

(11) 공개번호 10-2025-0068744
(43) 공개일자 2025년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 11/24 (2006.01) *G06T 7/00* (2017.01)
G06T 7/12 (2017.01) *G06T 7/194* (2017.01)

(52) CPC특허분류
G01B 11/24 (2013.01)
G06T 7/0004 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2025-7012575

(22) 출원일자(국제) 2023년09월28일
심사청구일자 2025년04월18일

(85) 번역문제출일자 2025년04월17일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2023/059677

(87) 국제공개번호 WO 2024/069513
국제공개일자 2024년04월04일

(30) 우선권주장
102022000020220 2022년09월30일 이탈리아(IT)
102022000020226 2022년09월30일 이탈리아(IT)

(71) 출원인
살바그니니 이탈리아 에스.피.에이.
이탈리아, 36040 짜레고 (비첸자), 51, 비아 구이
도 살바그니니

(72) 발명자
비첸틴, 지안마르코
이탈리아, 36040 짜레고 (비첸자), 51, 비아 구이
도 살바그니니, 씨/오 살바그니니 이탈리아 에스.피.에이.

말라펠레, 프란체스코
이탈리아, 36040 짜레고 (비첸자), 51, 비아 구이
도 살바그니니, 씨/오 살바그니니 이탈리아 에스.피.에이.

나르테토, 지안프랑코
이탈리아, 36040 짜레고 (비첸자), 51, 비아 구이
도 살바그니니, 씨/오 살바그니니 이탈리아 에스.피.에이.

(74) 대리인
특허법인성암

전체 청구항 수 : 총 29 항

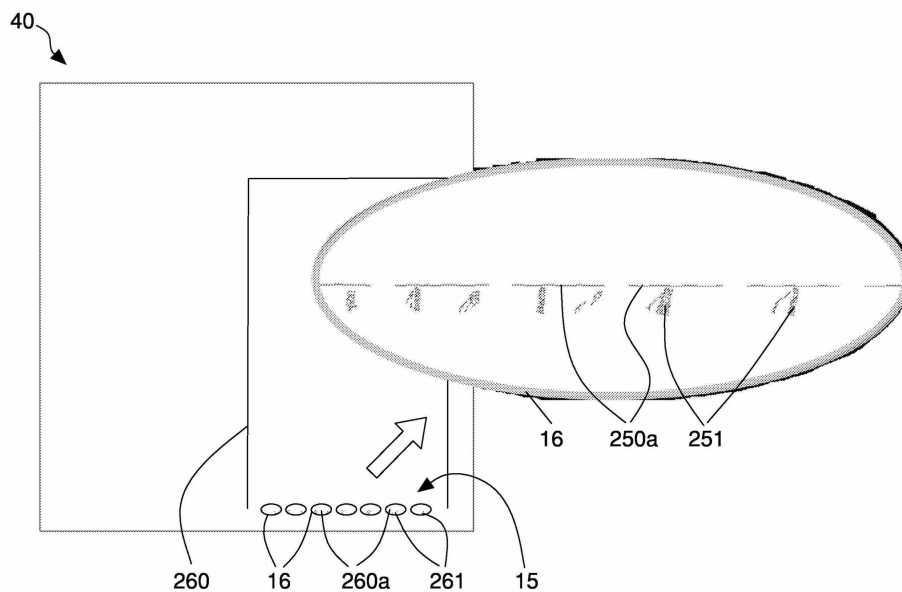
(54) 발명의 명칭 판금을 작업 및/또는 이동하기 위한 기계 및 작업 및/또는 이동을 위한 각각의 방법

(57) 요약

판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 기계(1)는 피스(50)를 작업 및/또는 이동하기 위한 작동 수단(2), 적어도 하나의 피스(50)의 적어도 하나의 이미지(20)를 획득하기 위한 카메라(11)가 제공되는 인공 비전 시스템(10), 작동 수단(2)을 제어하기 위한 제어 유닛(5) 및 처리 유닛(12)을 포함하고, 처리 유닛(12)은 윤곽

(뒷면에 계속)

대표도



(160)을 갖는 피스(50)의 형상(150)을 포함하는 처리된 형상 이미지(30)를 얻기 위해 딥 러닝 알고리즘에 의해 이미지(20)를 처리하는 단계, 정확하고 완전하게 표현될 경우, 윤곽(160)의 윤곽 구간(160a, 160b)을 인식 및 식별하는 단계; 또는 윤곽 인식 알고리즘에 의해 이미지(20)를 처리하고 상기 피스(50)의 외곽선(260)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)를 획득하는 단계 및 상기 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)을 인식 및 식별하기 위해 형상에 기초하여 식별되고 정확하고 완전하게 표현되지 않은 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분에 적용되는 마스크 수단(15)에 의해 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하는 단계;

상기 기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조하여 외곽선(260) 또는 윤곽(160)의 윤곽 구간(160a, 160b, 160c, 160d)에 기초하여 피스(50)의 기하학적 정보를 추출하는 단계 및 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성하기 위해 제어 유닛(5)으로 상기 기하학적 정보를 전송하는 단계를 수행하도록 구성된다.

(52) CPC특허분류

G06T 7/12 (2017.01)

G06T 7/194 (2017.01)

G06T 2207/20084 (2013.01)

G06T 2207/30136 (2013.01)

G06T 2207/30164 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 기계(1)로서,

판금 및/또는 금속판의 피스(50, 51, 52)를 작업 및/또는 이동하기 위한 작동 수단(2);

상기 기계(1)의 작업 표면(3)에 배치된 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)의 적어도 하나의 이미지(20)를 획득할 수 있는 적어도 하나의 카메라(11)가 제공되는 인공 비전 시스템(10); 및

상기 작동 수단(2)을 제어하고 상기 인공 비전 시스템(10)에 연결되는 제어 유닛(5)을 포함하고,

처리 유닛(12)을 포함하는 것을 특징으로 하되, 처리 유닛(12)은,

각각의 윤곽(160)을 갖는 상기 피스(50, 51, 52)의 형상(150)을 포함하는 처리된 형상 이미지(30)를 식별하고 얻기 위해 딥 러닝 알고리즘에 의해 상기 이미지(20)를 처리하는 단계;

상기 윤곽(160)이 정확하고 완전하게 표현되고 상기 처리된 형상 이미지(30)의 배경으로부터 완전히 구별 가능할 경우, 상기 윤곽(160)의 적어도 하나의 윤곽 구간(160a, 160b)을 인식 및 식별하는 단계; 또는

상기 형상(150)의 상기 윤곽(160)이 정확하고 완전하게 표현되지 않고 적어도 상기 처리된 형상 이미지(30)의 상기 배경으로부터 구별 가능하지 않은 윤곽 구간을 포함할 경우,

윤곽 인식 알고리즘에 의해 상기 이미지(20)를 처리하고, 상기 피스(50, 51, 52)의 외곽선(260)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)를 획득하는 단계, 및

특히 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경으로부터 구별 가능하지 않은 상기 외곽선(260)의 적어도 하나의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 포함하는 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분에 적용되는 마스크 수단(15)에 의해 상기 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하는 단계로서, 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 상기 부분은 상기 외곽선(260)의 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 인식 및 식별하기 위하여 상기 배경에 대해 상기 마스크 수단(15)에 의해 둘러싸이는 상기 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 정확하게 분리하기 위해 특히 처리된 형상 이미지(30)와 처리된 외곽선 이미지(40)를 중첩함으로써 상기 처리된 형상 이미지(30)에서 상기 형상(150)에 기초하여 식별되는 단계;

상기 기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조하고 상기 처리된 형상 이미지(30) 또는 상기 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별된 상기 외곽선(260) 또는 상기 윤곽(160)의 적어도 하나의 윤곽 구간(160a, 160b; 260a, 260b)에 기초하여 상기 피스(50, 51, 52)의 기하학적 정보를 추출하는 단계;

상기 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조절하기 위해 상기 제어 유닛(5)으로 상기 기하학적 정보를 전송하는 단계를 수행하도록 구성되는,

기계(1).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기하학적 정보는 적어도 참조 시스템(S)을 참조하여 상기 처리된 외곽선 이미지(40) 또는 상기 처리된 형상 이미지(30)에서 인식 및 식별되는 상기 외곽선(260) 또는 상기 윤곽(160)의 하나 이상의 윤곽 구간(160a, 160b; 260a, 260b, 260c, 260d)의 거리 및 회전 각도를 포함하는,

기계(1).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어 유닛(5)은 적어도 상기 기하학적 정보에 기초하여 상기 참조 시스템(S)에 대해 상기 작업 평면(3)에

서 상기 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)의 위치 및 방향을 계산하도록 구성되는,
기계(1).

청구항 4

선행 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마스크 수단(15)은 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)의 각각의 부분을 포함하는 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 상기 부분을 둘러싸는 닫힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 형성된 적어도 하나의 마스크(16)를 포함하는,

기계(1).

청구항 5

선행 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마스크 수단(15)은 각각 닫힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 형성된 복수의 마스크(16)를 포함하고, 상기 마스크는 감지 라인(R, T)을 따라 정렬되고 일정한 간격으로 배치되며 상기 외곽선(260)의 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)에 중첩 가능한,

기계(1).

청구항 6

선행 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 작동 수단(2)은 커팅 수단, 펀칭 수단, 벤딩 및/또는 포밍 수단, 이동 및/또는 조작 수단 중 하나 이상을 포함하는,

기계(1).

청구항 7

선행 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 처리 유닛(12)은 상기 제어 유닛(5)에 포함되는,

기계(1).

청구항 8

판금 및/또는 금속판의 피스(50, 51, 52)를 작업 및/또는 이동하기 위한 작동 수단(2), 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)의 이미지(20)를 획득하기 위한 인공 비전 시스템(10) 및 상기 작동 수단(2)을 제어하고 상기 인공 비전 시스템(10)에 연결되는 제어 유닛(5)이 제공된 기계(1)에서 판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 방법으로서,

작업 표면(3)에 작업될 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)를 배치하는 단계;

상기 인공 비전 시스템(10)의 적어도 하나의 카메라(11)를 사용하여 상기 피스(50, 51, 52)의 적어도 하나의 이미지(20)를 획득하는 단계;

각각의 윤곽(160)을 갖는 상기 피스(50, 51, 52)의 형상(150)을 포함하는 처리된 형상 이미지(30)를 식별하고 얻기 위해 딥 러닝 알고리즘에 의해 상기 이미지(20)를 처리하는 단계;

상기 윤곽(160)이 정확하고 완전하게 표현되고 상기 처리된 형상 이미지(30)의 배경으로부터 완전히 구별 가능할 경우, 상기 윤곽(160)의 적어도 하나의 윤곽 구간(160a, 160b)을 인식 및 식별하는 단계; 또는

상기 형상(150)의 상기 윤곽(160)이 정확하고 완전하게 표현되지 않고 적어도 상기 처리된 형상 이미지(30)의 상기 배경으로부터 구별 가능하지 않은 윤곽 구간을 포함할 경우,

윤곽 인식 알고리즘에 의해 상기 이미지(20)를 처리하고, 상기 피스(50, 51, 52)의 외곽선(260)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)를 획득하는 단계, 및

상기 외곽선(260)의 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 인식 및 식별하기 위하여 상기 배경에 대해 상기 마스크 수단(15)에 의해 둘러싸이는 상기 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 정확하게 분리하기 위해 특히 처리된 형상 이미지(30)와 처리된 외곽선 이미지(40)를 중첩함으로써 상기 처리된 형상 이미지(30)에서 상기 형상(150)에 기초하여 식별되고 특히 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경으로부터 구별 가능하지 않은 상기 외곽선(260)의 적어도 하나의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 포함하는 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분에 적용되는 마스크 수단(15)에 의해 상기 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하는 단계;

상기 기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조하고 상기 처리된 형상 이미지(30) 또는 상기 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별된 상기 외곽선(260) 또는 상기 윤곽(160)의 적어도 상기 윤곽 구간(160a, 160b; 260a, 260b)에 기초하여 상기 피스(50, 51, 52)의 기하학적 정보를 추출하는 단계;

상기 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조절하기 위해 상기 제어 유닛(5)으로 상기 기하학적 정보를 전송하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 윤곽(160) 및/또는 상기 외곽선(260)은 복수의 윤곽 구간(160a, 160b, 260a, 260b, 260c, 260d)을 포함하는,

방법.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 기하학적 정보는 적어도 기계(1)의 상기 참조 시스템(S)을 참조하여 상기 윤곽(160) 또는 상기 외곽선(260)의 하나 이상의 윤곽 구간(160a, 160b, 260a, 260b, 260c, 260d)의 거리 및 회전 각도를 포함하는,

방법.

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기하학적 정보에 기초하여 상기 참조 시스템(S)에 대해 상기 작업 평면(3)에서 상기 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)의 위치 및 방향을 계산하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 12

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마스크 수단(15)은 상기 윤곽 구간(260a)의 각각의 부분을 포함하는 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 상기 부분을 둘러싸는 닫힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 형성된 적어도 하나의 마스크(16)를 포함하는,

방법.

청구항 13

제8항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마스크 수단(15)은 특히 각각 타원형 또는 장방형 또는 원형을 갖는 복수의 마스크(16)를 포함하고, 상기 마스크는 감지 라인(R, T)을 따라 정렬되고 일정한 간격을 두고 배치되며 상기 외곽선(260)의 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)에 중첩 가능한,

방법.

청구항 14

제8항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

작업될 상기 피스(50, 51, 52)는 판금(50), 금속판, 반제품(51), 판금 스크랩(52) 또는 금속판 스크랩 중 하나를 포함하는,

방법.

청구항 15

판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 기계(1)로서,

판금 및/또는 금속판의 피스(50, 51, 52)를 작업 및/또는 이동하기 위한 작동 수단(2);

상기 기계(1)의 작업 표면(3)에 배치된 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)의 적어도 하나의 이미지(20)를 획득할 수 있는 적어도 하나의 카메라(11)가 제공되는 인공 비전 시스템(10); 및

상기 작동 수단(2)을 제어하고 상기 인공 비전 시스템(10)에 연결되는 제어 유닛(5)을 포함하고,

처리 유닛(12)을 포함하는 것을 특징으로 하되, 처리 유닛(12)은,

상기 피스(50, 51, 52)의 외곽선(260)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)를 얻기 위해 윤곽 인식 알고리즘에 의해 상기 이미지(20)를 처리하는 단계;

특히 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경으로부터 구별 가능하지 않은 상기 외곽선(260)의 적어도 하나의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 포함하는 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분에 적용되는 마스크 수단(15)에 의해 상기 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하는 단계로서, 상기 마스크 수단(15)은 상기 배경으로부터 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 분리 및 강조하기 위해 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 상기 부분을 둘러싸는 닫힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 형성되는 적어도 하나의 마스크(16)를 포함하는 단계;

상기 외곽선(260)의 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)를 인식 및 식별하는 단계;

상기 기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조하고 상기 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별된 상기 외곽선(260)의 적어도 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)에 기초하여 상기 피스(50, 51, 52)의 기하학적 정보를 추출하는 단계;

상기 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조절하기 위해 상기 제어 유닛(5)으로 상기 기하학적 정보를 전송하는 단계를 수행하도록 구성되는,

기계(1).

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 기하학적 정보는 적어도 상기 참조 시스템(S)을 참조하여 상기 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별되는 상기 외곽선(260)의 하나 이상의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)의 거리 및 회전 각도를 포함하는,

기계(1).

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 제어 유닛(5)은 적어도 상기 기하학적 정보에 기초하여 상기 참조 시스템(S)에 대해 상기 작업 표면(3)에서 상기 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)의 위치 및 방향을 계산하도록 구성되는,

기계(1).

청구항 18

제15항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마스크 수단(15)은 각각 단힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 형성되는 복수의 마스크(16)를 포함하고, 상기 마스크는 감지 라인(R, T)을 따라 정렬되고 일정한 간격으로 배치되며 상기 외곽선(260)의 상기 윤곽 구간(260a)에 중첩 가능한,

기계(1).

청구항 19

제15항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 처리 유닛(12)은 이미지 인식 알고리즘, 특히 딥 러닝 알고리즘을 통해 상기 이미지(20)를 처리하여 얻어진 처리된 형상 이미지(30)에 나타난 각각의 윤곽(160)을 갖는 상기 피스(50, 51, 52)의 형상(150)에 기초하여 또는 작업자에 의해 수동으로 제공되는 명령에 기초하여 상기 마스크 수단(15)을 적용할 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분을 식별하도록 구성되는,

기계(1).

청구항 20

제15항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 작동 수단(2)은 커팅 수단, 펀칭 수단, 벤딩 및/또는 포밍 수단, 이동 및/또는 조작 수단 중 하나 이상을 포함하는,

기계(1).

청구항 21

제15항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 처리 유닛(12)은 상기 제어 유닛(5)에 포함되는,

기계(1).

청구항 22

판금 및/또는 금속판의 피스(50, 51, 52)를 작업 및/또는 이동하기 위한 작동 수단(2), 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)의 이미지(20)를 획득하기 위한 인공 비전 시스템(10) 및 상기 작동 수단(2)을 제어하고 상기 인공 비전 시스템(10)에 연결되는 제어 유닛(5)이 제공된 기계(1)에서 판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 방법으로서,

상기 기계(1)의 작업 표면(3)에 작업될 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)를 배치하는 단계;

상기 인공 비전 시스템(10)의 적어도 하나의 카메라(11)를 사용하여 상기 피스(50, 51, 52)의 적어도 하나의 이미지(20)를 획득하는 단계;

윤곽 인식 알고리즘에 의해 상기 이미지(20)를 처리하고, 상기 피스(50, 51, 52)의 외곽선(260)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)를 얻는 단계;

특히 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경으로부터 구별 가능하지 않은 상기 외곽선(260)의 적어도 하나의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 포함하는 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분에 적용되는 마스크 수단(15)에 의해 상기 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하는 단계로서, 상기 마스크 수단(15)은 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경으로부터 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 분리 및 강조하기 위해 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 상기 부분을 둘러싸는 단힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 형성되는 적어도 하나의 마스크(16)를 포함하는 단계;

상기 외곽선(260)의 상기 윤곽 구간(260a)을 인식 및 식별하는 단계;

상기 기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조하고 상기 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별된 상기 외곽선

(260)의 적어도 상기 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)에 기초하여 상기 피스(50, 51, 52)의 기하학적 정보를 추출하는 단계;

상기 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조절하기 위해 상기 제어 유닛(5)으로 상기 기하학적 정보를 전송하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 외곽선(260)은 복수의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 포함하고, 상기 마스크 수단(15)에 의해 상기 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하는 것은 상기 복수의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d) 각각에 상기 마스크 수단(15)을 적용하는 것을 포함하는,

방법.

청구항 24

제22항 또는 제23항에 있어서,

상기 마스크 수단(15)은 각각 닫힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 형성된 복수의 마스크(16)를 포함하고, 상기 마스크는 감지 라인(R, T)을 따라 정렬되고 일정한 간격으로 배열되며 상기 외곽선(260)의 상기 윤곽 구간(260a)에 중첩 가능한,

방법.

청구항 25

제22항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기하학적 정보는 적어도 상기 참조 시스템(S)을 참조하여 상기 외곽선(260)의 하나 이상의 윤곽 구간(260a, 260b)의 거리 및 회전 각도를 포함하는,

방법.

청구항 26

제22항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기하학적 정보에 기초하여 상기 참조 시스템(S)에 대해 상기 작업 평면(3)에서 상기 적어도 하나의 피스(50)의 위치 및 방향을 계산하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 27

제22항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서,

작업자에 의해 수동으로 제공되는 명령에 기초하여 또는 이미지 인식 알고리즘에 의해 상기 이미지(20)를 처리하여 얻어진 처리된 형상 이미지(30)에 나타난 각각의 윤곽(160)을 갖는 상기 피스(50)의 형상(150)에 기초하여 상기 마스크 수단(15)을 적용할 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분을 식별하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 이미지 인식 알고리즘은 상기 이미지(20)를 처리하고 각각의 윤곽(160)을 갖는 상기 피스(50)의 형상(150)을 포함하는 상기 처리된 형상 이미지(30)를 식별하고 연도록 구성된 딥 러닝 알고리즘인,

방법.

청구항 29

제22항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서,

작업될 상기 피스(50, 51, 52)는 판금(50), 금속판, 반제품(51), 판금 스크랩(52) 또는 금속판 스크랩 중 하나를 포함하는,

방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 기계 및 방법에 관한 것으로, 특히 작업할 피스의 위치 및 방향과 같은 기하학적 정보를 감지하도록 형성된 인공 비전 시스템이 제공되고 피스를 작업 및/또는 이동하는 작동 수단에 대한 최적의 작동 파라미터를 설정할 수 있는 판금 및/또는 금속판, 반제품, 스크랩을 작업 및/또는 이동하기 위한 기계에 관한 것이다. 본 발명은 또한 인공 비전 시스템에 의해 감지된 피스에 대한 기하학적 정보를 기반으로 판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 작업 및/또는 이동할 판금 또는 금속판의 피스 또는 파트의 위치와 방향을 결정하는 데 사용되는 인공 비전 시스템이 제공되어 기계의 제어 유닛이 작동 파라미터, 즉 작업 및/또는 이동 프로그램을 형성 및 구성하여 작업을 수행하는 작동 수단, 예를 들어 커팅 및/또는 펀칭 및/또는 벤딩 수단 또는 피스를 이동 또는 조작하는 수단을 적절하게 제어할 수 있는 레이저 커팅 기계, 펀칭 기계, 복합 커팅 및 펀칭 기계, 벤딩 기계, 이송 및 조작 기계(예: 카티지언 매니퓰레이터, 이송 벨트 등)와 같이 판금 또는 금속판의 전체 또는 일부를 작업 및/또는 이동하기 위한 기계가 알려져 있다.

[0003] 작업할 피스는 일반적으로 판금 및/또는 금속판을 포함하며, 때로는 다른 피스를 생산하는 데 사용할 수 있는 판금 또는 금속판의 스크랩이나 뼈대를 포함한다.

[0004] 이러한 목적으로 사용되는 알려진 인공 비전 시스템은 작업 및/또는 이동할 피스 또는 피스들의 사진 또는 이미지를 촬영할 수 있는 카메라를 포함한다.

[0005] 인공 비전 시스템의 처리 및 계산 유닛은 적절한 윤곽 추출 알고리즘을 통해 카메라가 획득한 이미지를 처리하여 처리된 이미지에서 피스의 윤곽, 즉 피스를 제한하고 둘러싸는 라인 또는 라인들의 집합을 추출하고 추정한다.

[0006] 일부 적용 분야에서는 기계의 참조 시스템을 참조하여 작업 평면에서 피스의 정렬에 대한 기하학적 정보를 얻기 위해 추정된 윤곽을 동일한 피스의 이전에 저장된 참조 그림 또는 도면과 비교한다.

[0007] 정렬 정보는 특히 참조 그림에 표시된 피스의 해당 윤곽 구간에 대한 처리된 이미지에 표시된 피스의 특히 실질적으로 직선적인 하나 이상의 윤곽 구간의 회전 및 거리 또는 오프셋을 포함한다. 이러한 방식으로 기계의 참조 시스템에 대한 피스의 위치와 방향을 결정할 수 있다. 피스의 "위치"는 예를 들어 두 개의 직교 축을 따라 기계 참조 시스템의 원점으로부터 피스의 참조 지점(일반적으로 가장자리 또는 각)의 거리를 의미하며, 피스의 "방향"은 참조 시스템의 두 축 중 하나와 피스 윤곽의 참조 구간에 의해 형성된 각도를 의미한다.

[0008] 이렇게 얻은 피스의 위치 및 방향과 관련된 기하학적 정보는 기계의 제어 유닛으로 전송되며, 제어 유닛은 이 정보를 사용하여 작동 파라미터, 즉 작업 프로그램을 형성 및 구성한 다음 작업, 예를 들어 커팅 및/또는 펀칭 및/또는 벤딩을 수행하는 작동 수단 또는 이동 및 조작하는 수단을 적절히 제어한다.

[0009] 상기 공지된 작업 및/또는 이동 기계 및 관련 작업 및/또는 이동 방법의 단점은, 윤곽 추출 알고리즘이 종종 피스의 윤곽을 정확하게 완벽하게 인식 및 식별할 수 없으며, 특히 일반적으로 피스의 배경과의 낮은 대비, 표면 마감, 재료 타입, 색상으로 인해 및/또는 조명 조건 및/또는 카메라에 대한 피스의 위치(투시) 등으로 인해 모든 윤곽 구간을 배경으로부터 즉, 작업 평면으로부터 구별할 수 없다는 것이다.

[0010] 또한, 상기 인공 비전 시스템은 비교할 참조 그림이나 도면을 사용할 수 없는 판금 또는 금속판의 스크랩이나

빠대의 정렬 및 포지셔닝을 결정할 수 없다.

[0011] 따라서 두 경우 모두 작업자는 제어 패널을 통해 개입하여 인공 비전 시스템이 피스의 누락되거나 불충분하게 표현된 윤곽 구간을 식별할 수 있게 허용하도록 피스의 처리된 이미지에서 필요한 지점을 수동으로 선택해야 한다.

[0012] 그러나 이 수동 식별 절차는 숙련된 작업자의 개입이 필요할 뿐만 아니라 매우 힘들고 시간이 많이 소요되며 어떤 경우에는 오류가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 공지된 기계 및 방법을 개선하는 것이다.

[0014] 다른 목적은 기계의 작업 평면에 배치된 피스의 위치 및 방향을 정밀하고 정확하게 실질적으로 자동화된 방식으로 결정한 다음, 피스를 작업 및/또는 이동/조작하는 작동 수단의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조정할 수 있는 기계 및 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 또 다른 목적은 판금, 금속판, 판금 또는 금속판의 반제품, 스크랩 또는 빠대를 포함하는 피스의 기계의 작업 평면에서의 적어도 위치 및 방향을 결정할 수 있는, 특히 상기 피스의 참조 그림 또는 도면을 처리 및 저장할 필요 없이도 가능한 기계 및 방법을 제공하는 것이다.

[0016] 다른 목적은 특히 피스의 하나 이상의 윤곽 구간의 적어도 거리 및 회전 각도를 포함하는, 작업할 피스의 기하학적 정보를 결정할 수 있는 기계 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 제1 양상에서는, 청구항 1에 따른 판금 및/또는 금속판을 작업하기 위한 기계가 제공된다.

[0018] 본 발명의 제2 양상에서는 청구항 8에 따른 판금 및/또는 금속판을 작업하기 위한 방법이 제공된다.

[0019] 본 발명의 제3 양상에서는 청구항 15에 따른 판금 및/또는 금속판을 작업하기 위한 기계가 제공된다.

[0020] 본 발명의 제4 양상에서는 청구항 22에 따른 판금 및/또는 금속판을 작업하기 위한 방법이 제공된다.

[0021] 본 발명은 예시적이고 비제한적인 실시예를 도시하는 첨부 도면을 참조함으로써 더 잘 이해되고 구현될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 기계의 작업 평면에 배치된 작업될 피스, 특히 반제 피스와 관련된 본 발명의 판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 기계의 부분도이다.

도 2는 기계의 작업 평면에 배치된 피스, 특히 새로운 판금의 이미지로, 상기 이미지는 도 1의 기계의 인공 비전 시스템의 카메라에 의해 획득된 것이다.

도 3은 딥 러닝 알고리즘에 의해 도 2의 이미지를 처리함으로써 기계의 처리 유닛에 의해 얻어진 처리된 이미지이다.

도 4는 피스의 윤곽의 윤곽 구간을 도시한 도 3의 처리된 이미지의 확대도이다.

도 5는 기계의 작업 평면에 배치된 다른 작업될 피스의 이미지로, 상기 이미지는 도 1의 기계의 인공 비전 시스템의 카메라에 의해 획득된 것이다.

도 6은 윤곽 인식 알고리즘에 의해 처리된 피스, 특히 판금의 처리된 이미지의 사시도이다.

도 7은 윤곽 인식 알고리즘에 의해 처리된 다른 피스, 특히 판금의 처리된 이미지의 사시도이다.

도 8은 도 6의 이미지를 스트레이트닝함으로써 얻어진 처리된 이미지의 평면도이다.

도 9는 인식 및 식별될 윤곽 구간을 포함하는 도 8의 처리된 이미지의 일부에 적용된 복수의 타원형 마스크를 포함하는 마스크 수단 및 윤곽 구간의 일부를 포함하는 상기 마스크 중 하나의 확대도를 도시한다.

도 10은 인식 및 식별될 윤곽 구간을 포함하는 도 7의 이미지를 스트레이트닝함으로써 얻어진 처리된 이미지의 일부에 적용된 복수의 타원형 마스크를 포함하는 마스크 수단 및 윤곽 구간의 일부를 포함하는 상기 마스크 중 하나의 확대도를 도시한다.

도 11a-11c는 윤곽 구간의 각각의 부분을 둘러싸는 두 개의 타원형 마스크 및 윤곽 구간의 일부를 둘러싸며 본 발명의 대상이 아닌 직사각형 마스크의 각각의 확대도를 도시한다.

도 12a-12d는 감지 라인을 따라 배열되고 도 8의 피스의 외곽선의 수평 상하, 수직 좌우로 각각 윤곽 구간에 중첩된 마스크 수단의 복수의 마스크를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동하기 위한 기계(1)가 부분적으로 개략적으로 도시되어 있는데, 판금 및/또는 금속판의 피스(50, 51, 52)를 작업 및/또는 이동할 수 있는 작동 수단(2), 기계(1)의 작업 평면에 배치된 하나 이상의 피스(50, 51, 52)의 하나 이상의 이미지(20)를 획득하도록 형성된 하나 이상의 카메라(11)를 구비한 인공 비전 시스템(10), 및 작동 수단(2) 및 인공 비전 시스템(10)에 연결되고 특히 피스의 기하학적 정보에 기초하여 작동 수단(2)을 제어하기 위한 작동 파라미터를 구성 및/또는 조정하도록 배치된 제어 유닛(5)을 포함한다.
- [0024] 피스는 예를 들어 특히 직사각형의 판금(50) 또는 금속판, 또는 판금 또는 금속판의 반제품(51)(즉, 도 1과 같이 이미 부분적으로 가공된 피스) 또는 (도 5와 같이 이전 작업에서 얻은) 스크랩(52)을 포함한다.
- [0025] 도 1에 도시된 실시예에서, 기계(1)는 예를 들어 피스를 작업, 특히 레이저 커팅을 위한 기계이며, 작동 수단(2)은 고정된 작업 평면(3) 위에서 (원점이 예를 들어 작업 평면(3)에서 정의된 참조 지점인) 기계의 참조 시스템(S)의 세 직교 축(XYZ)을 따라 이동 가능한 레이저 커팅 헤드를 포함한다.
- [0026] 인공 비전 시스템(10)은 작업 평면(3)에 배치된 피스 또는 피스들의 적어도 하나의 이미지(20)를 획득하도록 구성되며, 공지된 타입이며 상업적으로 이용 가능한 하나 이상, 예를 들어 두 개의 카메라(11)를 포함한다. 처리 유닛(12)은 획득된 이미지(20)를 처리하기 위해 제공된다.
- [0027] 처리 유닛(12)은 다음 설명에서 더 잘 설명되는 바와 같이, 상기 이미지(20)를 처리하여 얻어진 피스/피스들(50)과 관련된 기하학적 정보를 전송하기 위해 카메라(11) 및 제어 유닛(5)에 연결된다.
- [0028] 처리 유닛(12)은 예를 들어 인공 비전 시스템(10)과 관련된 제어 유닛(5)과 별개로 분리되어 있을 수 있거나, 제어 유닛(5)에 내장될 수 있으며, 즉 후자와 일치할 수 있는데, 이는 카메라(11)에 의해 획득된 이미지(20)에 대한 처리 유닛(12)으로서 역할을 할 수 있다.
- [0029] 처리 유닛(12)은 카메라(11)에 의해 획득된 이미지(20)를 딥 러닝 알고리즘에 의해 처리하여, 각각의 윤곽(160)을 갖는 피스(50)의 형상(150)이 재현되는 처리된 형상 이미지(30)를 식별하고 획득하도록 구성된다. 처리된 형상 이미지(30)에는 딥 러닝 알고리즘에 의해 얻어진 피스(50)의 형상(150)이 카메라에 의해 획득된 피스(50)의 이미지에 중첩된다(도 3 및 4).
- [0030] '윤곽(contour)'은 형상(150)을 정의하는 영역을 제한하고 둘러싸는 선 또는 직선 및/또는 곡선의 집합, 즉 피스(50)를 식별하고 정의하는 딥 러닝 알고리즘에 의해 처리된 형태를 의미한다.
- [0031] 이러한 윤곽 라인은 그 신장부(extension)를 정의하는 피스의 실제 예지 및/또는 코너, 및 서로 다른 강도 및/또는 색상을 갖는 이미지의 영역들을 분할하는 선을 포함한다.
- [0032] 윤곽(160)은 피스의 외부 윤곽(예를 들어, 도 2-5의 판금의 두 개의 긴 수평 직선 구간 또는 예지(160a) 및 두 개의 짧은 수직 직선 구간 또는 예지(160b))뿐만 아니라 피스에 형성된 홀, 개구부 등과 같이 이미 가공된 내부 영역을 정의하는 내부 윤곽(예를 들어, 도 1의 반제품(51) 및 도 5의 스크랩(52)에 형성된 개구부)을 포함한다.
- [0033] 딥 러닝 알고리즘은 알려진 타입의 인공 지능 알고리즘으로, 예를 들어 적절한 트레이닝 단계를 거쳐 다양한 형상과 크기의 피스를 식별 및 인식하고 식별 가능한 윤곽이나 예지를 갖는 각각의 형상 또는 마스크를 처리할 수 있는 Google의 DeepLab v3 알고리즘일 수 있다.
- [0034] 딥 러닝 알고리즘에 의해 처리된 형상(150)의 윤곽(160)이 정확하고 완전하게 정의되고, 전체적으로, 즉 모든 윤곽 구간(contour stretch)(160a, 160b)에서, 처리된 형상 이미지(30)의 배경, 즉 작업 평면(3)과 구별 가능한 경우(따라서 상기 윤곽(160)이 완전하고 정확하게 인식 및 식별될 수 있는 경우), 처리 유닛(12)은 형상

(150)의 상기 윤곽(160)의 하나 이상의 윤곽 구간(160a, 160b)을 인식 및 식별하고, 상기 식별된 윤곽 구간(160a, 160b)에 기초하여 피스(50)의 기하학적 정보를 추출할 수 있다.

[0035] 공지된 바와 같이, 윤곽 또는 윤곽 구간은 알려진 타입의 윤곽 인식 알고리즘, 예를 들어 캐니 알고리즘(Canny algorithm) 등이 이러한 윤곽 또는 구간을 모호하지 않은 방식으로 정확하게 완벽하게 감지하는 데 성공하면, 즉 인식 과정을 성공적으로 완료할 수 있으면 이미지의 배경으로부터 정확하게 구별 가능하게 정의된다.

[0036] 반대로, 딥 러닝 알고리즘에 의해 처리된 형상(150)의 윤곽(160)이 정확하게 완전하게 정의되지 않고(특히 딥 러닝 알고리즘이 재료가 표현된 피스(50)의 이미지(20)의 영역을 대략적으로 식별하지만 예지 인식 알고리즘이 모든 윤곽 구간을 정확하게 식별하도록 허용하지 않을 때), 처리된 형상 이미지(30)의 배경, 즉 작업 평면(3)으로부터 구별할 수 없거나 구별이 잘 또는 거의 불가능한 적어도 하나의 구간을 포함하는 경우(따라서 상기 윤곽(160)이 정확하게 완전하게 인식 및 식별될 수 없는 경우), 처리 유닛(12)은 상기 카메라(11)에 의해 이전에 획득된 이미지(20)를 공지된 윤곽 인식 알고리즘, 예를 들어 캐니 알고리즘 등을 사용하여 처리함으로써, 상기 피스(50)의 외곽선(260)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)를 얻는다. "외곽선(outline)"(260)은 피스(50)의 외부 윤곽 및/또는 피스에 존재하는 홀, 개구부 등의 내부 윤곽을 제한하고 정의하는 선 또는 직선 및/또는 곡선의 집합을 의미한다.

[0037] 처리 유닛(12)은 충분히 정밀하지 않은, 즉 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경, 즉 작업 평면(3)으로부터 구별할 수 없거나 잘 구별되지 않는 외곽선(260)의 적어도 하나의 윤곽 구간(260a)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분에 적용되는 마스크 수단(15)에 의해 처리된 외곽선 이미지를 처리하도록 더 구성된다.

[0038] 마스크 수단(15)을 적용할 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분은 처리된 형상 이미지(30)의 형상(150)을 이용하여 식별되며, 특히 형상(40)과 외곽선(30)의 두 처리된 이미지가 중첩된다. 즉, 딥 러닝 알고리즘에 의해 처리된 처리된 형상 이미지(30)를 이용하여, 충분히 정밀하지 않고 배경과 구별되지 않으며 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하고 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)을 인식 및 식별하기 위해 마스크 수단(15)이 적용되는 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분 또는 부분들을 식별할 수 있다.

[0039] 따라서 마스크 수단(15)은 유리하게는 이들에 의해 한정된 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)이 특히 이미지 배경, 즉 작업 평면(3)으로부터 보다 정밀하고 선명하게 분리되도록 허용하여, 처리 유닛(12)이 외곽선(260)의 상기 외곽선(260)을 정확하게 인식하고 식별할 수 있다.

[0040] 특히, 마스크 수단(15)은 하나 이상의 마스크(16), 특히 감지 라인(R, T)을 따라 정렬되고 규칙적인 간격으로 배치되고 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a), 특히 정확하게 정의되지 않고 완전히 구별할 수 없는 윤곽 구간에 대해 중첩 가능한 복수의 마스크(16)를 포함하며, 각 마스크(16)는 윤곽 구간(260a)의 각 부분을 포함하는 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 각 부분을 둘러싸는 닫힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 정의된다.

[0041] 예를 들어, 타원형을 갖는 마스크(16)를 나타내는 도 9, 10, 11a 및 11b에 명확하게 도시된 바와 같이, 이러한 특정 타원형은 이들이 부분적이기 때문에 및/또는 예를 들어 작업 평면(3)의 지지 요소에 속하는 "방해(disturbance)" 또는 "노이즈(noise)" 구간(261, 262) 및/또는 피스(50)의 표면의 반사 및/또는 마감의 존재 때문에, 이미지의 저대비 때문에 실질적으로 직선인, 부정확한 및/또는 잘 구별되지 않는 외곽선의 윤곽 구간(260a)을 더 잘 분리할 수 있게 한다. 특히, 복수의 "노이즈" 구간이 측면에 있더라도 수평(도 11b) 또는 경사진(도 11a) 윤곽 구간(260a)이 명확하고 명백하게 인식 및 식별될 수 있다.

[0042] 도 11c는 또한 본 발명의 대상이 아닌 직사각형 마스크를 도시하는데, 이는 예를 들어 마스크의 두 상부 예지를 형성하는 적어도 두 개의 직선 구간을 도입하며, 이는 실제로 검색된 윤곽 구간과 교환될 수 있다.

[0043] 타원형을 갖는 마스크(16)의 사용의 또 다른 장점은, 처리된 외곽선 이미지(40) 전체를 처리하는 데 필요한 시간 간에 비해, 그들에 의해 한정된 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분만을 처리하는 데 필요한 시간이 짧다는 것이다.

[0044] 마스크 수단(15)의 마스크(16)는 수평 감지 라인(R)을 따라 배치될 수 있고 피스(50)의 외곽선(260)의 하부(260a) 및 상부(260b) 수평 윤곽 구간(도 12a, 12b)에 중첩되며 수직 감지 라인(T)을 따라 배치되고 피스(50)의 외곽선(260)의 좌측(260c) 및 우측(260d) 수직 윤곽 구간에 중첩된다(도 12c, 12d).

[0045] 그런 다음, 처리 유닛(12)은 기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조하여, 마스크 수단(15)을 통해 처리된 외곽선 이

미지(40)에서 인식 및 식별된 외곽선(260)의 하나 이상의 윤곽 구간(260a)에 기초하여 피스(50)와 관련된 기하학적 정보를 추출할 수 있다.

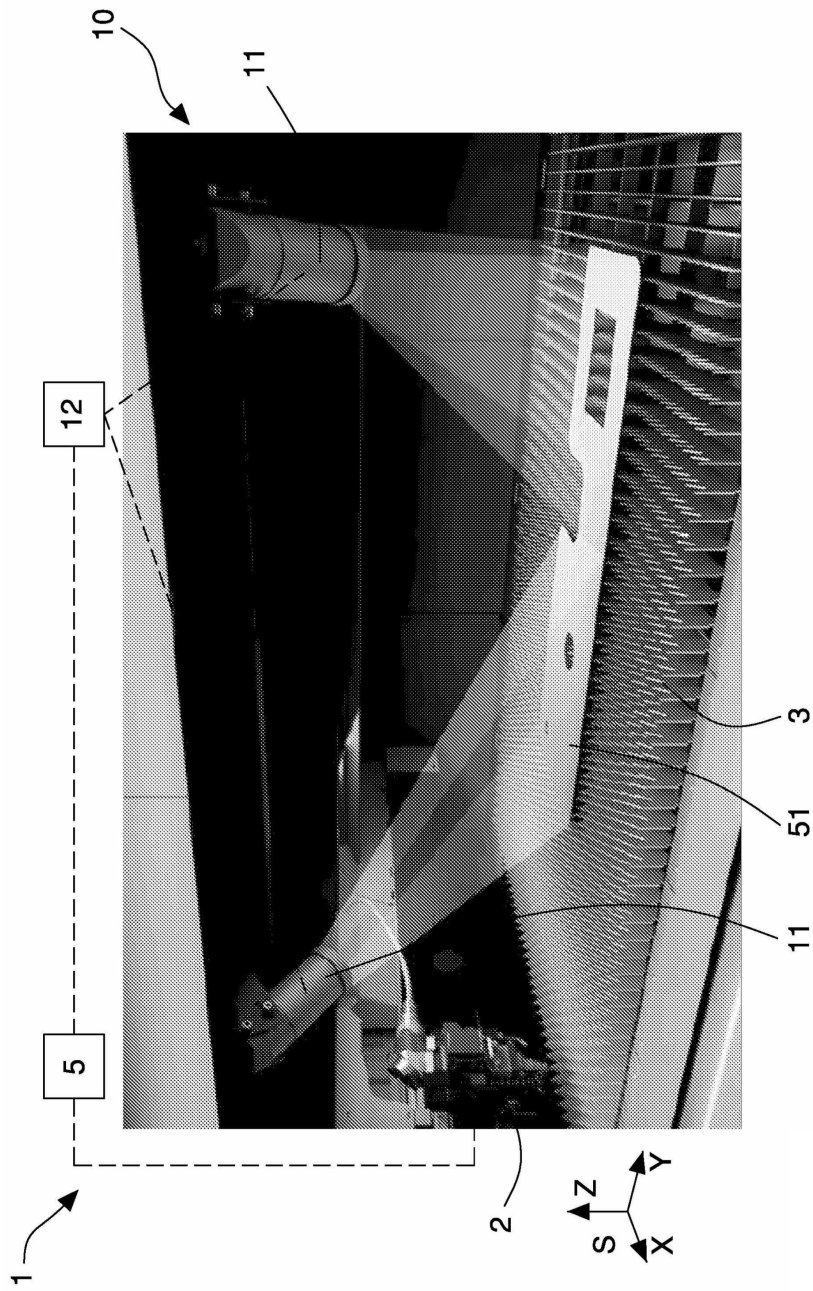
- [0046] 기하학적 정보는 적어도 참조 시스템(S)을 참조하여 피스의 처리된 이미지(30, 40)에서 인식 및 식별된 형상(150) 또는 외곽선(260)의 윤곽(160) 중 하나 이상의 상기 윤곽 구간(160a, 160b, 260a)의 거리 및 회전 각을 포함한다.
- [0047] 기하학적 정보는 하나 이상의 윤곽 구간의 크기, 전체 피스의 형상 및 크기 및/또는 작업된 (반제 피스) 피스의 내부 영역, 특히 개구부, 홀, 슬롯 등의 위치, 방향, 형상 및 크기도 포함할 수 있다.
- [0048] 처리 유닛(12)은 이렇게 획득된 피스의 기하학적 정보를 기계(1)의 제어 유닛(5)으로 전송하여 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조정하도록 구성된다.
- [0049] 특히, 인공 비전 시스템(10)으로부터 추출된 기하학적 정보는 제어 유닛(5)이 기계(1)의 참조 시스템(S)에 대하여 작업 평면(3)에 배치된 각 피스(50)의 위치 및 방향을 정확하게 계산할 수 있게 한다. 피스의 "위치"는 예를 들어 두 개의 직교 축(X, Y)을 따라 기계의 참조 시스템(S)의 원점에서 피스의 참조 지점까지의 거리를 의미하며, 피스의 "방향"은 참조 시스템의 두 축 중 하나와 피스의 윤곽의 참조 구간에 의해 형성된 각도를 의미한다.
- [0050] 기계(1)의 작동은 아래에 설명된 판금 및 금속판 작업을 위한 본 발명의 방법을 정의하는 다양한 단계에 의해 설명될 수 있다.
- [0051] 판금 및/또는 금속판의 피스(50, 51, 52)를 작업 및/또는 이동하기 위한 작동 수단(2), 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)의 이미지(20)를 획득하기 위한 인공 비전 시스템(10) 및 작동 수단(2)을 제어하기 위한 것으로 인공 비전 시스템(10)에 연결된 제어 유닛(5)이 제공된 기계(1)에서 판금 및/또는 금속판을 작업하기 위한 본 발명에 따른 방법은
 - [0052] - 기계(1)의 작업 평면(3)에 작업할 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)를 배치하는 단계;
 - [0053] - 인공 비전 시스템(10)의 적어도 하나의 카메라(11)를 사용하여 피스(50, 51, 52)의 적어도 하나의 이미지(20)를 획득하는 단계;
 - [0054] - 딥 러닝 알고리즘에 의해 이미지(20)를 처리하여, 각각의 윤곽(160)을 갖는 상기 피스(50, 51, 52)의 형상(150)을 포함하는 처리된 형상 이미지(30)를 식별하고 획득하는 단계;
 - [0055] - 처리된 형상 이미지(30)의 형상(150)의 윤곽(160)이 정확하고 완전하게 정의되고 처리된 형상 이미지(30)의 배경, 즉 작업 평면(3)과 완전히 구별 가능한 경우, 윤곽(160)의 적어도 하나의 윤곽 구간(160a, 160b)을 인식 및 식별하는 단계; 또는
 - [0056] - 처리된 형상 이미지(30)의 형상(150)의 윤곽(160)이 정확하고 완전하게 정의되지 않고, 처리된 형상 이미지(30)의 배경과 구별할 수 없는, 즉 잘 또는 거의 구별할 수 없는 적어도 하나의 윤곽 구간을 포함하는 경우,
 - [0057] - 윤곽 인식 알고리즘에 의해 이미지(20)를 처리하고, 피스(50, 51, 52)의 외곽선(260)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)를 획득하는 단계;
 - [0058] - 특히 상기 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경과 구별할 수 없는 외곽선(260)의 적어도 하나의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)를 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분에 적용되고, 특히 처리된 형상 이미지(30)와 처리된 외곽선 이미지(40)를 중첩함으로써 처리된 형상 이미지(30)의 형상(150)을 기초로 식별되는 마스크 수단(15)에 의해 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하여, 마스크 수단(15)에 의해 둘러싸인 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)을 배경으로부터 정확하게 분리하여 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 인식 및 식별하는 단계;
 - [0059] - 기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조하여 마스크 수단(15)을 통해 처리된 형상 이미지(30) 또는 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별되는 윤곽(160) 또는 외곽선(260)의 윤곽 구간(160a, 260b, 260c, 260d)에 적어도 기반하여 피스(50, 51, 52)의 기하학적 정보를 추출하는 단계;
 - [0060] - 기하학적 정보를 제어 유닛(5)로 전송하고 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조정하는 단계를 포함한다.
 - [0061] 특히, 피스(50)에 대한 외곽선(260) 및/또는 형상(150)의 윤곽(160)은 특히 실질적으로 직선인 각각의 복수의 윤곽 구간(160a, 160b, 260a, 260b, 260c, 260d)을 포함한다.

- [0062] 기하학적 정보는 기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조로 윤곽(160) 또는 외곽선(260)의 하나 이상의 윤곽 구간(160a, 160b, 260a, 260b, 260c, 260d)의 거리 및 회전 각도를 포함한다.
- [0063] 본 방법은 마스크 수단(15)에 의해 처리된 형상 이미지(30) 또는 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별된 피스의 윤곽의 분석으로부터 추출된 기하학적 정보에 기초하여 참조 시스템(S)에 대하여 작업 평면(3)에 배치된 피스(50)의 위치 및 방향을 계산하는 단계를 더 포함한다.
- [0064] 사용된 마스크 수단(15)은 특히 인식 및 식별될 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)의 각 부분을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분을 둘러싸는 닫힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 형성되는 적어도 하나의 마스크(16)를 포함한다.
- [0065] 특히, 마스크 수단(15)은 타원형 또는 장방형 또는 원형을 갖는 복수의 마스크(16)를 포함하며, 이들은 감지 라인(R, T)을 따라 정렬되고 일정한 간격으로 배치되며 외곽선(260)의 정의된 윤곽 구간(260a)에 겹쳐진다.
- [0066] 본 발명의 방법에 따르면, 인공 비전 시스템(10)의 두 개의 각각의 카메라(11)에 의해 획득된 두 개의 부분 이미지를 중첩하여 피스(50)의 이미지(20)를 획득하는 것도 제공된다.
- [0067] 작업 평면(3)에 배치되는 작업될 피스는 판금(50), 금속판, 반제품 피스(51), 판금 또는 금속판의 스크랩(52)을 포함한다.
- [0068] 따라서, 카메라(11) 및 처리 유닛(12)(예를 들어, 기계(1)의 동일한 제어 유닛(5))이 제공된 인공 비전 시스템(10)을 사용하여 본 발명의 판금 및/또는 금속판을 작업하는 기계 및 방법에 의해, 작업자의 개입 없이 정밀하고 정확하게 자동화된 방식으로 기계(1)의 작업 평면(3)에 배치된 피스들의 기하학적 정보, 특히 기계(1)의 참조 시스템(S)에 대한 위치 및 방향을 결정할 수 있으며, 이 기하학적 정보에 기초하여 피스(50, 51, 52)를 작동 및/또는 이동시키는 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조정할 수 있다.
- [0069] 특히, 딥 러닝 알고리즘을 이용하면, 카메라(11)에 의해 획득된 각 피스(50)의 이미지(20)를 처리하여, 윤곽(160)을 직접 추출, 즉 인식 및 식별할 피스(50)의 형상(150)을 포함하는 처리된 형상 이미지(30)를 획득할 수 있으며, 이후 조작자의 수동 개입 없이 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조정하기 위해 피스(50)의 기하학적 정보(기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조로 윤곽(160)의 다양한 윤곽 구간(160a, 160b)의 거리 및 회전 각도)를 추출할 수 있다.
- [0070] 딥 러닝 알고리즘이 이미지를 처리하고 피스의 윤곽(160)을 추출하는 데 필요한 시간은 이미지에서 상기 윤곽을 인식하고 식별하기 위한 공지된 타입의 윤곽 인식 알고리즘에 필요한 시간보다 적다.
- [0071] 대안적으로, 딥 러닝 알고리즘에 의해 획득된 처리된 형상 이미지(30)에서 피스(50)의 형상(150)의 윤곽(160)이 직접 인식 및 식별을 허용하기에 충분히 정의되고 구별되지 않는 경우, 이 윤곽(160) 및 상대 형상(150)은 유효하게는 마스크 수단(15)을 적용하기 위한 (윤곽 인식 알고리즘으로 이미지(20)를 처리하여 얻어진) 처리된 외곽선 이미지(40)의 일부를 식별하는 데 사용되어, 처리된 외곽선 이미지(40)의 상기 부분에 포함된 피스(50)의 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)을 보다 잘 인식하고 식별할 수 있으며, 이 경우 작업자의 수동 개입은 필요 없다.
- [0072] 또한, 피스의 윤곽을 인식하고 식별하기 위해 해당 도면 또는 참조 도면이 필요하지 않기 때문에, 판금(50), 금속판, 반제품(51), 판금 또는 금속판의 스크랩 또는 골격(52)을 포함하는 피스의 기계의 작업 평면(3)에서의 위치 및 방향을 결정하는 것이 가능하다.
- [0073] 또한 딥 러닝 알고리즘을 통해 홀, 개구부 등 이미 작업된 내부 영역을 정의하는 피스의 내부 윤곽을 결정할 수도 있다.
- [0074] 본 발명의 판금 및/또는 금속판을 작업하기 위한 기계의 변형이 제공되며, 이는 처리 유닛(12)이 윤곽 인식 알고리즘에 의해 적어도 하나의 카메라(11)에 의해 획득된 이미지(20)를 처리하도록 구성됨으로써 피스(50)의 외곽선(260)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)를 획득한다는 점에서 전술한 실시예와 상이하다.
- [0075] 처리 유닛(12)은 또한 특히 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경, 즉 작업 평면(3)과 구별할 수 없거나 잘 구별할 수 없는 외곽선(260)의 특히 실질적으로 직선적인 적어도 하나의 윤곽 구간(260a)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분에 적용되는 마스크 수단(15)에 의해 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하도록 구성된다. 마스크 수단(15)은 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형의 닫힌 평면 곡선으로 정의되는 적어도 하나의 마스크(16)를 포함하며, 이는 윤곽 구간(260a)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분을 둘러싸서 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경으로부터 상기 윤곽 구간(260a)을 분리하고 강조한다.

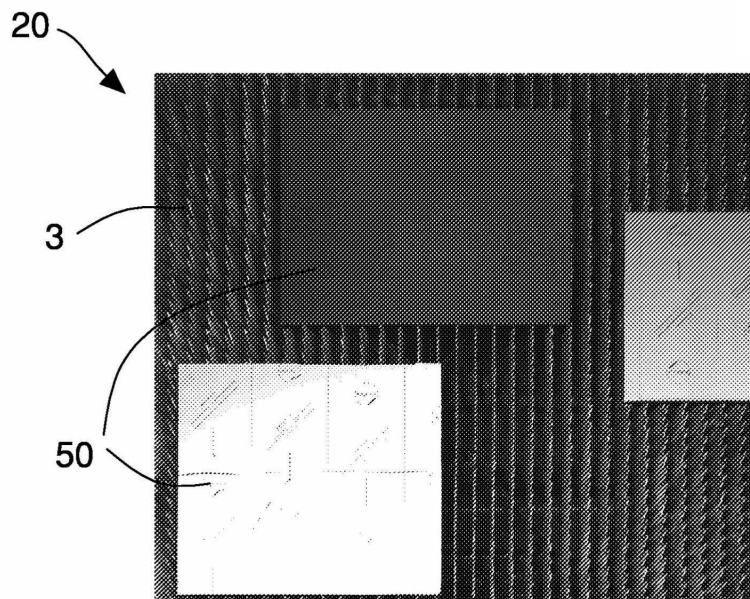
- [0076] 처리 유닛(12)은 또한 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)을 인식 및 식별하고, 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별된 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)에 적어도 기초하고 기계(1)의 참조 시스템(S)을 참조하여 피스(50)의 기하학적 정보를 추출하고, 피스(50)에 대해 적어도 하나의 정해진 작업 및/또는 이동을 수행하기 위해 배치된 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조정하도록 제어 유닛(5)에 기하학적 정보를 전송하도록 구성된다.
- [0077] 처리 유닛(12)은 또한 이미지 인식 알고리즘에 의해 이미지(20)를 처리하여 얻어진 처리된 형상 이미지(30)에 나타난 각 윤곽(160)을 갖는 피스(50)의 형상(150)에 기초하여 또는 작업자가 수동으로 제공하는 지시에 기초하여 마스크 수단(15)을 적용할 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분을 식별하도록 구성된다.
- [0078] 특히, 마스크 수단(15)을 적용할 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분은 제어 유닛(5) 및 처리 유닛(12)에 연결된 기계의 제어 패널의 화면에서 선택함으로써 작업자에 의해 표시될 수 있으며, 처리된 외곽선 이미지(40)가 나타나는 화면의 하나 이상의 영역은 식별할 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분에 대응된다.
- [0079] 대안적으로, 딥 러닝 알고리즘을 이미지 인식 알고리즘으로 사용하여 카메라(11)에 의해 획득된 이미지(20)를 처리하고, 각각의 윤곽(160)을 갖는 피스(50)의 형상(150)을 포함하는 처리된 형상 이미지(30)를 식별하여 획득할 수 있다.
- [0080] 본 발명의 기계(1)의 이 변형의 작동은 아래에 설명된 판금 및 금속판의 작업 및/또는 이동을 위한 본 발명의 방법을 정의하는 다양한 단계에 의해 설명될 수 있다.
- [0081] 판금 및/또는 금속판의 피스(50, 51, 52)를 작업 및/또는 이동시키기 위한 작동 수단(2), 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)의 이미지(20)를 획득하기 위한 인공 비전 시스템(10) 및 작동 수단(2)을 제어하고 인공 비전 시스템(10)에 연결된 제어 유닛(5)이 제공된 기계(1)에서 판금 및/또는 금속판을 작업 및/또는 이동시키는 본 발명에 따른 방법은,
- [0082] - 기계(1)의 작업 평면(3)에 작업할 적어도 하나의 피스(50, 51, 52)를 배치하는 단계;
- [0083] - 인공 비전 시스템(10)의 적어도 하나의 카메라(11)를 사용하여 피스(50, 51, 52)의 적어도 하나의 이미지(20)를 획득하는 단계;
- [0084] - 윤곽 인식 알고리즘에 의해 이미지(20)를 처리하고, 피스(50, 51, 52)의 외곽선(260)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)를 획득하는 단계;
- [0085] - 특히 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경과 구별할 수 없는 외곽선(260)의 특히 실질적으로 직선적인 적어도 하나의 윤곽 구간(260a)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)의 적어도 하나의 부분에 적용되는 마스크 수단(15)에 의해 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하되, 마스크 수단(15)은, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형의 닫힌 평면 곡선에 의해 정의되는 적어도 하나의 마스크(16)를 포함하고, 윤곽 구간(260a)을 포함하는 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분을 둘러싸며 윤곽 구간(260a)을 처리된 외곽선 이미지(40)의 배경, 즉 작업 평면(3)으로부터 분리 및 강조하는 단계;
- [0086] - 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)을 인식하고 식별하는 단계;
- [0087] - 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별된 외곽선(260)의 적어도 윤곽 구간(260a)에 기초하고 머신(1)의 참조 시스템(S)을 참조하여 피스(50, 51, 52)의 기하학적 정보를 추출하는 단계;
- [0088] - 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조정하기 위해 제어 유닛(5)으로 기하학적 정보를 전송하는 단계를 포함한다.
- [0089] 외곽선(260)은 특히 실질적으로 직선인 복수의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)을 포함하며, 마스크 수단(15)에 의해 처리된 외곽선 이미지(40)를 처리하는 것은 마스크 수단(15)을 복수의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d) 각각에 적용하는 것을 포함한다.
- [0090] 마스크 수단(15)은 복수의 마스크(16)를 포함하며, 각각은 닫힌 평면 곡선, 특히 타원형 또는 장방형 또는 원형으로 정의되고, 감지 라인(R, T)을 따라 정렬되고 일정한 간격으로 배치되며 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)에 중첩 가능하게 배치된다.
- [0091] 피스(50)의 기하학적 정보는 참조 시스템(S)을 참조로 외곽선(260)의 하나 이상의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)의 거리 및 회전 각도를 포함한다.

- [0092] 본 방법은 마스크 수단(15)에 의해 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별되는 피스의 윤곽의 분석으로부터 추출된 기하학적 정보에 기초하여 참조 시스템(S)에 대하여 작업 평면(3)에 배치된 피스(50)의 위치 및 방향을 계산하는 것을 더 포함한다.
- [0093] 본 방법은 작업자가 수동으로 제공한 지시에 기초하여 또는 각각의 윤곽(160)을 가지며 이미지 인식 알고리즘에 의해 이미지(20)를 처리하여 얻어진 처리된 형상 이미지(30)에 표현된 피스(50)의 형상(150)에 기초하여 마스크 수단(15)을 적용할 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분을 식별하는 것을 포함한다.
- [0094] 유리하게는, 이미지 인식 알고리즘은 이미지(20)를 처리하고, 각각의 윤곽(160)을 갖는 피스(50)의 형상(150)을 포함하는 처리된 형상 이미지(30)를 식별 및 획득하도록 형성된 딥 러닝 알고리즘이다.
- [0095] 본 발명의 방법에 따르면, 인공 비전 시스템(10)의 두 개의 각각의 카메라(11)에 의해 획득된 두 개의 부분 이미지를 중첩하여 피스(50)의 이미지(20)를 획득하는 것도 제공된다.
- [0096] 작업 평면에 배치되는 피스는 판금(50), 금속판, 반제품(51), 판금 또는 금속판의 스크랩(52)을 포함한다.
- [0097] 본 발명의 판금 및/또는 금속판을 작업하기 위한 기계 및 방법의 변형을 사용하면, 기계(1)의 작업 평면(3)에 배치된 피스(50, 51, 52)의 기하학적 정보, 특히 기계(1)의 참조 시스템(S)에 대한 위치 및 방향을 정확하게 결정할 수 있고, 이러한 기하학적 정보에 기초하여 피스를 작업 및/또는 이동시키는 작동 수단(2)의 작동 파라미터를 구성 및/또는 조정하는 것이 가능하다.
- [0098] 특히, 윤곽 인식 알고리즘에 의해 카메라(11)에 의해 획득된 이미지(20)를 처리하여 얻어진 처리된 외곽선 이미지(40)의 일부에 적용되는 타원형이며 감지 라인(R, T)을 따라 정렬되고 일정한 간격으로 배열되는 복수의 마스크(16)를 포함하는 마스크 수단(15)은 도 10-12에서와 같이 잘 정의되지 않고 배경과 잘 구별되지 않는 경우에도 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a)을 정확하게 신속하게 인식 및 식별할 수 있게 해준다. 마스크(16)가 적용되는 처리된 외곽선 이미지(40)의 부분 또는 부분들은 기계 제어 패널에서 동작하는 작업자가 수동으로 제공하는 명령에 기초하여, 또는 유리하게는 이미지 인식 알고리즘, 특히 딥 러닝 알고리즘에 의해 피스(50)의 동일한 이미지(20)를 처리하여 얻은 처리된 형상 이미지(30)에 표현된 피스(50)의 형상(150)에 기초하여 식별될 수 있다.
- [0099] 이렇게 처리된 외곽선 이미지(40)에서 인식 및 식별된 외곽선(260)의 윤곽 구간(260a, 260b, 260c, 260d)에 기초하여, 참조 시스템(S)에 대한 작업 평면(3)에서의 그 위치 및 방향을 계산할 수 있는 정밀하고 정확한 피스(50)의 기하학적 정보를 추출하는 것이 가능하다.
- [0100] 따라서, 피스의 윤곽을 인식하고 식별하기 위해 해당 도면 또는 참조 도면이 필요하지 않으므로 판금(50), 금속판, 반제품(51), 판금 또는 금속판의 스크랩 또는 골격(52)을 포함하는 피스의 기계(1)의 작업 평면(3)에서의 위치 및 방향을 결정하는 것이 가능하다.

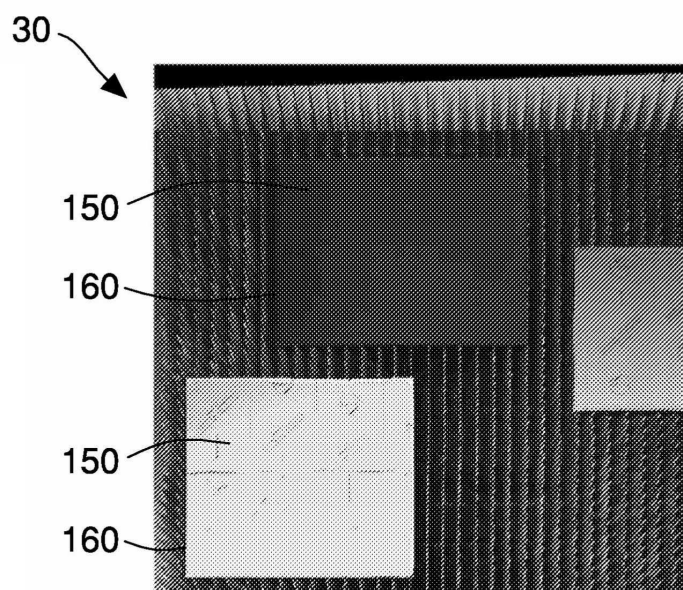
도면
도면1



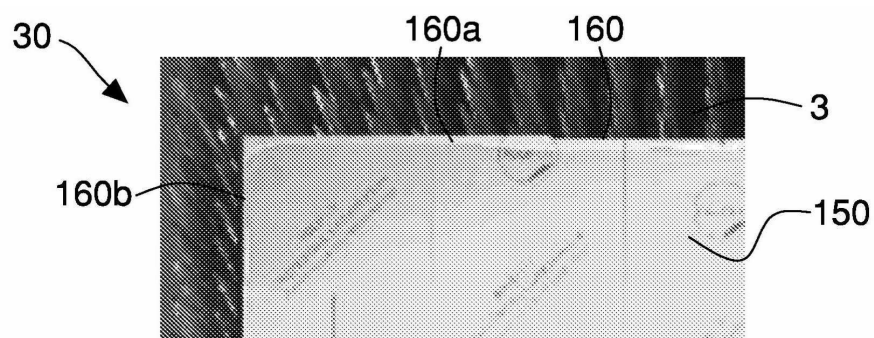
도면2



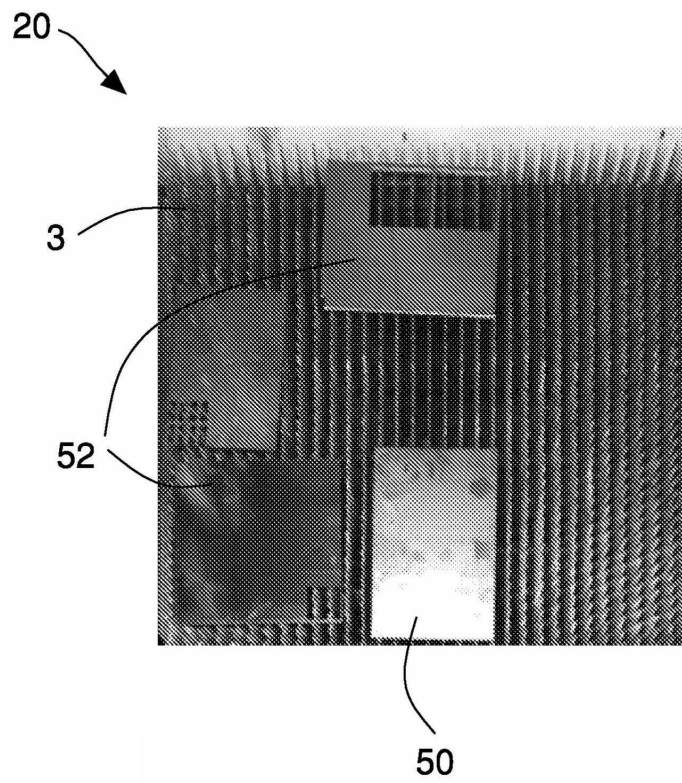
도면3



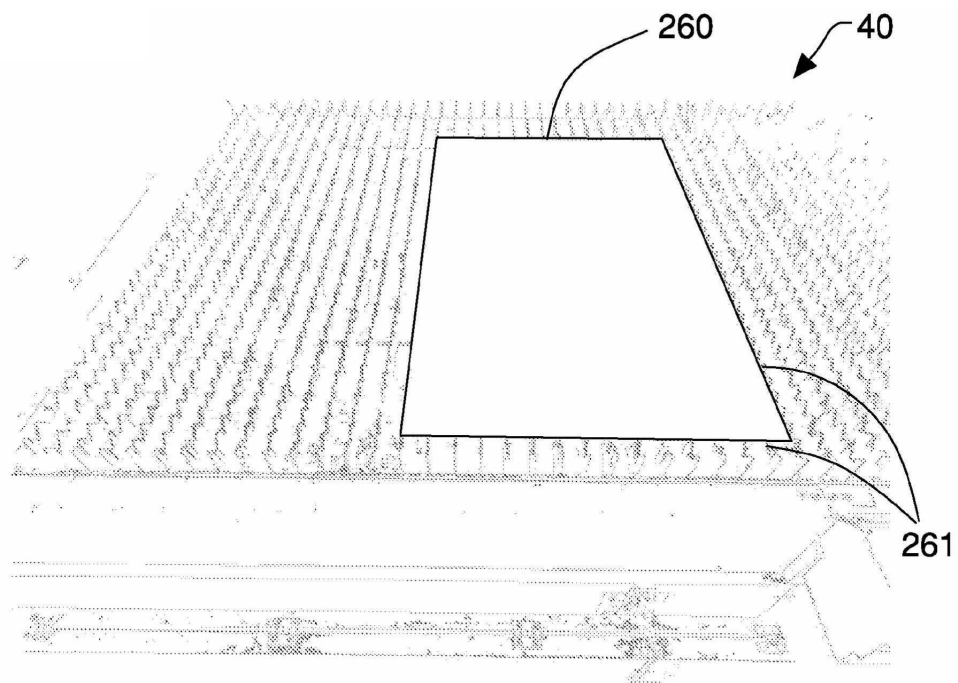
도면4



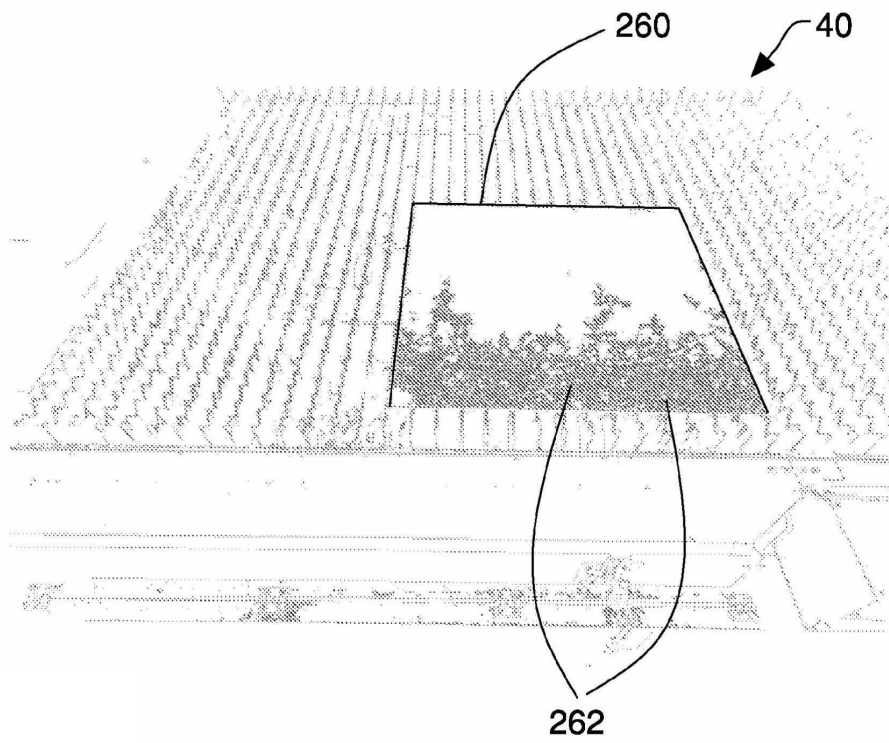
도면5



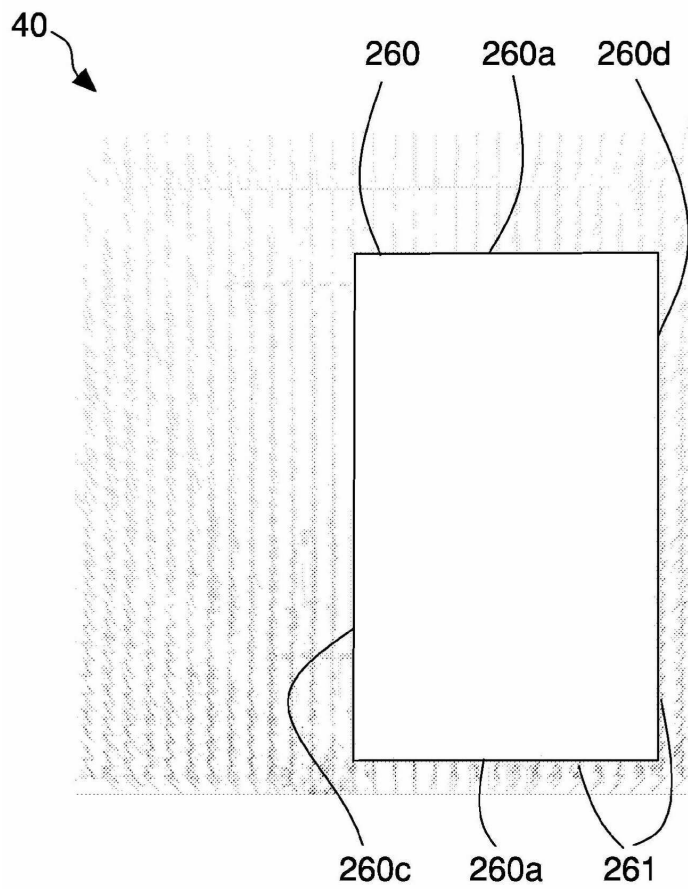
도면6



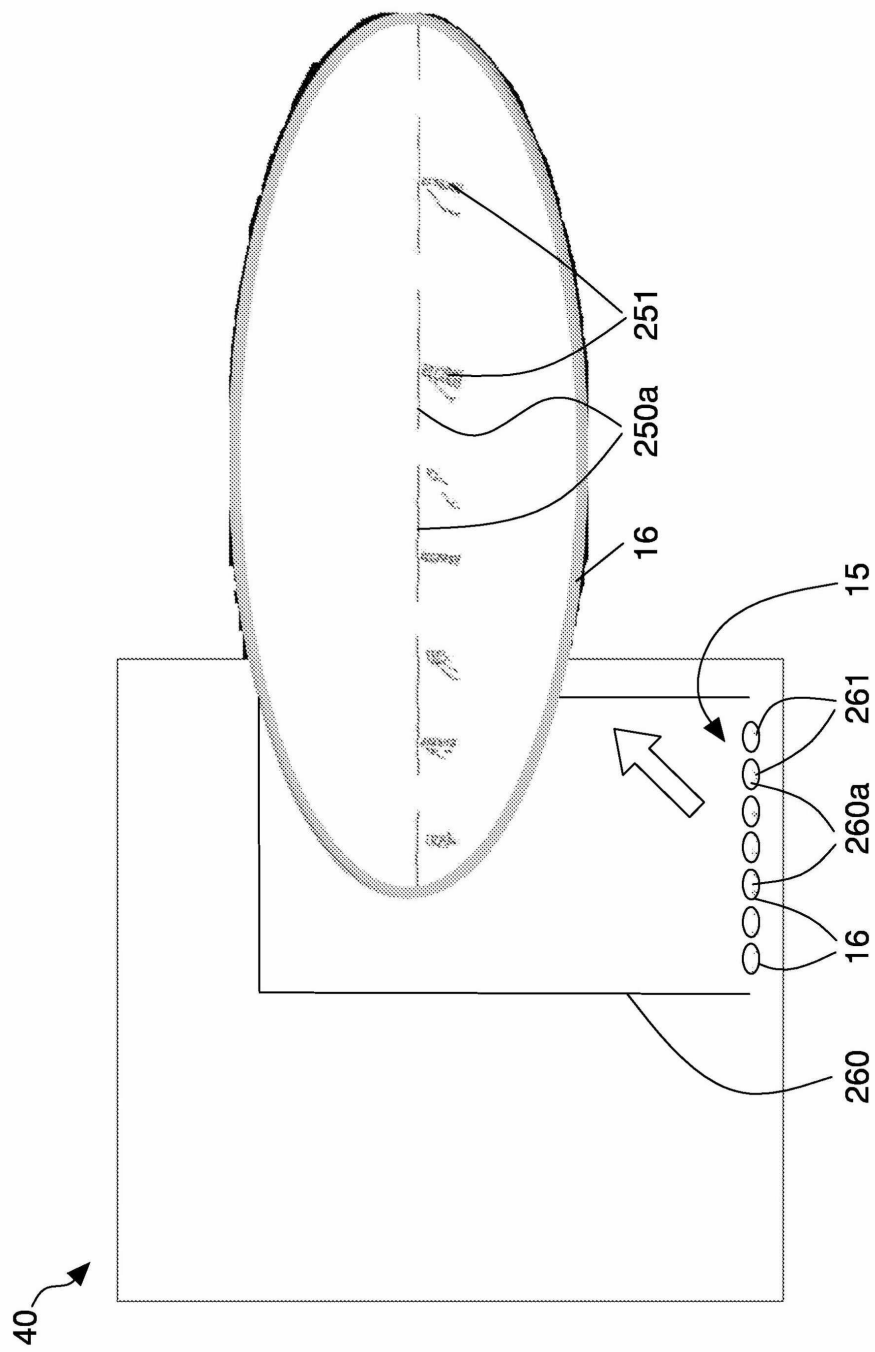
도면7



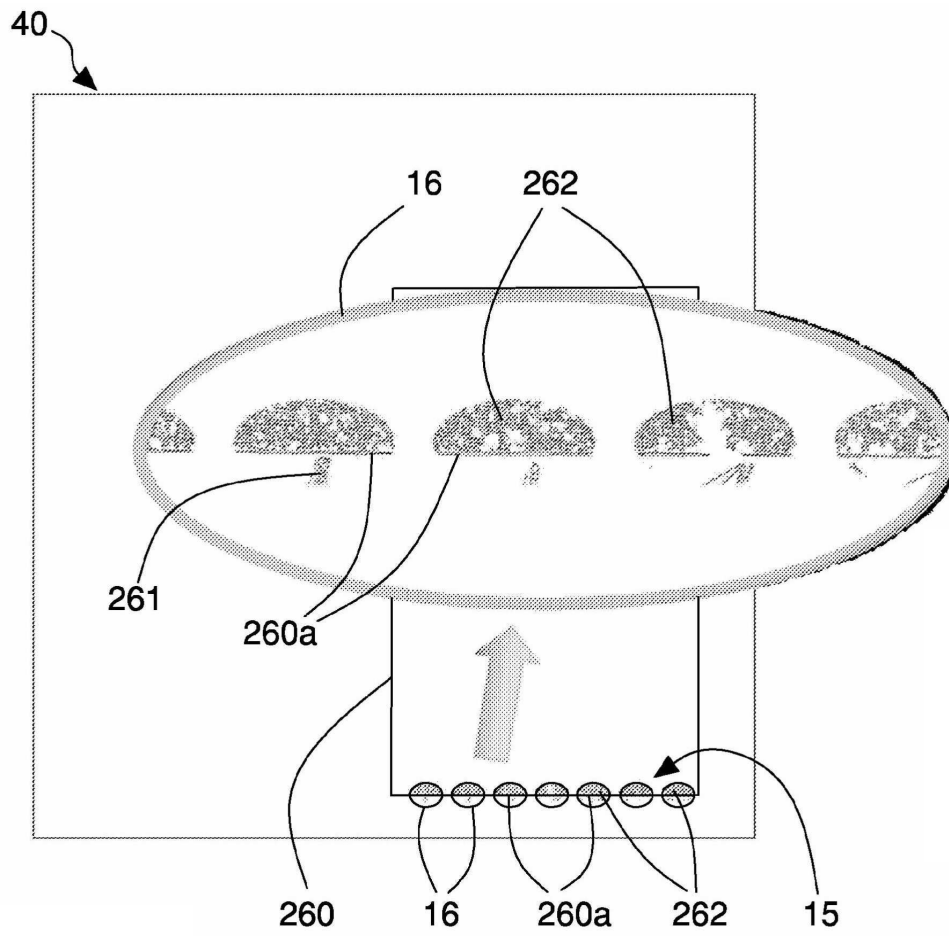
도면8



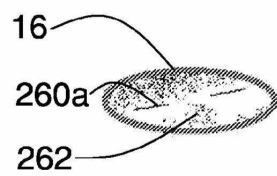
도면9



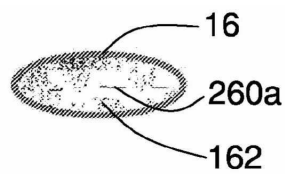
도면10



도면11a



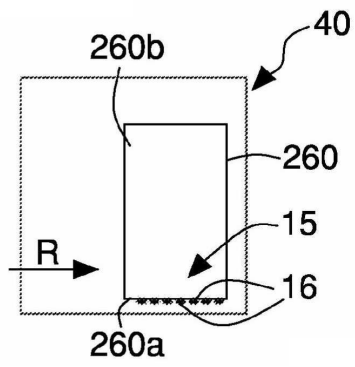
도면11b



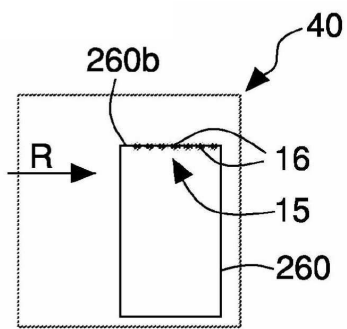
도면11c



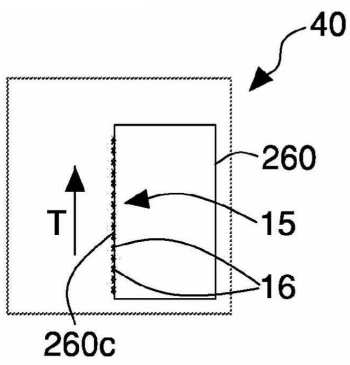
도면12a



도면12b



도면12c



도면12d

