



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월30일
(11) 등록번호 10-2537661
(24) 등록일자 2023년05월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05B 19/418 (2006.01) C23C 2/00 (2006.01)
C23C 2/02 (2006.01) C23C 2/36 (2006.01)
G06Q 50/04 (2012.01)
- (52) CPC특허분류
G05B 19/41875 (2013.01)
C23C 2/003 (2022.08)
- (21) 출원번호 10-2021-7006728
- (22) 출원일자(국제) 2019년09월06일
심사청구일자 2021년03월04일
- (85) 번역문제출일자 2021년03월04일
- (65) 공개번호 10-2021-0042131
- (43) 공개일자 2021년04월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2019/057525
- (87) 국제공개번호 WO 2020/049515
국제공개일자 2020년03월12일
- (30) 우선권주장
PCT/IB2018/056804 2018년09월06일
국제사무국(IB)(IB)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020170070902 A*
KR1020030054530 A*
KR1020090006789 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
아르셀러미탈
룩셈부르크 1160 룩셈부르크 볼르바르 다브랑슈 24-26
- (72) 발명자
벨루앵 베르뜨랑
프랑스 92120 몽루주 아브뉴 장 조레 94
알비올 장-미셸
스페인 46520 발렌시아 사군토 씨티알에이 아세소 4
폴란타 피케이 3.9 아르셀러미탈 사군토
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 강성철

(54) 발명의 명칭 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법 및 전자 디바이스, 관련된 컴퓨터 프로그램 및 장치

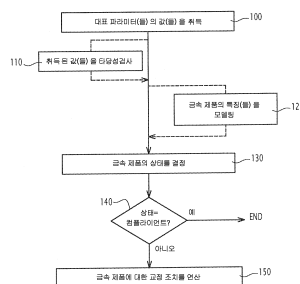
(57) 요약

금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법에 은 제조 프로세스에 따라 제조되고, 모니터링하기 위한 방법은 전자 모니터링 디바이스에 의해 실시된다.

방법은 다음의 단계:

(뒷면에 계속)

대표도



- 적어도 하나의 대표 파라미터의 측정된 값을 취득하는 단계 (100)로서, 각각의 대표 파라미터는 상기 금속 제품과 관련된 파라미터 또는 상기 제조 프로세스와 관련된 파라미터인, 상기 취득하는 단계 (100),
- 상기 적어도 하나의 취득된 값 및 적어도 하나의 타겟에 따라 컴플라이언트 상태 및 분석 상태 중에 상기 금속 제품의 상태를 결정하는 단계 (130), 및
- 결정된 상태가 상기 분석 상태일 때에, 상기 적어도 하나의 취득된 값에 따라 그리고 교정 조치들의 세트 중에 상기 제품에 적용될 교정 조치를 연산하는 단계 (150)로서, 교정 조치들의 세트는 제품 리페어, 제품 등급 하강, 제품 감정 및 제품 합격을 포함하는, 상기 연산하는 단계 (150)를 포함한다.

(52) CPC특허분류

C23C 2/006 (2022.08)

C23C 2/02 (2022.08)

C23C 2/36 (2013.01)

G06Q 50/04 (2013.01)

G05B 2219/32197 (2013.01)

G05B 2219/32212 (2013.01)

G05B 2219/32217 (2013.01)

G05B 2219/32218 (2013.01)

G05B 2219/32228 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

금속 제품 (6) 의 제조를 모니터링하기 위한 방법으로서,

상기 금속 제품 (6) 은 제조 프로세스에 따라 제조되고, 상기 제조 프로세스는 최종 특징들을 갖는 최종 금속 제품을 얻기 위한 제조 루트를 포함하고, 상기 제조 루트는 중간 특징들을 각각 갖는 하나의 또는 여러개의 중간 금속 제품들을 포함하고, 제조가 모니터링되는 상기 금속 제품 (6) 은 상기 최종 금속 제품이고, 상기 금속 제품 (6) 은 슬래브, 코일, 빔, 블룸, 빌렛, 및 강 제품으로 이루어지는 그룹으로부터 선택되고,

상기 모니터링하기 위한 방법은 전자 모니터링 디바이스 (10) 에 의해 실시되고 다음의 단계들:

- 적어도 하나의 대표 파라미터의 측정된 값을 취득하는 단계 (100) 로서, 각각의 대표 파라미터는 상기 최종 금속 제품 (6) 과 관련된 파라미터 또는 상기 제조 프로세스와 관련된 파라미터인, 상기 취득하는 단계 (100),
- 적어도 하나의 취득된 값 및 적어도 하나의 타겟에 따라 컴플라이언트 상태 및 분석 상태 중에 상기 최종 금속 제품 (6) 의 상태를 결정하는 단계 (130), 및
- 결정된 상태가 상기 분석 상태일 때에, 상기 적어도 하나의 취득된 값에 따라 그리고 교정 조치들 (correction action) 의 세트 중에 상기 최종 금속 제품에 적용될 교정 조치를 연산하는 단계 (150) 로서, 상기 교정 조치들의 세트는 제품 리페어, 제품 등급하강, 제품 감정 및 제품 합격을 포함하는, 상기 연산하는 단계 (150) 를 포함하는, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항,

상기 방법은 간섭성 테스트에 따라 상기 적어도 하나의 취득된 값을 타당성검사하는 단계 (110) 를 추가로 포함하고,

상기 제품의 상태는 그 후 취득된 값(들) 중에 타당성검사된 값(들) 을 기초로 결정되는, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 방법은 상기 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 적어도 하나의 값으로부터 상기 금속 제품 (6) 의 적어도 하나의 특징을 모델링하는 단계 (120) 를 추가로 포함하고,

상기 제품의 상태는 모델링된 특징(들) 에서 추가로 결정되는, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 금속 제품 (6) 과 관련된 각각의 파라미터는 상기 제품 (6) 의 기계적 특성들과 관련된 파라미터, 상기 제품 (6) 의 거칠기와 관련된 파라미터, 상기 제품 (6) 의 화학적 조성과 관련된 파라미터, 상기 제품 (6) 의 코팅의 특성들과 관련된 파라미터, 상기 제품 (6) 의 치수들과 관련된 파라미터, 상기 제품 (6) 의 표면 양상과 관련된 파라미터 및 상기 제품 (6) 의 결함학 (defectology) 과 관련된 파라미터로 이루어진 그룹 중으로부터의 파라미터인, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제조 프로세스와 관련된 각각의 파라미터는 상기 제조 프로세스의 타입에 따른 파라미터인, 금속 제품의

제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 교정 조치를 연산하는 단계 (150) 는 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들과 적어도 하나의 취득된 값을 비교하고 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들 밖의 각각의 취득된 값에 대한 비정상 이벤트를 식별하는 것을 포함하고,

각각의 비정상 이벤트는 상기 금속 제품 (6) 의 기본 존과 연관되고, 상기 기본 존은 종방향을 따르는 길이를 갖고, 적어도 하나의 비정상 이벤트를 갖는 각각의 기본 존은 비정상 기본 존으로서 식별되고,

모든 상기 비정상 기본 존들의 누적 길이 (cumulated length) 는 상기 금속 제품 (6) 의 길이의 미리규정된 백분율보다 크고, 연산된 상기 교정 조치는 제품 등급하강이고,

그렇지 않다면, 모든 상기 비정상 기본 존들의 누적 길이는 상기 금속 제품 (6) 의 길이의 상기 미리규정된 백분율 이하이고, 상기 연산된 교정 조치는 제품 리페어인, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 금속 제품 (6) 의 상태를 결정하는 단계 (130) 는 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들과 적어도 하나의 취득된 값을 비교하는 것을 포함하고, 각각의 개별적인 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들은 상응하는 상기 적어도 하나의 타겟에 따르고, 상기 결정된 상태는 상기 취득된 값(들) 이 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위(들) 의 값들에 속한다면 상기 컴플라이언트 상태이고, 그렇지 않다면 상기 결정된 상태는 상기 분석 상태인, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 교정 조치를 연산하는 단계 (150) 는 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들과 적어도 하나의 취득된 값을 비교하는 것을 포함하고, 각각의 개별적인 미리규정된 합격가능성 범위의 값들은 상기 상응하는 적어도 하나의 타겟에 따르고 상기 상응하는 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들을 포함하고, 적어도 하나의 파라미터에 대해 상기 미리규정된 합격가능성 범위는 엄격하게 상기 미리규정된 컴플라이언트 범위를 포함하고,

연산된 상기 교정 조치는 상기 금속 제품 (6) 이 특별한 제품으로서 태그되거나 또는 상기 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그된다면 그리고 상기 취득된 값(들) 이 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속한다면 상기 제품 감정과 동등한, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

연산된 상기 교정 조치는 상기 금속 제품 (6) 이 특별한 제품으로서 태그되지 않거나 또는 상기 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그되지 않는다면 그리고 상기 취득된 값(들) 이 각각의 상기 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속한다면 상기 제품 합격과 동등한, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 교정 조치를 연산하는 단계 (150) 는 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들과 상기 적어도 하나의 취득된 값을 비교하는 것을 포함하고, 각각의 개별적인 미리규정된 합격가능성 범위의 값들은 상응하는 상기 적어도 하나의 타겟에 따르고 상기 상응하는 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들과 서로소 (disjoint) 이고,

연산된 상기 교정 조치는 상기 금속 제품 (6) 이 특별한 제품으로서 태그되거나 또는 상기 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그된다면 그리고 상기 취득된 값(들) 이 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속한다면 상기 제품 감정과 동등한, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

연산된 상기 교정 조치는 상기 금속 제품 (6) 이 특별한 제품으로서 태그되지 않거나 또는 상기 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그되지 않는다면 그리고 상기 취득된 값(들) 이 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속한다면 상기 제품 합격과 동등한, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 교정 조치를 연산하는 단계 (150) 는 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들 밖의 각각의 취득된 값에 대해 비정상 이벤트를 식별하는 것을 포함하고, 상기 연산된 교정 조치는 그 후 최악의 상기 비정상 이벤트(들) 에 따르고, 상기 최악의 비정상 이벤트(들) 은 상기 상응하는 미리규정된 합격가능성 범위의 값들에 대해 가장 큰 편차를 갖는 것(들) 인, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법.

청구항 13

프로세서에 의해 실행될때, 제 1 항에 따른 방법을 실시하는 소프트웨어 명령들을 포함하는 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 14

금속 제품 (6) 의 제조를 모니터링하기 위한 전자 모니터링 디바이스 (10) 로서,

상기 금속 제품 (6) 은 제조 프로세스에 따라 제조되고, 상기 제조 프로세스는 최종 특징들을 갖는 최종 금속 제품을 얻기 위한 제조 루트를 포함하고, 상기 제조 루트는 중간 특징들을 각각 갖는 하나의 또는 여러개의 중간 금속 제품들을 포함하고, 제조가 모니터링되는 상기 금속 제품 (6) 은 상기 최종 금속 제품이고, 상기 금속 제품 (6) 은 슬래브, 코일, 빔, 블룸, 빌렛, 및 강 제품으로 이루어지는 그룹으로부터 선택되고,

상기 전자 모니터링 디바이스 (10) 는,

- 적어도 하나의 대표 파라미터의 측정 값을 취득하도록 구성된 취득 모듈 (30) 로서, 각각의 대표 파라미터는 상기 최종 금속 제품 (6) 과 관련된 파라미터 또는 상기 제조 프로세스와 관련된 파라미터인, 상기 취득 모듈 (30),
- 상기 적어도 하나의 취득된 값 및 적어도 하나의 타겟에 따라 컴플라이언트 상태 및 분석 상태 중에 상기 최종 금속 제품 (6) 의 상태를 결정하도록 구성된 결정 모듈 (32), 및
- 결정된 상태가 상기 분석 상태일 때에, 상기 적어도 하나의 취득된 값에 따라 그리고 교정 조치들의 세트 중에 상기 최종 금속 제품에 적용될 교정 조치를 연산하도록 구성된 연산 모듈 (34) 로서, 상기 교정 조치들의 세트는 제품 리페어, 제품 등급하강, 제품 감정 및 제품 합격을 포함하는, 상기 연산 모듈 (34) 을 포함하는, 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 전자 모니터링 디바이스.

청구항 15

금속 제품 (6) 을 이송하기 위한 장치 (5) 로서,

상기 장치 (5) 는,

- 제조 프로세스에 따라 상기 금속 제품 (6) 을 제조하기 위한 제조 라인 (8),
- 상기 금속 제품 (6) 의 제조를 모니터링하기 위한 전자 모니터링 디바이스 (10) 를 포함하고,

상기 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 제 14 항에 따른 전자 모니터링 디바이스인, 금속 제품을 이송하기 위한 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법에 관한 것이고, 금속 제품은 제조 프로세스에 따라 제조되고, 모니터링하기 위한 방법은 전자 모니터링 디바이스에 의해 실시된다.
- [0002] 본 발명은 또한 프로세서에 의해 실행될 때에, 그러한 모니터링 방법을 실시하는 소프트웨어 명령들을 포함하는 컴퓨터 프로그램에 관한 것이다.
- [0003] 본 발명은 또한 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 전자 모니터링 디바이스에 관한 것이다.
- [0004] 본 발명은 또한 금속 제품을 이송하기 위한 장치, 제조 프로세스에 따른 금속 제품을 제조하기 위한 제조 라인을 포함하는 장치, 및 그러한 전자 모니터링 디바이스에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 많은 산업들에서, 특히 금속 제품들을 제조하기 위한 산업들, 예를 들어 강 산업에서, 제품들은 하나 이상의 스테이지들을 포함하는 연속적인 또는 반-연속적인 프로세스들을 사용하여 제조되고, 그 적절한 실행은 얻어진 제품들이 미리규정된 요구된 특징들에 따르는 것을 보장하도록 모니터링되어야 한다. 각각의 제조 스테이지들은 프로세스 파라미터들의 설정점들을 적용시킴으로써 실행되고, 이들 설정점들은 제품들에 대한 요구된 특징들이 제조 프로세스의 마지막에서 얻어지는 방식으로 선택된다.
- [0006] 그러한 금속 제품들의 제조를 모니터링하도록, 설정점들과 연관된 프로세스 파라미터들은 기록되고 그것은 이들 프로세스 파라미터들이 설정점들을 준수하는 지, 즉 각각의 파라미터가 너무 큰 값에 의해 상응하는 설정점으로 부터 벗어나지 않는 지를 일정하게 체크한다. 뿐만 아니라, 얻어진 제품들의 특징들은 측정되고 사양들과 비교된다.
- [0007] 편차가 주목될 때에, 경보가 이슈되고 오퍼레이터는 이슈된 경보에 기초하여 특정한 조치를 수행한다.
- [0008] US 2014/0005981 A1 은 예를 들면, 강 등급 내에서의 강 제품들의 검사 중에 통계적인 품질 보증을 위한 방법을 설명한다. 이러한 문서는 제조 프로세스 중에 그리고 제품의 샘플로부터 강 제품의 기계적 특징의 값을 취득하는 것을 개시한다. 취득된 값은 그 후 동일한 기계적 특징의 미리 기록된 값들과 비교된다. 취득된 값과 미리 기록된 값들 사이의 통계적 편차가 연산되고, 이러한 연산된 편차에 기초하여, 최종 강 제품에 대해 요구된 기계적 특징을 얻을 개연성이 계산된다.
- [0009] EP 1 608 472 B1 은 코일이 롤링될 때에, 엄격한 특성 요구조건들을 달성하고 품질을 개선하도록, 오퍼레이터가 교정 조치들을 취해 코일의 길이를 따라 기계적 특징들을 거의 일정하게 하는 것을 허용하는 열간 롤링된 코일의 길이에 걸쳐 온라인 특성을 예상하기 위한 시스템을 개시한다. 상기 문서는 다운 코일러에서 그것을 코일링하기 전에 특히 스트립을 생각하는 것을 설명한다.
- [0010] 그러나, 그러한 방법들은 최적이지 아니며 각각의 오퍼레이터에 의해 중요한 분석 작업을 요구한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 목적은 따라서 보다 신뢰성있고 효율적인 컴퓨터-실시되는 방법, 및 금속 제품의 제조를 모니터링하

고 제조 프로세스의 생산성을 증가시키기 위한 관련된 전자 디바이스에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 추가의 목적은 제조 프로세스의 생산성을 손상하지 않으면서 고객들에게 전달되는 제품들의 품질물을 증가시키도록 허용하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 추가의 목적은 제조 프로세스의 생산성을 손상하지 않으면서 고객들에게 전달되는 제품들의 품질물을 증가시키도록 허용하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0014] 이를 위해, 본 발명의 주제물은 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 방법에 관한 것이고, 상기 금속 제품은 제조 프로세스에 따라 제조되고, 상기 제조 프로세스는 최종 특징들을 갖는 최종 금속 제품을 얻기 위한 제조 루트를 포함하고, 상기 제조 루트는 중간 특징들을 각각 갖는 하나의 또는 여러개의 중간 금속 제품들을 포함하고, 제조가 모니터링되는 상기 금속 제품은 상기 최종 금속 제품이고, 상기 금속 제품은 슬래브, 코일, 빔, 블룸, 빌렛, 및 강 제품으로 이루어지는 그룹으로부터 선택되고, 상기 모니터링하기 위한 방법은 전자 모니터링 디바이스에 의해 실시되고 다음의 단계들:
 - [0015] - 적어도 하나의 대표 파라미터의 측정된 값을 취득하는 단계로서, 각각의 대표 파라미터는 상기 금속 제품과 관련된 파라미터 또는 상기 제조 프로세스와 관련된 파라미터인, 상기 취득하는 단계,
 - [0016] - 적어도 하나의 취득된 값 및 적어도 하나의 타겟에 따라 컴플라이언트 상태 및 분석 상태 중에 상기 금속 제품의 상태를 결정하는 단계, 및
 - [0017] - 결정된 상태가 상기 분석 상태일 때에, 상기 적어도 하나의 취득된 값에 따라 그리고 교정 조치들의 세트 중에 상기 제품에 적용될 교정 조치를 연산하는 단계로서, 교정 조치들의 세트는 제품 리페어, 제품 등급하강, 제품 감정 및 제품 합격을 포함하는, 상기 연산하는 단계를 포함한다.
- [0018] 본 발명의 다른 유리한 양상들에 따르면, 방법은 개별적으로 또는 임의의 기술적으로 가능한 조합에 따라 취해진 하나의 또는 몇개의 다음의 특징들을 포함한다.
 - [0019] - 상기 교정 조치들의 세트는 상기 제품 리페어, 상기 제품 등급하강, 상기 제품 감정 및 상기 제품 합격으로 이루어지고;
 - [0020] - 상기 방법은 간섭성 테스트에 따라 적어도 하나의 상기 취득된 값을 타당성검사하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 제품의 상태는 그 후 상기 취득된 값(들) 중에 타당성검사된 값(들) 을 기초로 결정되고;
 - [0021] - 상기 방법은 상기 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 상기 적어도 하나의 값으로부터 상기 금속 제품의 적어도 하나의 특징을 모델링하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 제품의 상태는 상기 모델링된 특징(들) 에서 추가로 결정되고;
 - [0022] - 상기 금속 제품과 관련된 각각의 파라미터는 상기 제품의 기계적 특성들과 관련된 파라미터, 상기 제품의 거칠기와 관련된 파라미터, 상기 제품의 화학적 조성과 관련된 파라미터, 상기 제품의 코팅의 특성들과 관련된 파라미터, 상기 제품의 치수들과 관련된 파라미터, 상기 제품의 표면 양상과 관련된 파라미터 및 상기 제품의 결합학과 관련된 파라미터로 이루어진 그룹 중으로부터의 파라미터이고;
 - [0023] - 상기 제조 프로세스와 관련된 각각의 파라미터는 상기 제조 프로세스의 타입, 예를 들어 용융 아연도금 프로세스 또는 열간 롤링 프로세스에 따른 파라미터이고;
 - [0024] - 상기 제조 프로세스가 용융 아연도금 프로세스라면, 상기 제조 프로세스와 관련된 각각의 파라미터는 어닐링 노와 관련된 파라미터, 스나우트와 관련된 파라미터, 코팅 욕과 관련된 파라미터 및 조질 압연과 관련된 파라미터로 이루어지는 그룹 중으로부터 선택되고;
 - [0025] - 상기 제조 프로세스가 열간 롤링 프로세스라면, 상기 제조 프로세스와 관련된 각각의 파라미터는 재가열 노와 관련된 파라미터, 조압연 밀과 관련된 파라미터, 마무리 밀과 관련된 파라미터, 런 아웃 테이블과 관련된 파라미터 및 코일러와 관련된 파라미터로 이루어지는 그룹 중에서 선택되고;
 - [0026] - 금속 제품의 상태를 결정하는 단계는 각각의 사전 결정된 컴플라이언트 범위의 값들과 적어도 하나의 취득된 값을 비교하는 것을 포함하고, 각각의 개별적인 사전 결정된 컴플라이언트 범위의 값들은 상응하는 적어도 하나의 타겟에 따르고, 결정된 상태는 상기 취득된 값(들) 이 각각의 사전규정된 컴플라이언트 범위(들) 의 값들에

속한다면 컴플라이언트 값이고, 결정된 상태는 그렇지않다면 분석 상태이고;

- [0027] 상기 교정 조치를 연산하는 단계는 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들과 적어도 하나의 취득된 값을 비교하는 것을 포함하고, 각각의 개별적인 미리규정된 합격가능성 범위의 값들은 상기 상응하는 적어도 하나의 타겟에 따르면 상기 상응하는 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들을 포함하고, 적어도 하나의 파라미터에 대해 상기 미리규정된 합격가능성 범위는 엄격하게 상기 미리규정된 컴플라이언트 범위를 포함하고,
- [0028] 연산된 교정 조치는 상기 금속 제품이 특별한 제품으로서 태그되거나 또는 상기 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그된다면 그리고 상기 취득된 값(들) 이 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속한다면 상기 제품 감정과 동등하고;
- [0029] - 연산된 교정 조치는 상기 금속 제품이 특별한 제품으로서 태그되지 않거나 또는 상기 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그되지 않는다면 그리고 상기 취득된 값(들) 이 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속한다면 상기 제품 합격과 동등하고;
- [0030] - 상기 교정 조치를 연산하는 단계는 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들과 적어도 하나의 취득된 값을 비교하는 것을 포함하고, 각각의 개별적인 미리규정된 합격가능성 범위의 값들은 상기 상응하는 적어도 하나의 타겟에 따르면 상기 상응하는 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들과 서로소 (disjoint) 이고,
- [0031] 연산된 교정 조치는 상기 금속 제품이 특별한 제품으로서 태그되거나 또는 상기 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그된다면 그리고 상기 취득된 값(들) 이 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속한다면 상기 제품 감정과 동등하고;
- [0032] - 연산된 교정 조치는 상기 금속 제품이 특별한 제품으로서 태그되지 않거나 또는 상기 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그되지 않는다면 그리고 상기 취득된 값(들) 이 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속한다면 상기 제품 합격과 동등하고;
- [0033] - 상기 교정 조치를 연산하는 단계는 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들 밖의 각각의 취득된 값에 대해 비정상 이벤트를 식별하는 것을 포함하고, 상기 연산된 교정 조치는 그 후 최악의 상기 비정상 이벤트(들) 에 따르면, 상기 최악의 비정상 이벤트(들) 은 상기 상응하는 미리규정된 합격가능성 범위의 값들에 대해 가장 큰 편차를 갖는 것(들) 이고;
- [0034] - 교정 조치를 연산하는 상기 단계는 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들과 적어도 하나의 취득된 값을 비교하고 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들 밖의 각각의 취득된 값에 대한 비정상 이벤트를 식별하는 것을 포함하고,
- [0035] 각각의 비정상 이벤트는 상기 금속 제품의 기본 준과 연관되고, 상기 기본 준은 종방향을 따르는 길이를 갖고, 적어도 하나의 비정상 이벤트를 갖는 각각의 기본 준은 비정상 기본 준으로서 식별되고,
- [0036] 모든 상기 비정상 기본 준들의 누적 길이는 상기 금속 제품의 길이의 미리규정된 백분율보다 크고, 상기 연산된 교정 조치는 제품 등급하강이고,
- [0037] 그렇지 않다면, 모든 상기 비정상 기본 준들의 누적 길이는 상기 금속 제품의 길이의 상기 미리규정된 백분율 이하이고, 상기 연산된 교정 조치는 제품 리페어이다.
- [0038] - 제품 리페어는 각각의 비정상 기본 준을 커팅하는 것을 포함하고;
- [0039] - 상기 커팅된 비정상 기본 준이 상기 금속 제품의 일단부에 존재하지 않는다면, 상기 제품 리페어는 상기 커팅된 비정상 기본 준의 양쪽 측들에 존재하는 상기 금속 제품 (6) 의 부품들을 용접하는 것을 추가로 포함한다.
- [0040] 본 발명의 주제물은 또한 프로세서에 의해 실행될 때에, 상기 규정된 바와 같은 방법을 실시하는 소프트웨어 명령들을 포함하는 컴퓨터 프로그램이다.
- [0041] 본 발명의 주제물은 또한 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 전자 모니터링 디바이스이고,
- [0042] 상기 금속 제품은 제조 프로세스에 따라 제조되고, 상기 제조 프로세스는 최종 특징들을 갖는 최종 금속 제품을 얻기 위한 제조 루트를 포함하고, 상기 제조 루트는 중간 특징들을 각각 갖는 하나의 또는 여러개의 중간 금속 제품들을 포함하고, 제조가 모니터링되는 상기 금속 제품은 상기 최종 금속 제품이고, 상기 금속 제품은 슬래브, 코일, 빔, 블룸, 빌렛, 및 강 제품으로 이루어지는 그룹으로부터 선택되고, 상기 전자 모니터링 디바이스는,

- [0043] - 적어도 하나의 대표 파라미터의 측정 값을 취득하도록 구성된 취득 모듈로서, 각각의 대표 파라미터는 상기 금속 제품과 관련된 파라미터 또는 상기 제조 프로세스와 관련된 파라미터인, 상기 취득 모듈,
- [0044] - 상기 적어도 하나의 취득된 값 및 적어도 하나의 타겟에 따라 컴플라이언트 상태 및 분석 상태 중에 상기 금속 제품의 상태를 결정하도록 구성된 결정 모듈, 및
- [0045] - 결정된 상태가 상기 분석 상태일 때에, 상기 적어도 하나의 취득된 값에 따라 그리고 교정 조치들의 세트 중에 상기 제품에 적용될 교정 조치를 연산하도록 구성된 연산 모듈로서, 교정 조치들의 세트는 제품 리페어, 제품 등급하강, 제품 감정 및 제품 합격을 포함하는, 상기 연산 모듈을 포함한다.
- [0046] 본 발명의 주제물은 또한 금속 제품을 이송하기 위한 장치이고, 장치는,
- [0047] - 제조 프로세스에 따라 상기 금속 제품을 제조하기 위한 제조 라인, 및
- [0048] - 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 전자 모니터링 디바이스를 포함하고, 전자 모니터링 디바이스는 상기 설명된 바와 같은 것이다.
- [0049] 본 발명은 단지 예로써 그리고 첨부된 도면을 참조하여 그리고 예로써 단지 주어진 다음의 명세서를 정독한다면 보다 양호하게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0050] - 도 1 은 금속 제품을 이송하기 위한 장치의 개략도이고, 장치는 제 1 실시형태에 따른 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 전자 모니터링 디바이스 및 금속 제품을 제조하기 위한 제조 라인을 포함하고, 제조 라인은 열간-롤링 라인이고;
- 도 2 는 제 2 실시형태에 따른 도 1 의 것과 유사한 개략도이고 제조 라인은 아연도금 라인이고;
- 도 3 은 도 1 또는 도 2 의 전자 모니터링 디바이스의 개략도이고;
- 도 4 는 금속 제품의 제조를 모니터링하기 위한 본 발명에 따른 방법의 흐름도이고, 모니터링 방법은 도 3 의 전자 모니터링 디바이스에 의해 실시되고;
- 도 5 는 도 4 의 흐름도의 교정 조치 연산 단계를 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0051] 다음의 설명에서, 표현 "실질적으로 동등한" 은 플러스 또는 마이너스 10%, 바람직하게 플러스 또는 마이너스 5% 와 동등함의 관계를 규정한다.
- [0052] 도 1 및 도 2 에서, 금속 제품 (6) 을 이송하기 위한 장치 (5) 는 금속 제품 (6) 을 위한 제조 라인 (8) 및 금속 제품 (6) 의 제조를 모니터링하기 위한 전자 모니터링 디바이스 (10) 를 포함한다.
- [0053] 제조 라인 (8) 은 센서들의 세트 (9) 를 포함하고, 각각의 센서는 적어도 하나의 대표 파라미터의 값(들) 을 측정하기 위해 조정되고, 각각의 대표 파라미터는 상기 금속 제품 (6) 과 관련된 파라미터 또는 상기 제조 프로세스와 관련된 파라미터이다. 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 센서들의 세트 (9) 에 연결되고 센서들의 세트 (9) 에 의해 제공되는 대표 파라미터(들) 의 값(들) 을 사용하도록 구성된다.
- [0054] 제조 프로세스는 최종 특징들을 갖는 최종 금속 제품을 얻기 위한 제조 루트를 포함하고, 제조 루트는 각각 하나가 서로 중간 특징들을 갖는 하나의 또는 몇개의 중간 금속 제품들을 포함한다.
- [0055] 금속 제품 (6) 은 슬래브, 코일, 빔, 블룸, 빌렛, 및 강 제품으로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.
- [0056] 제조가 모니터링되는 금속 제품 (6) 은 최종 금속 제품 및 하나의 또는 몇개의 중간 금속 제품들 중에 존재한다.
- [0057] 도 1 의 예에서, 제조 라인 (8) 은 금속 제품 (6), 예를 들면 금속 스트립, 예를 들어 열간-롤링된 강 스트립을 이송하기 위한 열간-롤링 라인이고, 열간-롤링 라인은 노 (11), 연속적인 롤링 밀들 (12A, 12B), 특히 조압연 밀 (12A) 에 이어진 하나의 또는 몇개의 마무리 밀 (12B), 금속 제품 (6) 및 코일러 (14) 를 냉각하기 위한 냉각 장치 (13) 를 포함한다. 노 (11), 롤링 밀들 (12A, 12B), 냉각 장치 (13) 및 코일러 (14) 는 자체가 공지되어 있다.

- [0058] 노 (11) 로부터 배출 시에 금속 제품 (6) 은 롤링 밀들 (12A, 12B) 를 통해 진행 방향 (A) 으로 이동된다. 예를 들면, 제품 (6) 의 진행 방향 (A) 은 실질적으로 수평이다.
- [0059] 금속 제품 (6) 은 그 후 냉각 장치 (13) 를 통해 통과하고, 그곳에서 스트립은 예를 들면 스트립의 롤링 단부에서의 온도와 실질적으로 동등한 초기 온도로부터, 예를 들면 실온, 즉 약 20℃ 인 최종 온도까지 냉각된다.
- [0060] 금속 제품 (6) 은 바람직하게 1 m/s 내지 25 m/s 인 진행 속도로 진행 방향 (A) 으로 냉각 장치 (13) 를 통해 통과한다.
- [0061] 금속 제품 (6) 은 예를 들면 1 mm 내지 30 mm 의 두께 (t) 를 갖는다.
- [0062] 초기 온도는 예를 들면 600℃ 이상, 특히 800℃ 이상, 또는 심지어 1000℃ 이상이다.
- [0063] 런 아웃 테이블과 같은 냉각 장치 (13) 에서, 적어도 하나의 제 1 냉각 유체 제트는 금속 제품 (6) 의 상단 표면에 분사되고, 적어도 하나의 제 2 냉각 유체 제트는 금속 제품 (6) 의 바닥 표면에 분사된다. 냉각 유체, 또한 소위 냉각제는 예를 들면 물이다.
- [0064] 금속 제품 (6) 은 코일러 (14) 에 의해 금속 코일 내에 최종적으로 배열된다.
- [0065] 도 2 의 예에서, 제조 라인 (8) 은 금속 제품 (6), 예를 들어 강 스트립을 코팅하기 위한 용융 아연도금 라인이고, 용융 아연도금 라인은 디코일러 (15), 어닐링 디바이스 (16), 코팅 디바이스 (17) 및 코일러 (18) 를 포함한다.
- [0066] 어닐링 디바이스 (16) 는 예를 들면 금속 제품 (6) 의 온도를 측정하기 위한 제 1 센서 (20) 및 노 (9) 내측에 분위기의 조성을 결정하기 위한 제 2 센서 (21) 가 구비된 노 (19) 를 포함한다. 어닐링 디바이스 (16) 는 또한 금속 제품 (6), 즉 스트립을 안내하기 위한 제 1 롤러들 (22) 을 포함한다.
- [0067] 코팅 디바이스 (17) 는 용융된 금속의 욕 (23) 으로서, 용융된 금속은 예를 들면 아연인, 상기 금속의 욕, 노 (19) 의 출구와 욕 (23) 내로의 입구 사이에 외측 공기와 스트립의 접촉을 회피하는 것을 가능하게 한하는 스나우트 (24) 를 포함한다. 코팅 디바이스 (17) 는 또한 와이핑 디바이스 (25) 및 냉각 디바이스 (26) 를 포함한다.
- [0068] 코팅 디바이스 (17) 는 또한 금속 제품 (6) 을 안내하기 위한 제 2 롤러들 (27) 을 포함한다. 코팅 디바이스 (17) 에는 또한 와이핑 후에 스트립에서의 코팅 두께를 측정하기 위한 제 3 센서 (28), 및 냉각 후에 스트립의 온도를 측정하기 위한 제 4 센서 (29) 가 구비된다.
- [0069] 도 2 의 예에서, 센서들의 세트 (9) 는 따라서 제 1 센서 (20), 제 2 센서 (21), 제 3 센서 (28) 및 제 4 센서 (29) 를 포함한다.
- [0070] 다음의 설명에서, 선택된 배향들은 지시적이고 도면들에 대해 의미된다. 특히, 용어 « 상류 » 및 « 하류 » 는 도면들에서 선택된 배향에 대해 의미된다. 이들 용어들은 진행 금속 제품 (6) 에 대해 사용된다. 또한, 용어 « 횡방향 », « 종방향 » 및 « 수직의 » 는 종방향인 금속 제품 (6) 의 진행 방향 (A) 에 대해서라는 것이 이해되어야 한다. 특히, 용어 « 종방향 » 은 금속 제품 (6) 의 진행 방향 (A) 에 평행한 방향을 칭하고, 용어 « 횡방향 » 은 금속 제품 (6) 의 상단 및 바닥 표면들에 평행한 평면에 포함되고 금속 제품 (6) 의 진행 방향 (A) 에 직교하는 방향을 칭하고, 용어 « 수직의 » 는 금속 제품 (6) 의 상단 및 바닥 표면들에 직교하고 금속 제품 (6) 의 진행 방향 (A) 에 직교하는 방향을 칭한다.
- [0071] 추가로, « 길이 » 는 종방향으로 대상의 치수, « 폭 » 은 횡방향으로 대상의 치수, 및 « 두께 » 는 수직 방향으로 대상의 치수를 칭한다.
- [0072] 종방향, 횡방향 및 수직 방향들은 또한 종방향 축선 X, 횡방향 축선 Y 및 수직의 축선 Z 을 통해 각각 도 2 에 도시된다.
- [0073] 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 적어도 하나의 대표 파라미터의 측정된 값을 취득하도록 구성된 취득 모듈 (30) 를 포함하고, 각각의 대표 파라미터는 상기 금속 제품 (6) 과 관련된 파라미터 또는 상기 제조 프로세스와 관련된 파라미터이다.
- [0074] 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 상기 적어도 하나의 취득된 값 및 적어도 하나의 타겟에 따라 컴플라이언트 상태 및 분석 상태 중에 상기 금속 제품 (6) 의 상태를 결정하도록 구성된 결정 모듈 (32) 를 포함한다.

- [0075] 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 결정된 상태가 분석 상태일 때에, 적어도 하나의 취득된 값에 따라 그리고 고정 조치들의 세트 중에 제품 (6) 에 적용될 고정 조치를 연산하도록 구성된 연산 모듈 (34) 을 포함한다.
- [0076] 바람직한 실시형태에서, 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 간섭성 테스트에 따른 적어도 하나의 취득된 값을 타당성검사하도록 구성된 타당성검사 모듈 (36) 을 포함한다. 이러한 바람직한 실시형태에 따르면, 결정 모듈 (32) 은 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 값(들) 에 기초하여 제품 (6) 의 상태를 결정하도록 구성된다.
- [0077] 바람직한 실시형태에서, 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 값(들) 으로부터 금속 제품 (6) 의 적어도 하나의 특징을 모델링하도록 구성된 모델링 모듈 (38) 을 포함한다. 이러한 바람직한 실시형태에 따르면, 결정 모듈 (32) 은 모델링된 특징에 추가로 제품 (6) 의 상태를 결정하도록 구성된다.
- [0078] 용어 "모델링" 은 수치 시뮬레이션, 예를 들어 컴퓨터에서 진행되는 시뮬레이션을 칭한다.
- [0079] 도 3 의 예에서, 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 예를 들면 메모리 (42) 및 메모리 (42) 에 커플링된 프로세서 (44) 로 형성된 프로세싱 유닛 (40) 을 포함한다. 이러한 예에서, 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 또한 디스플레이 스크린 (46) 및 입력/출력 수단 (48), 예를 들어 키보드 및 마우스를 포함하고, 각각은 프로세싱 유닛 (40) 에 연결된다.
- [0080] 도 3 의 예에서, 취득 모듈 (30), 결정 모듈 (32) 및 연산 모듈 (34), 및 바람직한 실시형태에서 타당성검사 모듈 (36) 및 모델링 모듈 (38) 은 예를 들면 프로세서 (44) 에 의해 실행가능한 소프트웨어로서 각각 실현되고, 즉 실시된다. 프로세싱 유닛 (40) 의 메모리 (42) 는, 적어도 하나의 대표 파라미터의 측정된 값을 취득하도록 구성된 취득 소프트웨어로서, 각각의 대표 파라미터는 금속 제품 (6) 에 관한 파라미터 또는 제조 프로세스에 관한 파라미터인, 상기 취득 소프트웨어; 적어도 하나의 취득된 값 및 적어도 하나의 타겟에 따른 컴플라이언트 상태 및 분석 상태 중에 금속 제품 (6) 의 상태를 결정하기 위해 구성되는 결정 소프트웨어; 및 결정된 상태가 분석 상태일 때에, 고정 조치들의 세트 중에 그리고 적어도 하나의 취득된 값에 따라 제품 (6) 에 적용될 고정 조치를 연산하도록 구성되는 연산 소프트웨어를 저장하도록 조정된다. 바람직한 실시형태에서, 프로세싱 유닛 (40) 의 메모리 (42) 는 간섭성 테스트에 따라 적어도 하나의 취득된 값을 타당성검사하기 위해 구성된 타당성검사 소프트웨어로서, 결정 소프트웨어는 그 후 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 값(들) 에 기초하여 제품 (6) 의 상태를 결정하도록 구성되는, 상기 타당성검사 소프트웨어; 및 적어도 하나의 취득된 값, 바람직하게 취득된 값(들) 중에서 타당성검사된 값(들) 로부터 금속 제품 (6) 의 적어도 하나의 특징을 모델링하도록 구성되는 모델링 소프트웨어로서, 결정 소프트웨어는 모델링된 특징에서 추가로 제품 (6) 의 상태를 결정하기 위해 구성되는 상기 모델링 소프트웨어를 저장하도록 조정된다. 프로세싱 유닛 (40) 의 프로세서 (44) 는 그 후 취득 소프트웨어, 결정 소프트웨어 및 연산 소프트웨어, 및 바람직한 실시형태에서 타당성검사 소프트웨어 및 모델링 소프트웨어를 실행하도록 구성된다.
- [0081] 도시 생략된 변형예에서, 취득 모듈 (30), 결정 모듈 (32) 및 연산 모듈 (34), 및 바람직한 실시형태에서 타당성검사 모듈 (36) 및 모델링 모듈 (38) 은 각각 프로그래밍가능한 로직 컴포넌트, 예를 들어 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이 (Field Programmable Gate Array) 또는 FPGA 의 형태, 또는 전용의 통합된 회로, 예를 들어 어플리케이션 특정 통합 회로 (Application Specific integrated Circuit) 또는 ASIC 의 형태이다.
- [0082] 전자 모니터링 디바이스 (10) 가 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들의 형태, 즉 컴퓨터 프로그램의 형태일 때에, 그것은 또한 도시 생략된 컴퓨터-판독가능한 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체는, 예를 들면 전자 명령들을 저장할 수 있고 컴퓨터 시스템의 버스에 커플링될 수 있는 매체이다. 예를 들면, 판독가능한 매체는 광학 디스크, 자기 (magneto)-광학 디스크, ROM 메모리, RAM 메모리, 임의의 타입의 비휘발성 메모리 (예를 들면 EPROM, EEPROM, FLASH, NVRAM), 자기 카드 또는 광학 카드이다. 소프트웨어 명령들을 갖는 컴퓨터 프로그램은 그 후 판독가능한 매체에 저장된다.
- [0083] 취득 모듈 (30) 은 적어도 하나의 대표 파라미터의 측정된 값을 취득하기 위해 구성되고, 각각의 대표 파라미터는 금속 제품 (6) 에 관한 파라미터 또는 제조 프로세스에 관한 파라미터이다. 취득 모듈 (30) 은 센서들의 세트 (9) 에 연결되고 취득된 값(들) 은 바람직하게 상응하는 센서(들) 의 세트 (9) 에 의해 측정된 값(들) 이다.
- [0084] 상기 금속 제품과 관련된 각각의 파라미터는 상기 제품의 기계적 특성들과 관련된 파라미터, 상기 제품의 거칠기와 관련된 파라미터, 상기 제품의 화학적 조성과 관련된 파라미터, 상기 제품의 코팅의 특성들과 관련된 파라미터, 상기 제품의 치수들과 관련된 파라미터, 상기 제품의 표면 양상과 관련된 파라미터 및 상기 제품의 결합

학과 관련된 파라미터로 이루어진 그룹 중으로부터의 파라미터이다.

- [0085] 금속 제품 (6) 의 기계적 특성들에 관한 파라미터는, 예를 들면, 주어진 방향, 예를 들어 종방향 또는 횡방향으로의 항복 강도; 주어진 방향, 예를 들어 종방향 또는 횡방향으로의 인장 강도; 주어진 방향, 예를 들어 종방향 또는 횡방향으로의 파단에 대한 신장; 주어진 방향, 예를 들어 종방향 또는 횡방향으로의 소성-스트레인 비; 주어진 방향, 예를 들어 종방향 또는 횡방향으로의 항복점 신장; 스트레인 경화 지수; 주어진 방향, 예를 들어 종방향 또는 횡방향으로의 베이크 경화; 및 제품 경도로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.
- [0086] 금속 제품 (6) 의 거칠기와 관련된 파라미터는, 예를 들면, 금속 제품 (6) 의 주어진 측, 예를 들어 상단 측 또는 바닥 측에 대해 미리규정된 컷오프, 예를 들어 0.8 mm 또는 2.5 mm 의 컷오프에 대한 거칠기; 미리규정된 한계치, 예를 들어 0.5 μm 또는 0.625 μm 의 한계치에 대해 거리 당 피크들의 수; 텍스처; 금속 제품 (6) 의 주어진 측, 예를 들어 상단 측 또는 바닥 측에 대한 최대 거칠기; 금속 제품 (6) 의 주어진 측, 예를 들어 상단 측 또는 바닥 측에 대한 최소 거칠기로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.
- [0087] 금속 제품 (6) 의 화학적 조성과 관련된 파라미터는 예를 들면 금속 제품 (6) 의 조성물에서 알루미늄의 백분율, 비소의 백분율, 붕소의 백분율, 탄소의 백분율, 갈륨의 백분율, 코발트의 백분율, 크롬의 백분율, 구리의 백분율, 수소의 백분율, 망간의 백분율, 몰리브덴의 백분율, 질소의 백분율, 니오븀의 백분율, 니켈의 백분율, 산소의 백분율, 인의 백분율, 납의 백분율, 황의 백분율, 규소의 백분율, 안티몬의 백분율, 주석의 백분율, 티타늄의 백분율, 바나듐의 백분율 및 지르코늄의 백분율로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다. 백분율들은 볼륨, 매스 또는 몰들로 표현된다.
- [0088] 금속 제품 (6) 의 코팅 특성 또는 특성들과 관련된 파라미터는 예를 들면, 코팅의 화학적 조성; 코팅 두께; 코팅에 포함된 철의 백분율; 금속 제품 (6) 의 주어진 측, 예를 들어 상단 측 또는 바닥 측의 파우더링; 코팅의 최소 두께; 코팅의 최대 두께로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.
- [0089] 금속 제품 (6) 의 치수들에 관한 파라미터는, 예를 들면 제품 크라운; 제품 웨지; 제품 평평성 편차; 제품 두께; 제품 폭; 제품 길이; 제품 평평성; 제품 중량으로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.
- [0090] 금속 제품 (6) 의 표면 양상에 관한 파라미터는, 예를 들면 제품의 주어진 표면, 예를 들어 상단 표면 또는 바닥 표면의 수포형 양상; 제품의 주어진 표면의 박리된 양상, 제품의 주어진 표면의 청결 인덱스; 제품의 주어진 표면의 스톤링 (stoning); 제품의 광택; 제품의 반사율; 제품의 색상; 금속 제품 (6) 의 주어진 측, 예를 들어 상단 측 또는 바닥 측에 대한 파형 W08 값; 및 금속 제품 (6) 의 주어진 측, 예를 들어 상단 측 또는 바닥 측에 대한 파형 W25 값으로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.
- [0091] 금속 제품 (6) 의 결함학에 관한 파라미터는 예를 들면, 금속 제품 (6) 에서 결함 타입, 결함 치수, 결함 위치로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.
- [0092] 바람직한 실시형태에서, 센서들의 세트 (11) 는 공개된 문서 FR 2 761 474 A1, FR 2 761 475 A1 및 FR 2 761 476 A1 에 설명된 것과 같은 표면 검사 디바이스를 포함한다. 이러한 바람직한 실시형태에서, 금속 제품의 결함학에 관한 파라미터 및/또는 금속 제품의 표면 양상에 관한 파라미터는 표면 검사 디바이스에 의해 검출되고 측정된다.
- [0093] 제조 프로세스에 관한 각각의 파라미터는, 예를 들면 제조 조건들에 관한 파라미터, 예를 들어 제조 온도, 제조 속도 및/또는 제조 지속시간; 사용된 장비에 관한 파라미터로 이루어지는 그룹 중으로부터의 파라미터이다.
- [0094] 모든 다음의 파라미터들은 어떤 타입의 파라미터들이 특별한 제조 라인에 대해 본 발명에 따른 방법을 적용할 때 고려될 수 있는지를 예시하는 매터의 예로서 주어진다. 그것들은 포괄적인 리스트가 아니다.
- [0095] 상기 제조 프로세스가 용융 아연도금 프로세스라면, 상기 제조 프로세스와 관련된 각각의 파라미터는 예를 들면 어닐링 노와 관련된 파라미터, 스나우트와 관련된 파라미터, 코팅 욕과 관련된 파라미터 및 조질 압연과 관련된 파라미터로 이루어지는 그룹 중에서 선택된다.
- [0096] 어닐링 노와 관련된 파라미터는, 예를 들면, 스트립 온도, 스트립 속도, 노 내의 분위기의 이슬점, 노 내의 가스 주입 유량 중에서 선택된다.
- [0097] 스나우트와 관련된 파라미터는, 예를 들면, 스나우트 내의 가스 주입 유량, 스나우트 내의 아연 레벨, 스트립 온도 중에서 선택된다.

- [0098] 코팅 욱과 관련된 파라미터는, 예를 들면, 욱 조성물, 욱 온도, 스트립 온도 중에 선택된다.
- [0099] 조절 압연과 관련된 파라미터들은 예를 들면 신장, 스트립에 적용되는 인장 강도, 원통 타입, 원통 직경, 원통 거칠기, 원통 마모 상태, 클램핑력 중에 선택된다.
- [0100] 제조 프로세스가 열간 롤링 프로세스라면 그 후 제조 프로세스에 관한 각각의 파라미터는, 예를 들면, 재가열 노와 관련된 파라미터, 조압연 밀과 관련된 파라미터, 마무리 밀과 관련된 파라미터, 런 아웃 테이블과 관련된 파라미터 또는 코일러와 관련된 파라미터이다.
- [0101] 재가열 노와 관련된 파라미터는, 예를 들면, 슬래브 온도, 연소 가스 조성물, 연소 가스 유량, 가열 지속시간으로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.
- [0102] 조압연 밀과 관련된 파라미터는, 예를 들면, 금속 제품 두께, 금속 제품 속도, 스트랜드들의 수, 원통들의 직경, 윤활제 유량으로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.
- [0103] 마무리 밀과 관련된 파라미터는, 예를 들면 스트립 두께, 스트립 속도, 스트랜드들의 수, 원통들의 직경, 윤활제 유량, 냉각 매체 유량, 스트립 온도, 커플링력으로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.
- [0104] 런 아웃 테이블과 관련된 파라미터는, 예를 들면 냉각 유량, 스트립 속도, 스트립 온도, 강 스트립 상 분율, 런 아웃 테이블의 길이, 냉각 디바이스와 스트립의 거리로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.
- [0105] 코일러와 관련된 파라미터는, 예를 들면 코일링 속도, 맨드릴 직경, 코일링 온도로 이루어지는 그룹으로부터 선택된다.
- [0106] 취득 모듈 (30) 은 따라서 상기 언급된 파라미터들의 일부 또는 모두에 대해 센서 세트 (9) 에 의해 측정된 값들을 취득하기 위해 조정된다. 취득 모듈 (30) 은, 예를 들면 표들 내에 이들 측정된 값들을 분류하도록 조정되고, 각각의 표는 각각의 파라미터와 연관된다.
- [0107] 결정 모듈 (32) 은 취득 모듈 (30) 에 의해 취득된 적어도 하나의 값 및 적어도 하나의 타겟에 따라 컴플라이언트 상태 및 분석 상태 중에 금속 제품 (6) 의 상태를 결정하도록 구성된다.
- [0108] 결정 모듈 (32) 은 예를 들면 적어도 하나의 취득된 값을 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들과 비교함으로써, 그리고 바람직하게 몇개의 취득된 값들을 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위들의 값들과 비교함으로써 금속 제품 (6) 의 상태를 결정하도록 구성된다. 결정된 상태는 상기 취득된 값(들) 이 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위(들) 의 값들에 속한다면 컴플라이언트 상태와 동등하다.
- [0109] 그렇지 않다면, 적어도 하나의 파라미터에 대해 취득된 값이 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들에 속하지 않는다면, 그 후 결정된 상태는 분석 상태와 동등하다. 분석 상태는 따라서 이후에 설명되는 바와 같이 추가의 분석을 요구하는 상태이고, 이러한 추가의 분석은 연산 모듈 (34) 에 의해 실행된다.
- [0110] 컴플라이언트 범위들의 값들은 예를 들면 각각의 타입의 금속 제품 (6) 에 대해 미리규정된다. 금속 제품 (6) 의 타입은 바람직하게 슬래브 제품; 열간-롤링된 제품; 냉간-롤링된 제품; 용융 도금 코팅된 제품; 전기 아연도금된 제품; 유기 코팅된 제품; 및 패키징 제품으로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.
- [0111] 바람직한 실시형태에서, 컴플라이언트 범위들의 값들은 각각의 고객에 대해 미리 규정된다.
- [0112] 컴플라이언트 범위의 값들은 각각의 파라미터에 대해 상응하는 적어도 하나의 타겟에 따른다. 당업자는 따라서 컴플라이언트 범위들의 값들이 금속 제품 (6), 특히 최종 제품의 예상된, 즉 요구된, 특징들에 따라 미리 규정된다는 것이 이해될 것이다. 금속 제품 (6) 의 예상된 값(들) (또한 소위 타겟) 에 따른 컴플라이언트 범위들의 값들을 미리 규정하는 프로세스는 널리 공지되어 있다.
- [0113] 타겟은 예를 들면 각각의 개별적인 파라미터에 대해 미리 규정된다. 타겟은 일반적으로 값들의 범위 또는 대안적으로 단일한 값이다. 환언하면, 타겟은 일반적으로 각각의 파라미터에 대한 예상된 값들의 범위, 또는 대안적으로 단일한 예상된 값에 상응한다.
- [0114] 결정된 상태가 분석 상태일 때에, 연산 모듈 (34) 은 교정 조치들의 세트 중에 그리고 적어도 하나의 취득된 값에 따라 제품 (6) 에 적용될 교정 조치를 연산하도록 구성된다.
- [0115] 교정 조치들의 세트는 제품 리페어, 제품 등급하강, 제품 감정 및 제품 합격을 포함한다. 교정 조치들의 세트는 바람직하게 제품 리페어, 제품 등급하강, 제품 감정 및 제품 합격으로 이루어진다.

- [0116] 연산 모듈 (34) 은 예를 들면 적어도 하나의 취득된 값을 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들과 비교함으로써, 그리고 바람직하게 몇개의 취득된 값들을 각각의 미리규정된 합격가능성 범위들의 값들과 비교함으로써 교정 조치를 연산하도록 구성된다. 연산된 교정 조치는 상기 취득된 값(들) 이 각각의 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속하는 한편 금속 제품 (6) 이 특별한 제품으로서 태그되거나 또는 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그된다면 제품 감정과 동등하다. 연산된 교정 조치는 상기 취득된 값(들) 이 각각의 미리규정된 합격가능성 범위(들) 의 값들에 속한다면, 금속 제품 (6) 이 특별한 제품으로서 태그되지 않는다면 그리고 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그되지 않는다면 제품 합격과 동등하다. 상응하는 파라미터는 적어도 하나의 취득된 값과 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들 사이에 상기 비교가 행해지는 제조 프로세스에 관한 파라미터 또는 금속 제품 (6) 에 관한 파라미터이다.
- [0117] 미리규정된 합격가능성 범위의 값들은 예를 들면 상응하는 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들을 포함한다. 적어도 하나의 파라미터에 대해, 미리규정된 합격가능성 범위는 엄격하게 미리규정된 컴플라이언트 범위를 포함한다. 환언하면, 적어도 하나의 파라미터에 대해, 미리규정된 합격가능성 범위는 미리규정된 컴플라이언트 범위보다 넓고, 즉 미리규정된 합격가능성 범위는 미리규정된 컴플라이언트 범위보다 엄격하게 더 큰 값들을 포함한다.
- [0118] 대안적으로, 미리규정된 합격가능성 범위의 값들은 상응하는 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들로부터 서로소이다. 예를 들면, 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들은 중앙 범위의 값들에 상응하는 한편 미리규정된 합격가능성 범위의 값들은 인접한 범위의 값들 또는 인접한 범위들의 값들의 쌍에 상응하고, 각각의 인접한 범위는 상기 미리규정된 컴플라이언트 범위의 상응하는 극단 값에 전형적으로 인접한다.
- [0119] 컴플라이언트 범위들의 값들과 유사한 방식으로, 합격가능성 범위들의 값들은 예를 들면 각각의 타입의 금속 제품 (6) 에 대해 미리 규정된다.
- [0120] 선택적인 부가예에서, 합격가능성 범위들의 값들은 각각의 고객에 대해 미리 규정된다.
- [0121] 당업자는 따라서 합격가능성 범위들의 값들이 금속 제품 (6), 특히 최종 제품의 예상된, 즉 요구된, 값(들)에 대한 마진들 따라 미리 규정된다는 것이 이해될 것이다. 환언하면, 합격가능성 범위의 값들은 각각의 파라미터에 대해 상응하는 적어도 하나의 타겟에 따른다.
- [0122] 합격가능성 범위의 값들은 예를 들면 20%, 바람직하게 10%, 보다 바람직하게 5% 와 같은 백분율을, 상응하는 값 컴플라이언트 범위의 값들의 각각의 극단에 적용함으로써 미리 규정된다
- [0123] 대안적으로, 합격가능성 범위의 값들은 상응하는 컴플라이언트 범위의 값들의 각각의 극단 값에 편차를 적용함으로써 미리 규정된다 .
- [0124] 선택적인 부가예에서, 당업자는 또한 금속 제품 (6) 과 관련한 또는 제조 프로세스와 관련한 상기 언급된 파라미터들 중에 일부 파라미터들 (또한 소위 크리티크 (critic) 파라미터들) 에 대해, 합격가능성 범위의 값들이 컴플라이언트 범위의 값들과 동등하다는 것을 관찰할 것이다. 환언하면, 어떠한 편차도 상기 또는 이들 크리티크 파라미터들에 대해 허용되지 않고 편차가 상기 크리티크 파라미터(들) 을 위한 컴플라이언트 범위의 값들에 대해 측정된다면, 연산된 교정 조치는 제품 합격과 상이하다.
- [0125] 연산 모듈 (34) 은 예를 들면 상기 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들 밖의 각각의 취득된 값에 대해 비정상 이벤트를 식별하기 위해 구성되고, 상기 연산된 교정 조치는 그 후 최악의 상기 비정상 이벤트(들) 에 따르고, 상기 최악의 비정상 이벤트(들) 은 상기 상응하는 미리규정된 합격가능성 범위의 값들에 대해 가장 큰 편차를 갖는 것(들) 이다.
- [0126] 각각의 비정상 이벤트와 연관된 각각의 편차는 예를 들면 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 폭에 대한 델타 값의 비를 결정함으로써 평가되고, 델타 값은 합격가능성 범위의 가장 가까운 극단 값과 취득된 값 사이의 차이와 동등하다. 합격가능성 범위의 가장 가까운 극단 값은 취득된 값에 가장 가까운 합격가능성 범위의 두개의 극단 값들 중 하나이다. 대안적으로, 각각의 편차는 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 중앙 값에 대한 취득된 값의 비를 결정함으로써 평가된다. 또 다른 대안예로서, 각각의 편차는 합격가능성 범위의 가장 가까운 극단 값에 대한 취득된 값의 비를 결정함으로써 평가된다. 가장 큰 편차(들) 은 그 후 가장 큰 비(들) 에 상응한다.
- [0127] 선택적인 부가예에서, 각각의 비정상 이벤트는 금속 제품 (6) 의 기본 준과 연관되고, 기본 준은 중방향을 따르는 길이를 갖는다. 적어도 하나의 비정상 이벤트를 갖는 각각의 기본 준은 비정상 기본 준으로서 식별된다.

추가로, 모든 상기 비정상 기본 준들의 누적 길이는 상기 금속 제품 (6) 의 길이의 미리규정된 백분율보다 크고, 이때 상기 연산된 교정 조치는 제품 등급하강이다. 그렇지 않다면, 모든 상기 비정상 기본 준들의 누적 길이는 상기 금속 제품 (6) 의 길이의 상기 미리규정된 백분율 이하이고, 상기 연산된 교정 조치는 제품 리페어이다. 금속 제품 (6) 의 길이의 미리규정된 백분율은 예를 들면 실질적으로 30% 와 동등하다.

- [0128] 선택적인 부가예에서, 금속 제품 (6) 이 특별한 제품, 예를 들어 안전 제품으로서 태그된다면, 그리고 취득된 값들이 제품 합격에 상응한다면 (즉 취득된 값은 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들에 속하지만 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들에 속하지 않음), 그 후 연산 모듈 (34) 은 상기 설명된 바와 같이 제품 감정과 동등할 때에 교정 조치를 연산하도록 구성된다. 안전 제품은 예를 들면 A 및 B-필러들과 같은 자동차의 안전 금속 컴포넌트이다.
- [0129] 선택적인 부가예에서, 적어도 하나의 파라미터가 상기 특별한 파라미터에 대해 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들 내의 그리고 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들의 밖의 취득된 값을 갖는 특별한 것으로 태그된다면, 그리고 취득된 값들이 제품 합격에 상응한다면, 그 후 연산 모듈 (34) 은 제품 감정과 동등할 때에 교정 조치를 연산하도록 구성된다. 일부 파라미터(들) 은 그것이 예를 들면 고객에 대해 매우 중요한 경우에 특별한 것으로 태그되고 그러한 파라미터는 자동차 분야에서 고객에 대한 금속 제품 (6) 의 거칠기와 관련된 다.
- [0130] 선택적인 부가예에서, 타당성검사 모듈 (36) 은 간섭성 테스트에 따라 적어도 하나의 취득된 값을 타당성검사하도록 구성된다. 이러한 선택적인 부가예에 따르면, 결정 모듈 (32) 은 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 값(들) 에 기초하여 제품 (6) 의 상태를 결정하도록 구성된다.
- [0131] 간섭성 테스트는 예를 들면 상응하는 센서의 특징들, 예를 들어 센서 제조자에 의해 제공된 특징들 또는 예를 들어 센서 작동 범위에 따라 규정된 특징들에 따라 미리규정된 한계치에 대해 취득된 값들의 비교를 포함한다.
- [0132] 대안적으로, 또는 뿐만 아니라, 간섭성 테스트는 동일한 센서에 의해 시간이 지남에 따라 연속적으로 취득된 값들 사이의 비교를 포함하고, 그러한 비교는 두드러진 변칙성들을 밝히도록 조정된다. 예를 들면, 타당성검사 모듈 (36) 은 센서가 더이상 정확하게 기능하지 않거나 또는 고장이 상응하는 센서와 모니터링 디바이스 (16) 사이의 연결에서 발생하는 것을 나타내는 경향을 갖는 취득된 값들의 항상성 (constancy) 을 검출하도록 구성된다.
- [0133] 대안적으로, 또는 뿐만 아니라, 간섭성 테스트는 상응하는 센서와 관련한 최소 및 최대 설정점들로부터 너무 멀리 벗어나는 취득된 값들을 제거하는 것을 포함한다.
- [0134] 대안적으로, 또는 뿐만 아니라, 간섭성 테스트는 취득된 값들이 고려된 파라미터에 대해 최소 및 최대 한계들을 규정함으로써 제조 라인의 정상 작동에 상응한다는 것을 검증하는 것을 포함하고 간섭성 테스트는 그 후 상기 최소와 최대 한계들 사이에서 인가된 범위로부터 벗어난 각각의 값을 무효로 하는 것을 포함한다.
- [0135] 대안적으로, 또는 뿐만 아니라, 간섭성 테스트는 그들의 간섭성을 체크하도록 기능성 링크를 갖는 한편 상이한 센서들에 의해 동시에 또는 연속적으로 측정된 값들을 비교하는 것을 포함한다. 예를 들면, 파라미터, 예를 들어 금속 제품 (6) 의 온도는 두개의 연속적인 준들에서 측정되고 간섭성 테스트는 파라미터 편차가 주어진 미리규정된 한계치를 넘지 않는다는 것을 검증하는 것을 포함한다. 편차가 이러한 한계치를 넘을 경우, 그 후 타당성검사 모듈 (36) 은 간섭성 테스트에 따라 양쪽 취득된 값들을 무효로 하도록 구성된다.
- [0136] 대안적으로, 또는 뿐만 아니라, 일관성 테스트는 취득된 값들이 하나의 또는 몇개의 야금학적 모델들의 타당성의 범위에 속하는 지를 검증하는 것을 포함하고, 야금학적 모델들은 금속 제품 (6) 의 사용 특징들을 계산하도록 사용된다.
- [0137] 선택적인 부가예에서, 타당성검사 모듈 (36) 은 취득된 값들이 간섭성 테스트에 따라 무효로 된다면 경보 신호, 예를 들어 시각적 신호의 디스플레이를 생성하도록 구성된다.
- [0138] 선택적인 부가예에서, 타당성검사 모듈 (36) 은 평가 모델, 예를 들어 선형 보간법에 따라 평가된 값들로 교체되도록 구성된다.
- [0139] 선택적인 부가예에서, 모델링 모듈 (38) 은 적어도 하나의 취득된 값, 바람직하게 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 값(들) 으로부터 금속 제품 (6) 의 적어도 하나의 특징을 모델링하도록 구성된다. 이러한 선택적인 부가예에 따르면, 결정 모듈 (32) 은 모델링된 특징에 추가로 제품 (6) 의 상태를 결정하도록 구성된다.

- [0140] 취득된 값이 각각의 중간 금속 제품과 관련될 때에, 모델링 모듈 (38) 은 예를 들면 중간 금속 제품의 취득된 값에 상응하는 최종 금속 제품의 값을 평가하기 위해 그리고 최종 금속 제품을 모델링하기 위해 구성된다.
- [0141] 대안적으로, 또는 뿐만 아니라, 모델링 모듈 (38) 은 예상 모델에 그리고 금속 제품 (6) 의 다른 파라미터(들) 의 값(들) 에 기초된 금속 제품 (6) 의 파라미터의 값을 예상하도록 구성된다. 모델링 모듈 (38) 은 예를 들면 화학적 분석 및 프로세스 파라미터(들) 의 값(들) 에 기초된 금속 제품 (6) 의 기계적 특성의 값을 예상하도록 구성된다. 모델링 모듈 (38) 은 따라서 금속 제품 (6) 의 센터에서 보다 용이한 방식으로 값을 평가하도록 허용하는 한편, 인장 강도 측정은 예를 들면 단지 일시적인 효과들에 의해 종종 영향을 받는 그 극단들에 서 그것들 평가한다. 그것은 또한 금속 제품 (6) 의 모니터링의 속도를 가속하도록 허용한다.
- [0142] 본 발명에 따른 전자 모니터링 디바이스 (10) 의 작동은 지금부터 금속 제품 (6) 의 제조를 모니터링하기 위한 본 발명에 따른 방법의 흐름도를 나타내는 도 4 및 도 5 의 관점에서 설명될 것이고, 금속 제품 (6) 은 제조 프로세스에 따라 제조된다.
- [0143] 초기에, 단계 (100) 에서, 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 그 취득 모듈 (30) 을 통해, 대표 파라미터(들) 의 측정된 값(들) 을 취득하고, 각각의 대표 파라미터는 금속 제품 (6) 에 관한 파라미터 또는 제조 프로세스에 관한 파라미터이다.
- [0144] 이미 설명된 바와 같이, 파라미터들은 예를 들면 금속 제품 (6) 의 기계적 특성들, 거칠기, 화학적 조성물, 코팅, 윤활, 치수들 및/또는 표면 양상에 관한 것이다.
- [0145] 선택적으로, 다음의 단계 (110) 중에, 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 그 타당성검사 모듈 (36) 을 통해, 일관성 테스트에 따라 적어도 하나의 취득된 값을 타당성 검사하고, 제품의 상태는 그 후 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 값(들) 을 기초하여 단계 (130) 중에 결정된다.
- [0146] 추가로 선택적으로, 다음의 단계 (120) 중에, 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 그 모델링 모듈 (38) 을 통해, 적어도 하나의 취득된 값, 바람직하게 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 값(들) 로부터 금속 제품 (6) 의 적어도 하나의 특징을 모델링하고, 단계 (130) 중에 제품의 상태가 그 후 모델링된 특징에 추가로 결정된다.
- [0147] 다음의 단계 (130) 에서, 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 그 결정 모듈 (32) 를 통해, 적어도 하나의 취득된 값 및 적어도 하나의 타겟에 따라 컴플라이언트 상태 및 분석 상태 중에 상기 금속 제품 (6) 의 상태를 결정한다.
- [0148] 상기 설명된 바와 같이, 금속 제품 (6) 의 상태는 예를 들면 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들과 각각의 취득된 값을 비교함으로써 결정되고, 결정된 상태는 각각의 취득된 값이 각각의 미리규정된 컴플라이언트 범위의 값들에 속한다면 컴플라이언트 상태이다.
- [0149] 다음의 단계 (140) 중에, 금속 제품 (6) 의 결정된 상태는 전자 모니터링 디바이스 (10) 에 의해 체크된다. 결정된 상태가 컴플라이언트 상태라면, 제조된 금속 제품 (6) 는 요구된 품질 레벨 및 모니터링 방법에 컴플라이언트로서 고려되고 따라서 종료된다.
- [0150] 그렇지 않다면, 결정된 상태가 분석 상태라면, 모니터링 방법은 다음의 단계 (150) 로 진행하고 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 그 연산 모듈 (34) 을 통해, 교정 조치들의 세트 중에 그리고 적어도 하나의 취득된 값에 따라 제품을 적용하도록 교정 조치를 연산한다.
- [0151] 이미 설명된 바와 같이, 교정 조치들의 세트는 제품 리페어, 제품 등급하강, 제품 감정 및 제품 합격을 포함한다. 교정 조치들의 세트는 바람직하게 제품 리페어, 제품 등급하강, 제품 감정 및 제품 합격으로 이루어진다.
- [0152] 단계 (150) 의 연속적인 하위-단계들의 예를 나타내는 도 5 에 도시된 바와 같이, 교정 조치를 연산하기 위한 단계 (150) 는 예를 들면 취득된 값(들), 또는 적용가능하다면 취득된 값(들) 중으로부터 타당성검사된 값(들) 이 적어도 하나의 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들과 적어도 하나의 취득된 또는 타당성검사된 값을 비교함으로써 합격에 상응한지를 결정하기 위한 하위-단계 (200) 를 포함한다.
- [0153] 상기 비교(들) 이 긍정적이라면, 즉 취득된 또는 타당성검사된 값(들) 이 합격에 상응한다면, 그 후 교정 조치를 연산하기 위한 단계 (150) 는 금속 제품 (6) 이 특별한 제품으로서 태그되거나 또는 하위-단계 (200) 의 비교(들) 이 행해지는 파라미터(들) 중 하나가 특별한 것으로 태그되는 지를 결정하기 위한 하위-단계 (210) 를 포함한다.

- [0154] 하위-단계 (210) 의 결정이 긍정적이라면, 즉 금속 제품 (6) 이 특별한 제품으로서 태그되거나 또는 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그된다면, 그 후 교정 조치는 다음의 하위-단계 (220) 중에 제품 감정과 동등한 것으로서 연산된다.
- [0155] 그렇지 않다면, 하위-단계 (210) 의 결정이 부정적이라면, 즉 금속 제품 (6) 이 특별한 제품으로서 태그되지 않고 상응하는 파라미터가 특별한 것으로 태그되지 않는다면, 그 후 교정 조치는 하위-단계 (230) 중에 제품 합격과 동등한 것으로서 연산된다.
- [0156] 하위-단계 (200) 의 마지막에 상기 비교(들) 이 부정적이라면, 즉 취득된 또는 타당성검사된 값(들) 이 합격에 상응하지 않는다면, 그 후 교정 조치를 연산하기 위한 단계 (150) 는 금속 제품 (6) 이 리페어될 수 있다는 지를 결정하기 위한 하위-단계 (240) 를 포함한다.
- [0157] 이러한 하위-단계 (240) 는 예를 들면 각각의 미리규정된 합격가능성 범위의 값들 밖에 각각의 취득된 또는 타당성검사된 값을 위한 비정상 이벤트를 식별하는 것 및, 그 후 금속 제품 (6) 의 기본 준에 대해 각각의 비정상 이벤트를 연관시키는 것을 포함하고, 기본 준은 중방향을 따르는 길이를 갖고, 적어도 하나의 비정상 이벤트를 갖는 각각의 기본 준은 비정상 기본 준으로서 식별된다. 추가의, 이러한 하위-단계 (240) 는 금속 제품 (6) 의 길이의 미리규정된 백분율과 모든 비정상 기본 준들의 누적 길이를 비교하는 것을 포함한다.
- [0158] 금속 제품 (6) 이 리페어가 가능한 것으로 결정된다는 것을 의미하는, 하위-단계 (240) 의 결정이 긍정적이라면, 즉 모든 비정상 기본 준들의 누적 길이가 금속 제품 (6) 의 길이의 상기 미리규정된 백분율 이하라면, 그 후 교정 조치는 하위-단계 (250) 중에 제품 리페어와 동등한 것으로서 연산된다. 제품 리페어는 바람직하게 각각의 비정상 기본 준을 커팅하는 것을 포함한다. 뿐만 아니라, 상기 커팅된 비정상 기본 준이 상기 금속 제품 (6) 의 일단부에 존재하지 않는다면, 상기 제품 리페어는 상기 커팅된 비정상 기본 준의 양쪽 측들에 존재하는 상기 금속 제품 (6) 의 부품들을 용접하는 것을 추가로 포함한다.
- [0159] 그렇지 않다면, 하위-단계 (240) 의 결정이 부정적이라면, 즉 모든 비정상 기본 준들의 누적 길이가 금속 제품 (6) 의 길이의 상기 미리규정된 백분율 초과이라면, 그 후 교정 조치는 하위-단계 (260) 중에 제품 등급하강과 동등한 것으로서 연산된다.
- [0160] 따라서, 결정된 상태가 분석 상태라면, 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 따라서 제품에 적용될 몇개의 가능한 교정 조치들을 제공하도록 조정되고, 교정 조치들의 세트는 적어도 제품 리페어, 제품 등급하강, 제품 감정 및 제품 합격을 포함한다.
- [0161] 본 발명에 따른 컴퓨터-실시되는 모니터링 방법 및 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 부가적인 가능한 교정 조치들, 예를 들어 제품 감정 및 제품 합격으로 인해 특히 등급하강되고, 즉 비-컴플라이언트, 또는 리페어되는 것이 거부되는 금속 제품들 (6) 의 비율을 감소시키도록 허용한다.
- [0162] 다음의 표 1 은 상이한 결과들에 대한 금속 제품 코일들의 각각의 수의 예, 즉 전자 모니터링 디바이스 (10) 로 얻어진 분석 상태에 대해 추가로 컴플라이언트 상태 또는 교정 조치들의 예를 제공한다.

제조 라인 수	제조된 코일들의 수	컴플라이언트 상태	제품 감정	제품 합격	제품 리페어 & 제품 등급하강
1	930	296	83	142	409
2	835	241	137	382	75
3	999	747	32	43	177
4	1713	177	13	753	770
총	4477	1461	265	1320	1431
백분율	100%	32.6%	5.9%	29.5%	32%

- [0163]
- [0164] 표 1
- [0165] 제품 합격에 상응하는 교정 조치는 금속 제품 (6) 의 제조된 코일들의 수의 거의 30% 를 나타낸다.
- [0166] 종래의 모니터링 방법에 있어서, 비-컴플라이언트 제품의 비율들은 현저하게 보다 높았다.
- [0167] 제품 합격에 상응하는 교정 조치에 대해, 아래의 표 2 는 교정 조치의 연산을 고려하여 금속 제품 (6) 과 관련

하여 상이한 카타고리들에 대해 금속 제품 코일들의 각각의 백분율들의 예를 제공한다.

라인 수	코일들의 수	코팅	치수들	기계적 특성들	거칠기	표면 양상	기타
1	930	7.7%	14.3%	9.6%	6.3%	29.6%	32.5%
2	835	41.1%	22.5%	23.3%	0.1%	2.2%	10.9%
3	999	12.9%	18.8%	3.4%	5.3%	21.0%	38.5%
4	1713	9.2%	7.2%	65.4%	0.2%	5.6%	12.5%

[0168]

[0169]

표 2

[0170]

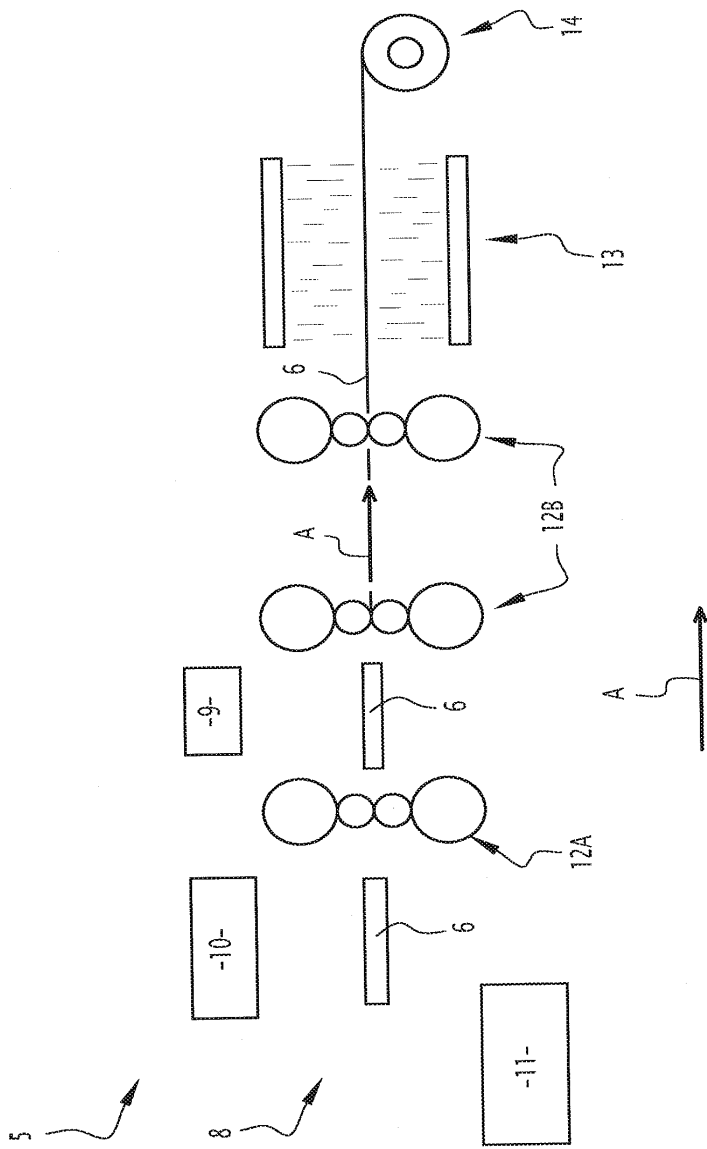
표 2 는 금속 제품 (6) 과 관련한 파라미터들의 대부분의 중요한 카타고리가 제조 라인의 타입에 따라 그리고 또한 금속 제품 (6) 에 대해 하나의 라인으로부터 다른 라인으로 변할 수 있다는 것을 도시한다.

[0171]

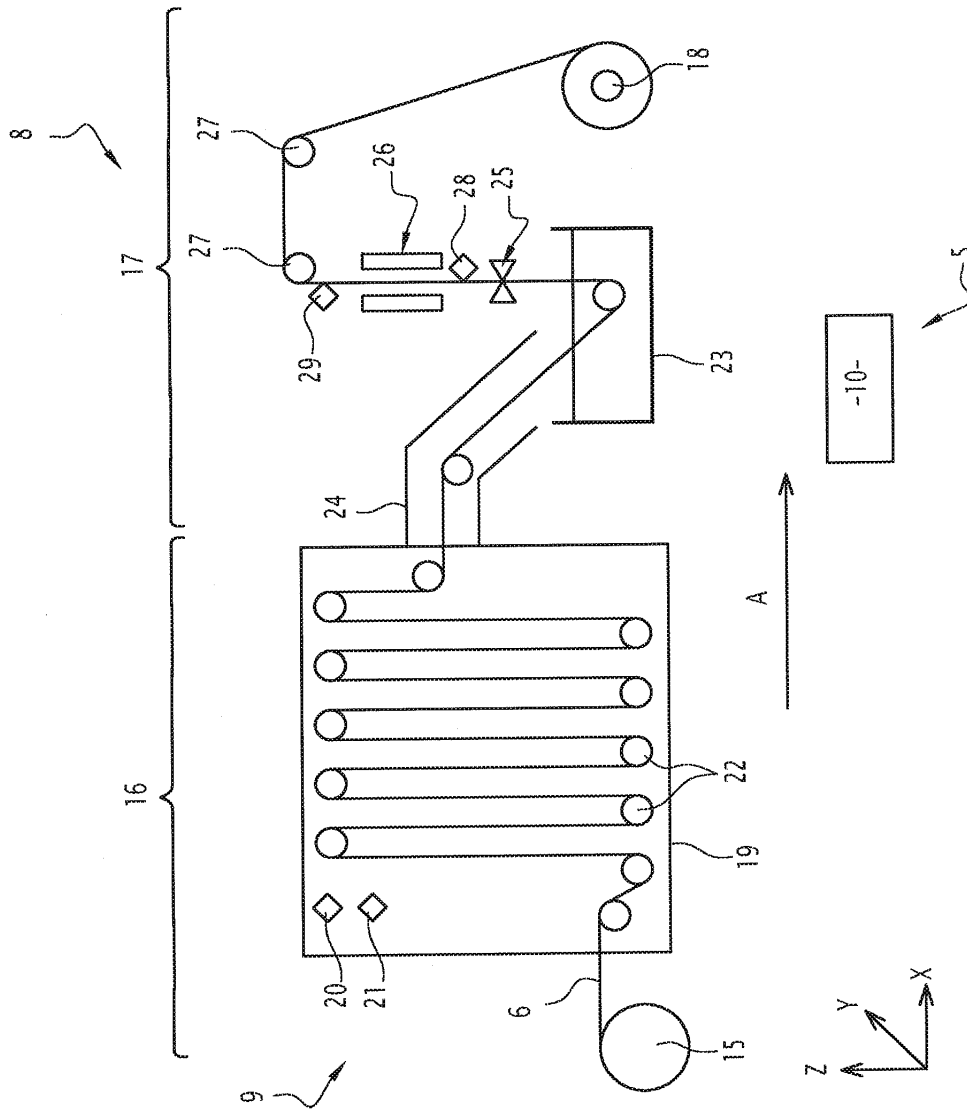
따라서, 본 발명에 따른 컴퓨터-실시되는 모니터링 방법 및 전자 모니터링 디바이스 (10) 는 금속 제품 (6) 의 제조를 모니터링하기 위해 보다 신뢰성있고 효율적이다.

도면

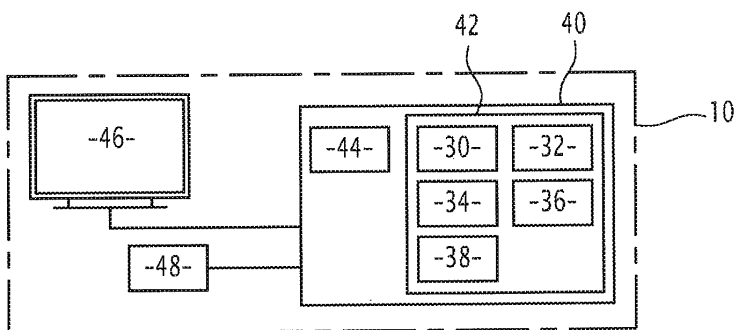
도면1



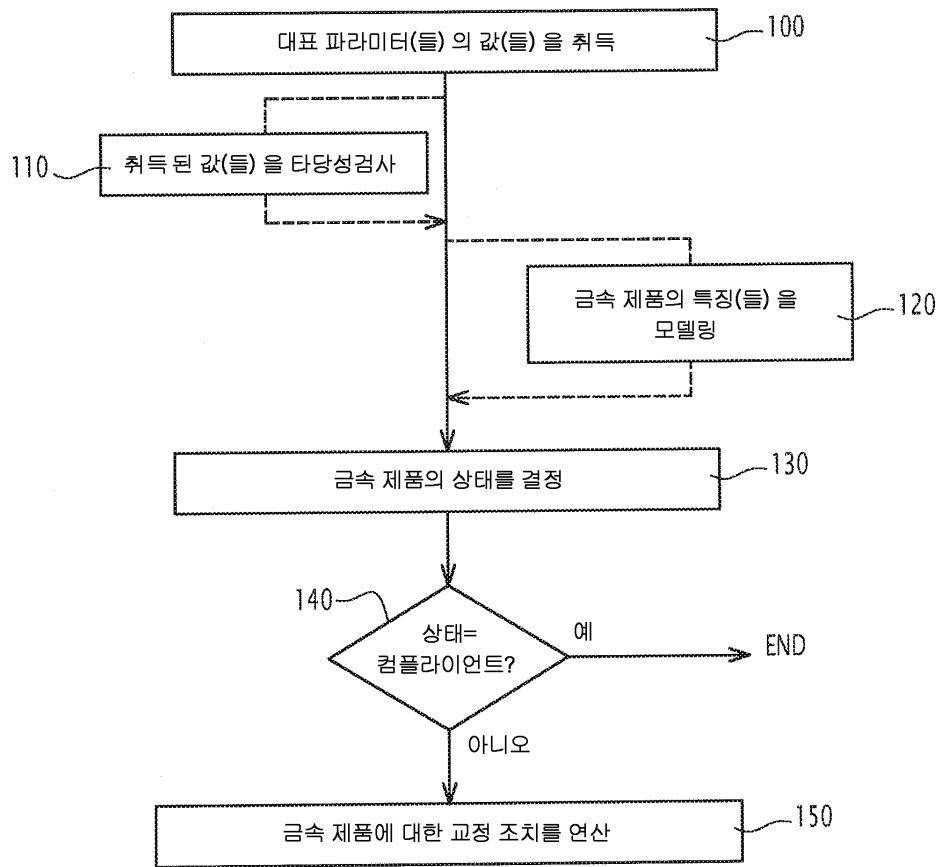
도면2



도면3



도면4



도면5

