 발명에 따른 원활 경로 생성의 플로우챠트를 도시하는 도면이다. 제5도에서, S에 뒤이은 수치는 스텝 번호를 표시한다.

[S1]가공 헤드(306) 선단점의 출발 위치 A, 최종 정지 위치 Z, 절단 구멍 중심 위치 O, 절단 구멍 치수 ød 및 절단 구멍 형상의 지정 코드 Q를 판독한다.

[S2]ød의 크기가 원활 경로 생성에 적합한지 여부를 판별한다. ød가 소정 벙위외의 경우는 종래의 방법으로 절단 경로를 생성한다.

[S3]출발 위치 A, 중심 위치 O 및 최종 정지 위치 Z의 위치 관계로부터 원활 경로 L이 CW방향을 취하는지, CCW방향을 취하는지의 판정을 행한다.

[S4]출발 위치 A, 최종 정지 위치 Z, 절단 구멍 중심 위치 O, 절단 구멍 치수 ød 및 절단 구멍 형상의 지정 코드 Q로부터 원활 경로 L을 생성한다.

[S5]오버랩 양이 확보되어 있는지 어떤지가, 제3도의 예에서는 3mm가 확보되어 있는지 어떤지를 확인한다. 오버랩 양이 확보되어 있지 않을 때는 오버랩 양만큼 떨어진 위치에 다시 F점을 재설정하고, 원호 FG를 다시 구한다.

제6도는 절단 구멍이 둥근 구멍 이외의 경우의 원활 경로의 예로, (a)는 긴 구멍인 경우를, (b)는 각진 구멍인 경우를 각각 도시한다. 제6도(a) 및 (b)에 도시하는 바와 같이, 절단 구멍이 긴 구멍(12)이든, 각진 구멍(13)이든 상기 둥근 구멍(11)인 경우와 마찬가지로 해서 원활 경로 L5 및 L6이 생성된다. 즉, 긴 구멍(12)인 경우의 원활 경로 L5는 A5→C5→D5→E5→F5→G5→Z5로서 생성되고, 각진 구멍(13)의 경우의 원활 경로 L6은 A6→C6→D6→E6→F6→G6→Z6로서 생성된다. 또, 둥근 구멍(11)인 경우, ød를 절단 구멍 치수로 했지만, 긴 구멍(12)의 경우는 예를 들면 긴 구멍(12)의 장경(長經)을 절단 구멍 치수로 하면 좋다. 또, 각진 구멍(13)의 경우는, 예를 들면 각진 구멍(13)의 대각선 길이를 절단 구멍 치수로 하면 좋다.

제1도는 본 발명의 구성을 도시하는 블록도이다. 제1도에 있어서, 판독 수단(1)은 절단 구멍 형상의 지정 코드Q,, 절단 구멍 치수 ød, 절단 구멍 중심 위치O, 가공 헤드(306) 선단점의 출발 위치A 및 최종 정지 위치 Z를 판독한다. 원활 경로 생성 수단(2)는 그 절단 구멍 형상의 지정 코드Q,, 절단 구멍 치수 ød, 절단 구멍 중심 위치O, 출발 위치A 및 최종 정지 위치 Z에서 가공 헤드(306)선단점의 전체 경로가 원활한 경로가 되도록 원활 경로 L을 생성한다. 가공 프로그램 작성 수단(3)은 그 생성된 원활 경로 L을 기초하여 가공 프로그램을 작성한다. 이 가공 프로그램에 따라 가공 헤드(306)이 이동하여 워크피스(330)상에 절단 구멍이 뚫린다.

상기 설명에서는 원활 경로 L의 생성을 CRT/MDI(105)를 이용하여 CNC(10)내에서 행하도록 했지만, CNC(10)외의 주변 연산 장치에서 원활 경로 L을 생성하고, 그 원활 경로 L의 데이터를, 예를 들어 플로피 디스크를 사용하여 CNC(10)측으로 옮겨 구성해도 좋다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명에서는 가공 헤드 선단점의 출발 위치에서 최종 정지 위치의 원활한 가공 경로를, 절단 구멍 형상, 절단 구멍 치수, 절단 구멍 중심 위치, 출발 위치 및 최종 정지 위치로부터 생

성하도록 구성했다. 이들 각 데이터는 오퍼레이터가 용이하게 입력할 수 있는 데이터로, 이들 데이터를 기초하여 자동적으로 원활할 가공 경로를 생성한다. 따라서, 그 가공 경로를 따라 행하는 절단 가공의 가공 프로그램을 용이하게 작성할 수 있어, 가공 프로그램 작성을 단시간에 행할 수 있다.

이 가공 프로그램에 따라 행해지는 레이저 절단 가공에서는 피어싱 가공 및 레이저 출력의 정지가 가공 헤드의 이동 중에 완료된다, 이 때문에, 가공 헤드를 한번도 정지시키지 않고 절단 구멍을 뚫을 수 있어 고속 절단 가공을 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

가공 프로그램에 따라 구멍 형상의 절단을 행하는 레이저 가공 장치에 있어서, 절단 구멍 형상, 절단 구멍 치수, 절단 구멍 중심 위치, 가공 헤드 선단점의 출발 위치 및 최종 정지 위치를 판독하는 판독 수단(reading means), 상기 절단 구멍 형상, 상기 절단 구멍 치수, 상기 절단 구멍 중심 위치, 상기 출발 위치 및 상기 최종 정지 위치로부터 상기 가공 헤드 선단점의 전체 경로가 원활한 경로가 되도록 가공 경로를 생성하는 원활 경로 생성 수단(smooth path generating means), 및 상기 가공 경로를 기초하여 상기 가공 프로그램을 작성하는 가공 프로그램 작성 수단(machining program generating means)을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가공 경로는 선분과 원호로 구성되며, 그 선분과 원호는 서로 접하도록 생성되는 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 원활 경로 생성 수단은 상기 절단 구멍 치수에 대해 소정의 계수를 곱하여 상기 원호를 그리는 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 절단 구멍 형상이 둥근 구멍인 경우 상기 절단 구멍 치수는 상기 둥근 구멍의 직경인 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 가공 프로그램 작성 수단은 상기 가공 헤드가상기 출발 위치에서 상기 최종 까지의 전체 공정에 걸쳐서 정지하지 않도록 상기 가공 프로그램을 작성하는 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 원활 경로 생성 수단은 상기 가공 경로의 일부에절단 구멍 형상을 따라 오버랩 구간을 갖게 하는 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치.

청구항 7

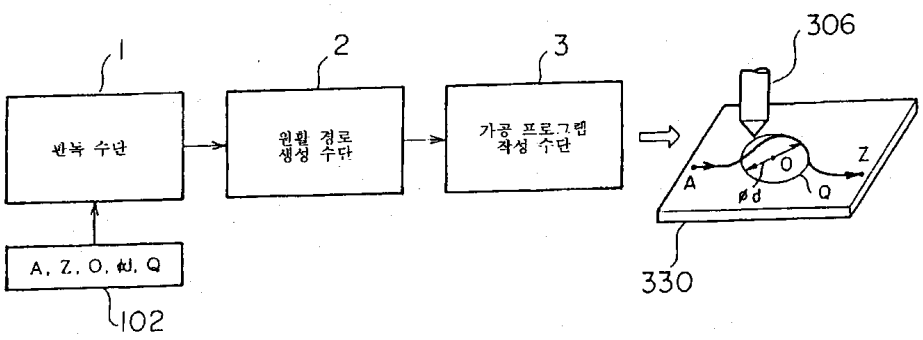
제6항에 있어서, 상기 가공 프로그램 작성 수단은 상기 가공 헤드가 상기 오버랩 구간을 통과하는 사이에 상기 가공 헤드로부터의 레이저 빔 조사를 정지하도록 상기 가공 프로그램을 작성하는 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치.

청구항 8

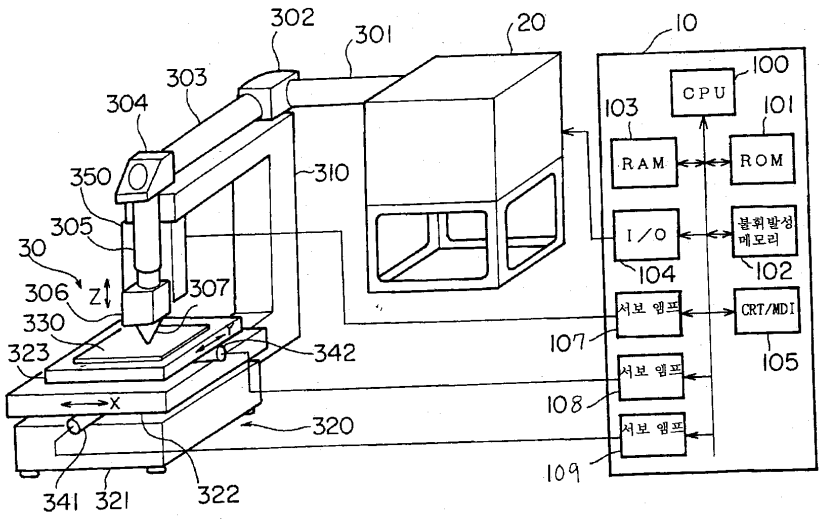
제1항에 있어서, 상기 원활 경로 생성 수단은 수치 제어 장치 내부 또는 수치 제어 장치외의 주변 연산 장치에 설치되는 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치.

도면

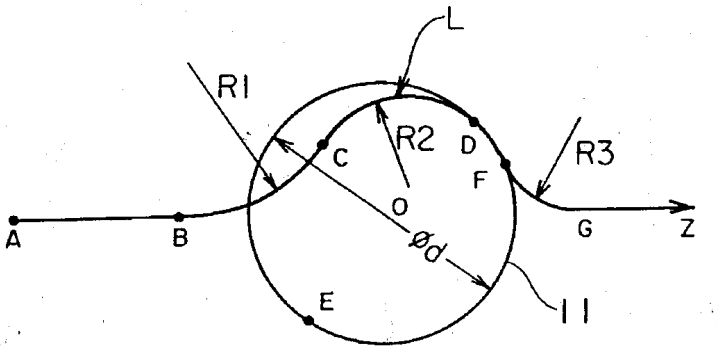
도면1



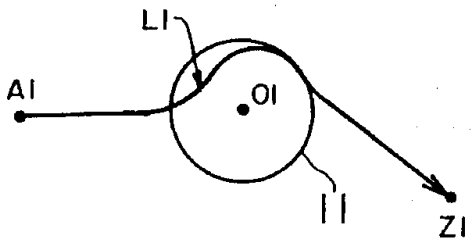
도면2



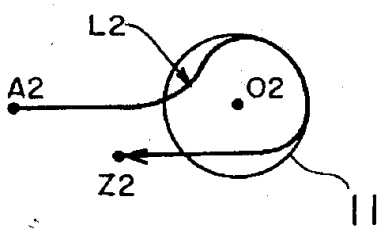
도면3



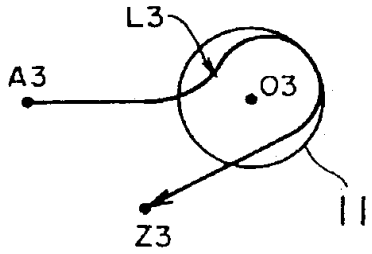
도면4a



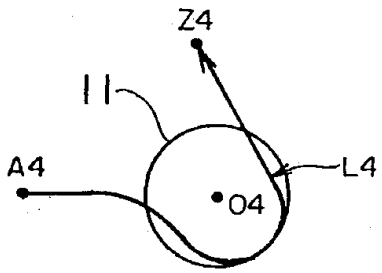
도면4b



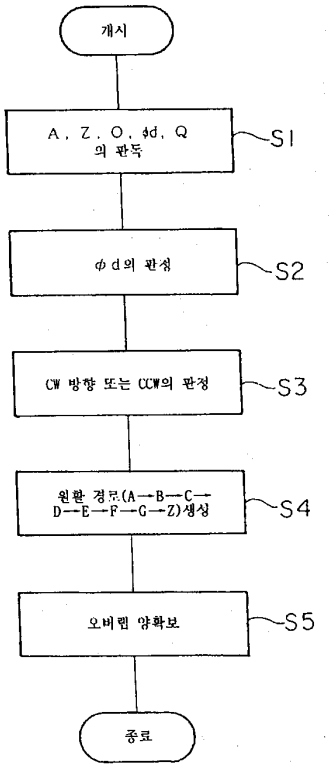
도면4c



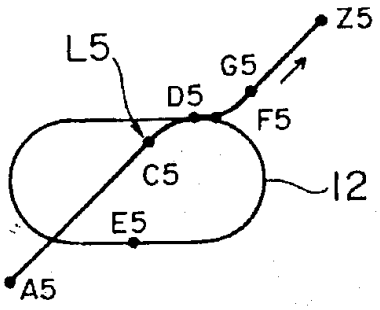
도면4d



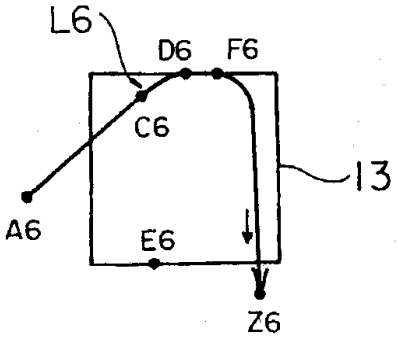
도면5



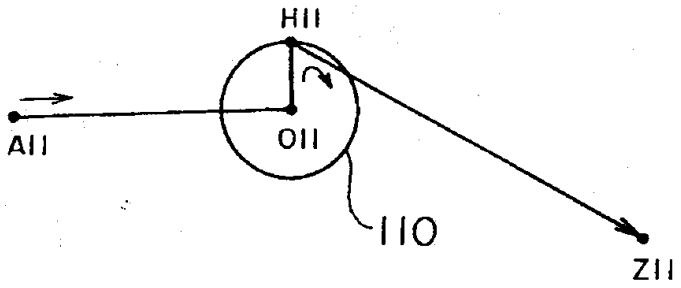
도면6a



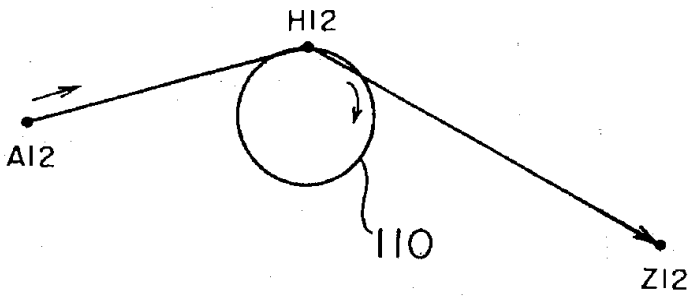
도면6b



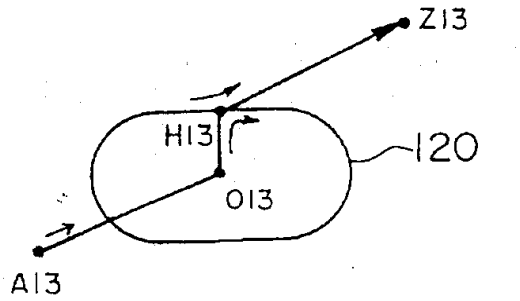
도면7a



도면7b



도면8a



도면8b

