(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0138575
(43) 공개일자 2013년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 26/08 (2006.01) *B23K 26/38* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0062273
(22) 출원일자 2012년06월11일
심사청구일자 2012년06월11일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)
(주) 피토
충청남도 천안시 서북구 2공단2로 102 (차암동)
(72) 발명자
유승열
충청남도 천안시 동남구 용곡동 동일하이빌 102-401
조석진
충청남도 천안시 서북구 백석동 푸르지오아파트 109동 1504호
(74) 대리인
특허법인태백

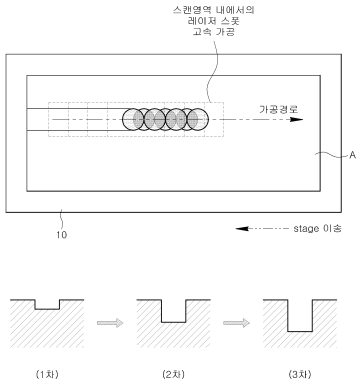
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **레이저 가공방법**

(57) 요 약

본 발명은 필름과 같은 얇은 소재를 레이저빔으로 음각홈 형성 또는 천공, 절단 가공하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가공물이 스테이지에 공급되어, 상기 스테이지 상에 안치되는 단계와, 상기 가공물이 안치된 스테이지 상부로 스캐너가 이동되어, 상기 스테이지에 안치된 가공물의 가공영역이 상기 스캐너에 의해 스캔되는 단계와, 상기 스캐너에 의해 스캔된 가공영역의 크기가 스캐너의 스캔윈도우 영역을 벗어나는지 측정하는 단계와, 상기 스캔된 가공영역의 크기가 스캐너의 스캔윈도우 영역을 벗어나는 경우, 상기 스캔윈도우의 해당영역 내에서 가공경로를 따라 레이저빔의 스폿을 이동함과 동시에 상기 스테이지를 상기 레이저빔의 스폿 이동방향의 반대 방향으로 이송하며 피가공물을 가공하는 단계를 포함하고, 상기 (d)단계에서 상기 레이저빔의 스폿 반지름으로 레이저스폿이 중첩되게 조사되어 가공물을 가공하며, 상기 레이점 빔은 출력값 15~25W, 속도 90~100㎜/sec로 가공경로를 따라 이동하면서 조사되어 가공물을 가공하여, 얇은 피가공물이 레이저빔에 의해 가공되어도 가공부 가장자리 부분에 생성되는 가공자국인 버(Burr)가 발생되지 않고, 스캔영역을 벗어나는 대형의 가공물을 연속적으로 가공할 수 있을 뿐만 아니라, 가공면의 불연속성이 없어 고품질의 가공품을 생산할 수 있는 레이저 가공방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	천안아산-07-R&D-035
부처명	지식경제부
연구사업명	생산기술사업화 지원사업
연구과제명	신공정을 위한 차세대 OLED Cell의 Plastic 절단 시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	(주)피토
연구기간	2011.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

(a)피가공물이 스테이지에 공급되어, 상기 스테이지 상에 안치되는 단계;

(b)상기 피가공물이 안치된 스테이지 상부로 스캐너가 위치되어, 상기 스테이지에 안치된 피가공물의 가공영역이 상기 스캐너에 의해 스캔되는 단계;

(c)상기 스캐너에 의해 스캔된 가공영역의 크기가 스캐너의 스캔윈도우 영역을 벗어나는지 측정하는 단계;

(d) 상기 스캔된 가공영역의 크기가 스캐너의 스캔윈도우 영역을 벗어나는 경우, 상기 스캔윈도우의 해당영역 내에서 가공경로를 따라 레이저빔의 스폿을 이동함과 동시에 상기 스테이지를 상기 레이저빔의 스폿 이동방향의 반대 방향으로 이송하며 피가공물을 가공하는 단계;를 포함하는 레이저 가공방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (d)단계에서

상기 레이저빔의 스폿 반지름으로 레이저스폿이 중첩되게 조사되어 가공물을 가공하는 레이저 가공방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 (d)단계에서

상기 레이점 빔은 출력값 15~25W, 속도 90~100㎜/sec로 가공경로를 따라 이동하면서 조사되어 가공물을 가공하는 레이저 가공방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 필름과 같은 얇은 소재를 레이저빔으로 음각홈 형성 또는 천공, 절단 가공하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 얇은 피가공물이 레이저빔에 의해 가공되어도 가공부 가장자리 부분에 생성되는 가공자국인 버(Burr)가 발생되지 않고, 스캔영역을 벗어나는 대형의 가공물을 연속적으로 가공할 수 있을 뿐만 아니라, 가공면의 불연속성이 없어 고품질의 가공품을 생산할 수 있는 레이저 가공방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 방전관으로부터 나온 빛은 레이저 재료에 집적되고 레이저 재료가 증폭기의 역할을 하며, 반사경에 의해서 출력의 일부가 입력측에 되돌아오고 출력이 증대되어 레이저로 된다.

[0003] 상기와 같이 출력된 레이저를 집광렌즈에 의해 한 점으로 모아 공작물에 비추어, 레이저에 의해서 가공물을 국부적으로 가열해서 용융시키거나 발광시켜, 레이저가공이 이루어진다.

[0004] 이러한 레이저가공은 레이저라는 특수한 빛이 갖는 빛에너지를 열에너지로 변환시켜 가공물을 국부적으로 가열하여 미세한 가공을 행하는 것으로, 가공물에 접촉하지 않는 가공이기 때문에 시계의 베어링 구멍 등과 같은 정밀한 가공이나 다이아몬드·세라믹류 등의 비금속 재료의 정밀한 홈 가공, 천공 형성이나 절단 등에 널리 이용되고 있다.

[0005] 상기한 레이저가공은 정밀성이 높아 근래에는 여러 분야에 널리 사용되고 있으며,

[0006] 일예로 필름과 같은 얇은 소재에 소정의 깊이를 갖는 홈을 형성하는 레이저가공을 할 시, 먼저 피가공물인 필름에 가공될 경로를 따라 마킹이 이루어지고, 상기 마킹된 피가공물을 스테이지에 안치하면, 스캐너가 피가공물을 스캔하여 마킹을 서치하고, 상기 스캐너에 의해 스캔된 마킹경로를 추적해 레이저빔이 조사되어 레이저가공이 이루어진다.

[0007] 이때 가공되는 피가공물 홈의 깊이가 설정깊이로 가공되기 위하여는 레이저빔의 레이저스폿이 10㎜/sec(저속)로 이동하면서 한번에 이루어진다.

[0008] 하지만 상기한 종래의 방법으로 필름과 같이 얇은 소재를 가공하게 되면, 레이저빔에 의한 용융온도가 높아, 도 1에 도시한 바와 같이 가공되는 가공부에 버(Burr)가 빈번하게 생성되었으며, 제품의 품질을 높이기 위해 상기 버(Burr)를 제거하는 공정이 별도로 추가되고 있는 실정이다.

[0009] 그리고 피가공물의 가공영역이 스캔영역보다 클 경우 레이저가공이 한번에 이루어지질 않고, 스캔영역에서 허용되는 범위 내에서 레이저가공을 모두 마친 후 스테이지를 이동시켜, 스캐너에 다음 가공영역을 재 스캔하여 다시 레이저가공이 이루어져, 가공부의 연속성을 이루질 못해 가공물의 품질이 저하되는 문제점을 안고 있었다.

[0010] 따라서 스캐너의 스캔영역을 벗어나는 가공영역을 가공할 경우에는 스테이지를 여러번에 걸쳐 반복 이송해야 하는 문제점뿐만 아니라, 레이저빔에 의해 가공되는 가공부의 불연속이 발생되는 문제점을 안고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 레이저빔에 의해 가공부 가장자리 부분에 생성되는 가공자국인 버(Burr)가 발생되지 않고, 스캔영역을 벗어나는 대형의 가공물을 연속적으로 가공할 수 있을 뿐만 아니라, 가공면의 불연속성이 없어 고품질의 가공품을 생산할 수 있는 레이저 가공방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은 피가공물이 스테이지에 공급되어, 상기 스테이지 상에 안치되는 단계와, 상기 피가공물이 안치된 스테이지 상부로 스캐너가 위치되어, 상기 스테이지에 안치된 피가공물의 가공영역이 상기 스캐너에 의해 스캔되는 단계와, 상기 스캐너에 의해 스캔된 가공영역의 크기가 스캐너의 스캔윈도우 영역을 벗어나는지 측정하는 단계와, 상기 스캔된 가공영역의 크기가 스캐너의 스캔윈도우 영역을 벗어나는 경우, 상기 스캔윈도우의 해당영역 내에서 가공경로를 따라 레이저빔의 스폿을 이동함과 동시에 상기 스테이지를 상기 레이저빔의 스폿 이동방향의 반대 방향으로 이송하며 피가공물을 가공하는 단계를 포함한다.

[0013] 이때 본 발명에 따른 상기 스캔윈도우의 해당영역 내에서 가공경로를 따라 레이저빔의 스폿을 이동함과 동시에 상기 스테이지를 상기 레이저빔의 스폿 이동방향의 반대 방향으로 이송하며 피가공물을 가공할 시 상기 레이저빔의 스폿 반지름으로 레이저스폿이 중첩되게 조사되어 가공물을 가공한다.

[0014] 그리고 본 발명에 따른 상기 레이저빔은 출력값 15~25W, 속도 90~100㎜/sec로 가공경로를 따라 이동하면서 조사되어 가공물을 가공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 레이저 가공방법은 다음과 같은 효과를 가진다.

[0016] 첫째, 스캔윈도우 해당영역 내에서 레이저빔이 90~100㎜/sec 속도로 가동경로를 따라 전,후 반복 이동하면서 상기 레이저빔의 스폿 반지름으로 레이저 스폿이 중첩되게 조사해 피가공물의 가공하므로, 버(Burr)가 생성되지 않아 고품질의 가공물을 생산할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 버(Burr)를 제거하기 위한 별도의 가공공정이 필요하지 않아 가공시간이 줄어들어 제품 생산성 향상된다.

[0017] 둘째, 스캔영역을 벗어나는 대형의 가공영역 갖는 피가공물은 피가공물이 안치된 스테이지를 스캔경로의 역으로

이송하면서 레이저가공이 이루어지도록 해 가공부의 연속성을 유지할 수 있어 고품질의 제품을 생산할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 종래의 레이저 가공에 따른 버(Burr)가 생성된 가공부를 보인 예시도이다.

도 2는 본 발명에 따른 레이저 가공방법의 실시예를 보인 블록도이다.

도 3은 본 발명에 따른 레이저 가공방법이 실행되는 레이저 가공장치의 예시를 보인 예시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 레이저 가공방법에 의해 레이저 가공 상태를 보인 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 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.

[0020] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하면, 도 1은 종래의 레이저 가공에 따른 버(Burr)가 생성된 가공부를 보인 예시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 레이저 가공방법의 실시예를 보인 블록도이며, 도 3은 본 발명에 따른 레이저 가공방법이 실행되는 레이저 가공장치의 예시를 보인 예시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 레이저 가공방법에 의해 레이저 가공 상태를 보인 예시도이다.

[0022] 본 발명에 따른 레이저 가공방법이 실행되는 레이저 가공장치의 구성을 살펴보면 다음과 같다.

[0023] 먼저 도 3에 도시한 바와 같이 피가공물(A)이 안치되는 스테이지(10)가 구성되고, 상기 스테이지(10)는 이송수단(20)에 의해 X축 또는 Y축으로 이송된다.

[0024] 그리고 일편에는 레이저디바이스(30)가 위치되고, 상기 레이저디바이스(30)에서는 펄스로 제어된 레이저빔이 생성되어 발산된다.

[0025] 이러한 상기 레이저디바이스(30)는 제어부(40)에 의해 제어되며, 또한 상기 제어부(40)는 레이저빔의 진행 방향을 변화시키는 디플렉션유닛(미러)(70)도 제어한다.

[0026] 상기 레이저디바이스(30)에서 방출되는 가는 평행 레이저빔은 빔 익스팬더(50)에 의해 굵은 평행 레이저빔으로 변환되는데, 이때 상기 빔 익스팬더(50)에 구비된 적어도 둘 이상의 렌즈로 초점 위치를 일치시켜, 가는 평행 레이저빔을 굵은 평행 레이저빔(평행광)으로 변환시킨다.

[0027] 그리고 상기 스테이지(10)에 안치된 피가공물(A)의 가공은 스캔시스템(60)에 의해 스캔되어 가공영역 가공경로를 판별하는데, 상기 스캔시스템(60)은 피가공물(A)을 스캐너로 스캔한다.

[0028] 이때 상기 피가공물(A)에는 가공되어지는 가공영역 또는 가공경로를 따라 마킹이 선행되는 것이 바람직하다.

[0029] 따라서 상기 스캔시스템(60)은 상기 피가공물(A)에 선행된 마킹을 상기 스캐너로 스캔하여 상기 피가공물(A)의 가공영역 및 가공경로를 판별한다.

[0030] 그리고 상기 빔 익스팬더(50)를 통과한 레이저빔은 디플렉션유닛(70)에 의해 진행 방향을 편향되게 굴절되어 상기 피가공물(A)로 향하게 된다.

[0031] 이때 상기 디플렉션유닛(70)은 상기 제어부(40)에 의해 제어되어 레이저빔의 굴절각도가 결정된다.

[0032] 또한 상기 레이저디바이스(30)에서 발산된 레이저빔은 상기 빔 익스팬더(50)를 거쳐, 상기 디플렉션유닛(70)에 의해 굴절되어 상기 피가공물(A)로 향하게 되는데, 이때 상기 빔 익스팬더(50)를 거쳐 발산되는 레이저빔은 집광렌즈(80)에 의해 집광하여 높은 조도의 레이저빔으로 상기 피가공물의 가공한다.

[0033] 상술한 가공장치에 의해 본 발명에 따른 레이저 가공방법의 실시예를 살펴보면 다음과 같다.

[0034] 먼저 도 2에 도시한 바와 같이 (a)단계(S100)로, 피가공물(A)이 스테이지(10)에 공급되어, 상기 스테이지(10) 상에 안치된다.

[0035] 그리고 (b)단계(S200)로, 상기 (a)단계(S100)에 의해 상기 피가공물(A)이 상기 스테이지(10)에 안치되면, 상기 피가공물(A)의 상부로 스캔시스템(60)의 스캐너(61)가 위치되고, 상기 스테이지(10)에 안치된 피가공물(A)의 가공영역이 상기 스캐너(61)에 의해 스캔된다.

[0036] 그리고 (c)단계(S300)로, 상기 (b)단계(S200)에 의해 상기 스테이지(10)에 안치된 피가공물(A)의 가공영역이 상기 스캐너(61)에 의해 스캔되면, 상기 스캐너(61)에 의해 스캔된 가공영역의 크기가 상기 스캐너(61)의 스캔윈도우 영역을 벗어나는지 측정한다.

[0037] 그리고 (d)단계(S400)로, 상기 (c)단계(S300)에 의해 상기 스캐너(61)에 의해 스캔된 가공영역의 크기가 상기 스캐너(61)의 스캔윈도우 영역을 벗어나는지 측정한 후

[0038] 상기 스캔윈도우의 해당영역 내에서 가공경로를 따라 레이저빔의 스폿이 이동함과 동시에 상기 스테이지(10)가 이송수단(20)에 의해 상기 레이저빔의 스폿 이동방향의 반대 방향으로 이송하면서 피가공물이 가공된다.

[0039] 상기 스캐너(61)의 스캔윈도우 영역 내에서 가공경로를 따라 출력값 15~25W의 레이저빔이 스폿으로 조사되어 피가공물(A)이 가공된다.

[0040] 이때 상기 (d)단계(S400)에서는 상기 스캔윈도우 해당영역 내에서 레이저빔이 90~100㎜/sec 속도로 가공경로를 따라 전,후 반복 이동하면서 조사되어 가공경로가 가공되고, 그리고 상기 레이저빔의 스폿 반지름으로 레이저 스폿이 중첩되게 조사되고, 상기 스테이지(10)는 레이저빔의 가공되는 가공속도보다 비교적 낮은 저속으로 이송되는 것이 바람직하다.

[0041] 따라서 도 4에 도시한 바와 같이 상기 (d)단계(S400)에 의해 레이저빔의 스폿이 스캔윈도우 해당영역 내에서 고속으로 이동하면서 조사되기 때문에 가공경로의 가공부에는 버(Burr)가 발생하지 않게 되나, 목표하는 깊이보다 얇게 가공되기에 설정된 목표 깊이로 가공되기 위해서는 연속반복하여, 목표 깊이에 도달할 때까지 상기 레이저빔의 스폿 반지름으로 레이저 스폿이 중첩되게, 상기 스캔윈도우 해당영역 내에서 레이저빔이 90~100㎜/sec 속도로 가동경로를 따라 전,후 반복 이동하면서 조사된다.

[0042] 그리고 상기 스캐너(61)와 스테이지(10)가 상호 역방향으로 이동하면서 레이저빔에 의해 피가공물을 가공하도록 해 가공부의 연속성이 유지된다.

[0043] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

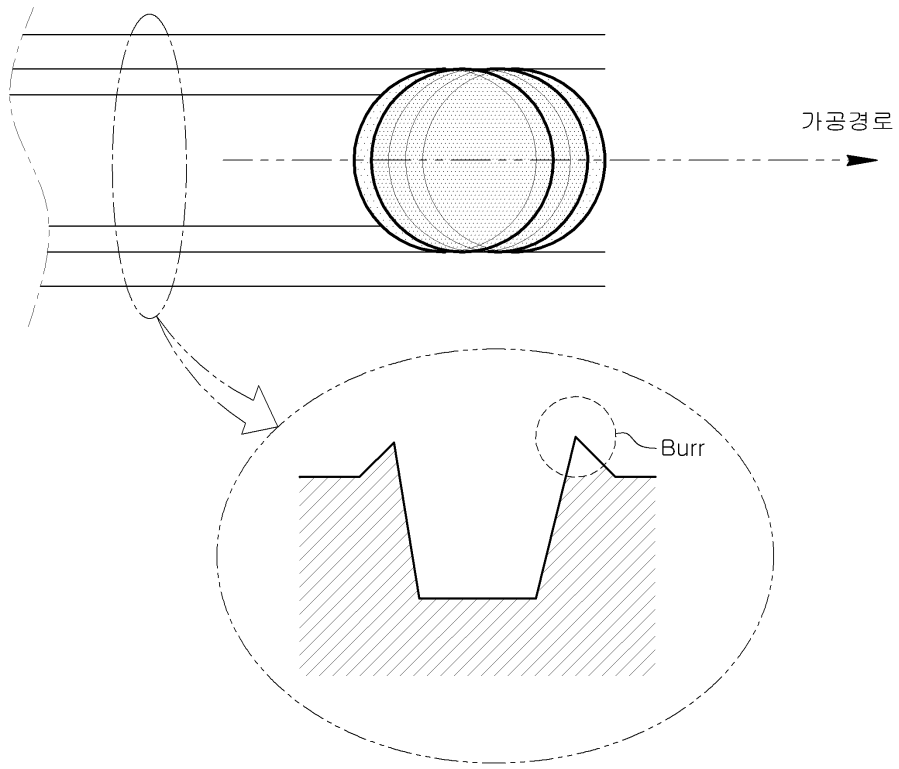
부호의 설명

[0044]

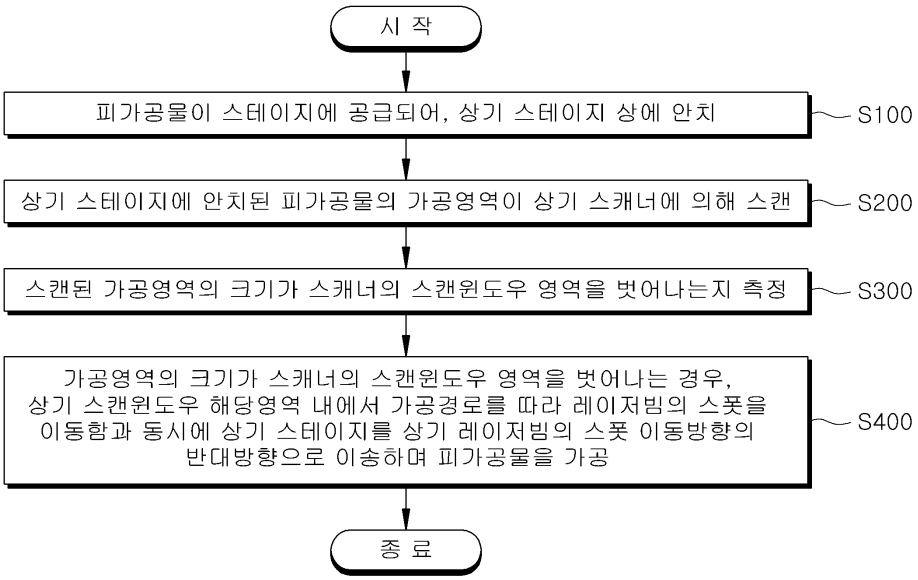
A: 피가공물	10: 스테이지
20: 이송수단	30: 레이저디바이스
40: 제어부	50: 빔 익스팬더
60: 스캔시스템	70: 디플렉션유닛
80: 집광렌즈	

도면

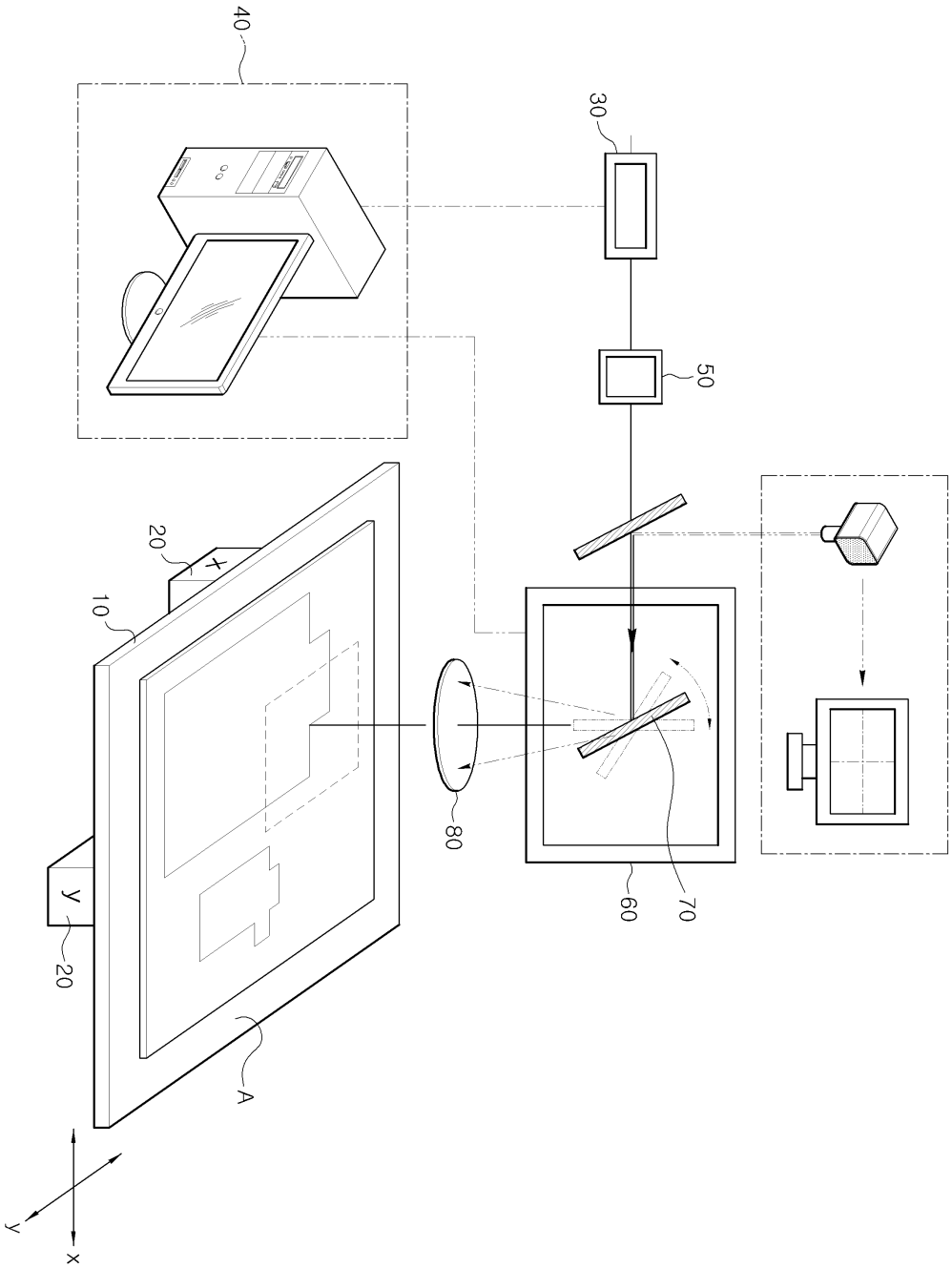
도면1


가공경로
Burr

도면2


시 작
피가공물이 스테이지에 공급되어, 상기 스테이지 상에 안치
S100
상기 스테이지에 안치된 피가공물의 가공영역이 상기 스캐너에 의해 스캔
S200
스캔된 가공영역의 크기가 스캐너의 스캔윈도우 영역을 벗어나는지 측정
S300
가공영역의 크기가 스캐너의 스캔윈도우 영역을 벗어나는 경우,
상기 스캔윈도우 해당영역 내에서 가공경로를 따라 레이저빔의 스폿을
이동함과 동시에 상기 스테이지를 상기 레이저빔의 스폿 이동방향의
반대방향으로 이송하며 피가공물을 가공
S400
종 료

도면3



도면4

