



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0022423
(43) 공개일자 2020년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B27G 19/04 (2006.01) B25F 5/00 (2006.01)
B27G 19/02 (2006.01) F16P 3/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B27G 19/04 (2013.01)
B25F 5/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7000008
(22) 출원일자(국제) 2017년07월24일
심사청구일자 2020년01월28일
(85) 번역문제출일자 2020년01월02일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2017/068649
(87) 국제공개번호 WO 2019/020165
국제공개일자 2019년01월31일

(71) 출원인
페스틀 게엠베하
독일 73240 벤들링겐 베르트슈트라쎄 20
(72) 발명자
슈미드, 마커스
독일, 73240 웬들링겐 암 벡카, 크레우즈스트라쎄 15
러쉬, 마크
독일, 73728 에슬링겐 암 벡카, 어반스트라쎄 16
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
허용록

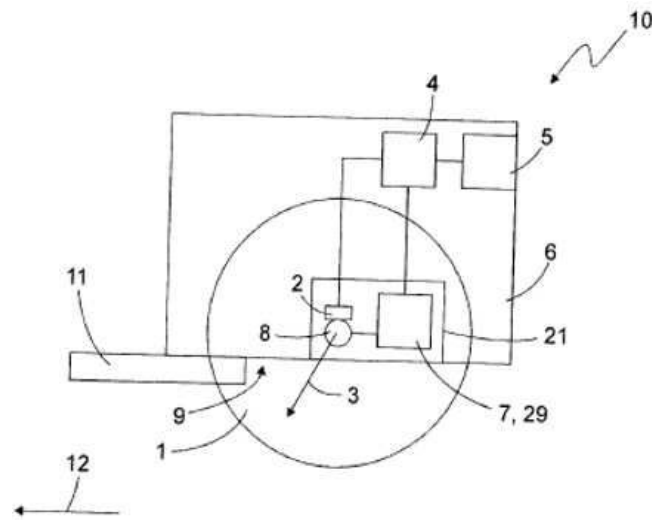
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 전동 공구와 전동 공구의 이벤트 및/또는 상태를 식별하기 위한 방법

(57) 요약

본 발명은, 기계적 벡터(3)를 검출하기 위한 센서 장치(2) 및 이러한 센서 장치(2)에 통신 가능하게 연결된 제어 장치(4)를 포함하는, 톱날 또는 밀링 커터로서 형성된 회전 가능한 공구(1)를 구비한 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60)에 관한 것으로서, 이 경우 상기 기계적 벡터(3)는 힘, 가속도, 속도, 편향, 변형 및/또는 기계적 응력을 포함하고, 상기 공구(1)로부터 나오는 힘에 의존하며, 상기 제어 장치는 상기 센서 장치(2)에 의해 검출된 기계적 벡터(3)의 방향 및/또는 방향 변화에 따라 상기 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60)의 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B27G 19/02 (2013.01)

F16P 3/12 (2013.01)

(72) 발명자

베르너, 우베

스위스, 8825 후에튼, 핀스터시할덴 3

소머, 레모

스위스, 8004 취리히, 아이치부홀스트라쎄 64

스타에우블리, 톰

스위스, 8004 취리히, 안완드스트라쎄 28

니틀리스파츠, 미리암

스위스, 5000 아라우, 오로라스트라쎄 12

에버츠, 조르그

독일, 8903 비르멘스도르프, 스탈리코너스트라쎄 47

로에르처, 루카

스위스, 8005 취리히, 나프타스트라쎄 4

명세서

청구범위

청구항 1

기계적 벡터(3)를 검출하기 위한 센서 장치(2) 및 이러한 센서 장치(2)에 통신 가능하게 연결된 제어 장치(4)를 포함하며, 이때 상기 기계적 벡터(3)는 힘, 가속도, 속도, 편향, 변형 및/또는 기계적 응력을 포함하고, 공구(1)로부터 나오는 힘에 의존하며, 상기 제어 장치는 상기 센서 장치(2)에 의해 검출된 기계적 벡터(3)의 방향 및/또는 방향 변화에 따라 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60)의 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성된, 톱 날 또는 밀링 커터로서 형성된 회전 가능한 공구(1)를 구비한 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 장치(4)가 식별될 이벤트 및/또는 상태로서 킥백, 전진 톱질, 후진 톱질, 공작물(11)에의 공구(1) 플런지 및/또는 상기 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60), 특히 공구(1)의 마모 상태를 식별하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60).

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어 장치(4)가 하나 이상의 방향 영역(14, 15, 16)을 제공하고, 그리고 상기 기계적 벡터(3)의 방향이 상기 방향 영역(14, 15, 16) 내에 또는 밖에 있는지에 기초하여 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60).

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 제어 장치(4)가 복수의 방향 영역(14, 15, 16)을 제공하고, 그리고 상기 기계적 벡터(3)의 방향이 상기 방향 영역(14, 15, 16) 중 어느 방향 영역에 있는지에 기초하여 다양한 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60).

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 제어 장치(4)가 하나 이상의 방향 영역(14, 15, 16)의 보정을 수행하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60).

청구항 6

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 장치(4)가 상기 기계적 벡터(3)의 각속도 및/또는 변경 각에 기초하여 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60).

청구항 7

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

센서 장치(2)가 제1 센서 요소(25) 및 제2 센서 요소(26)를 포함하고, 상기 제1 센서 요소(25)는 제1 공간 방향에서 상기 기계적 벡터(3)가 기초가 되는 기계적 변수를 측정하고, 그리고 상기 제2 센서 요소(26)는 상기 제1 공간 방향과 다른 제2 공간 방향에서 상기 기계적 벡터(3)가 기초가 되는 기계적 변수를 측정하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(20; 30; 40).

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 전동 공구(20; 30; 40)가 지지 구조물(21) 및 이 지지 구조물(21) 상에 지지된 출력 샤프트(8)를 더 포함하고, 상기 출력 샤프트에는 상기 공구가 연결되어 있으며, 상기 센서 요소(25, 26)들은 상기 지지 구조물(21)에 배치된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(20; 30; 40).

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지지 구조물(21)이 제1 부분 섹션(22), 특히 기어 하우징, 및 제2 부분 섹션(23)을 포함하고, 그리고 상기 2개의 센서 요소(25, 26)가 각각 연결 요소로서 상기 제1 부분 섹션(22)과 제2 부분 섹션(23) 사이에 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(40).

청구항 10

제2항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센서 장치(2)가 측정 베어링(28)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전동 공구(50).

청구항 11

제2항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

제어 장치(4)가 식별된 이벤트 및/또는 식별된 상태에 대한 응답으로 신호를 제공하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60).

청구항 12

제2항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60)가 상기 공구(1)를 구동하기 위한 구동 장치(7)를 포함하고, 그리고 상기 제어 장치(4)가 상기 공구(1)의 구동을 변경하기 위해, 특히 상기 공구(1)에 제동을 걸기 위해, 식별된 이벤트 및/또는 식별된 상태에 대한 응답으로 상기 구동 장치(7)를 제어하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60).

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전동 공구가 위치 결정 장치(29)를 포함하고, 이 위치 결정 장치는 상기 공구(1)를 선택적으로 작동 위치 또는 안전 위치에 배치하도록 형성되어 있고, 그리고 상기 제어 장치(4)는 상기 공구(1)가 상기 작동 위치 또는 안전 위치에 배치됨으로써, 식별된 이벤트 및/또는 식별된 상태에 대한 응답으로 상기 위치 결정 장치(29)를 제어하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 전동 공구(10; 60).

청구항 14

기계적 벡터(3)를 검출하는 단계(S1)를 포함하고, 이때 상기 기계적 벡터(3)는 힘, 가속도, 속도, 편향, 변형 및/또는 기계적 응력을 포함하고, 공구(1)로부터 나오는 힘에 의존하며, 그리고 상기 검출된 기계적 벡터(3)의 방향 및/또는 방향 변화에 따라 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60)의 이벤트 및/또는 상태를 식별하는 단계(S2)를 포함하는, 톱날 또는 밀링 커터로서 형성된 회전 가능한 공구(1)를 구비한 전동 공구(10; 20; 30; 40; 50; 60)의 이벤트 및/또는 상태를 식별하기 위한 방법.

발명의 설명**기술 분야**

본 발명은, 톱날(saw blade) 또는 밀링 커터(milling cutter)로서 형성된 회전 가능한 공구, 이러한 공구로부터 나오는 힘에 의존하는 기계적 변수를 검출하기 위한 센서 장치 및 이러한 센서 장치에 통신 가능하게 연결되고,

[0001]

상기 검출된 기계적 변수에 따라 전동 공구의 이벤트를 식별하도록 형성된 제어 장치를 구비한 전동 공구에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] WO 2014/105935호는 스칼라 양(scalar quantity)으로서 샤프트의 편향을 검출하도록 형성된 센서를 포함하는 킥백 검출 시스템(kickback detection system)을 구비한 테이블 톱(table saw)을 기술하고 있다. 제어기는 킥백(kickback) 현상이 존재하는지 결정하기 위해 검출된 편향을 스칼라 임계 값과 비교한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0003] 본 발명의 과제는, 제어 장치에 의해 수행되는 식별이 개선되도록 도입부에 언급한 전동 공구를 변경(modify)하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0004] 상기 과제는 청구항 제1항에 따른 전동 공구에 의해서 해결된다. 본 발명에 따르면, 센서 장치는 공구로부터 나오는 힘에 의존하는 기계적 벡터를 검출하기 위해 사용된다. 상기 기계적 벡터는 예시적으로 힘, 가속도, 속도, 편향, 변형 및/또는 기계적 응력이다. 제어 장치는 센서 장치에 의해 검출된 기계적 벡터의 방향 및/또는 방향 변화에 따라 전동 공구의 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성되어 있다.
- [0005] 본 발명에 따르면, 이에 따라 벡터가 검출되고, 이러한 벡터의 방향 및/또는 방향 변화에 기초하여 전동 공구의 이벤트 및/또는 상태가 식별된다. 이러한 접근 방식은, 전동 공구의 특정 이벤트 및/또는 상태 동안 공구가 특정 방향으로 추진되고, 그리고 이러한 이유로 인해, 공구로부터 나오는 힘에 의존하는 기계적 벡터의 방향 및/또는 방향 변화가 상기 이벤트 및/또는 상태를 식별하는 좋은 지표라는 인식에 근거한다. 본 발명에 따라 기계적 벡터의 방향 및/또는 방향 변화를 고려함으로써, 특히 식별이 스칼라 양에 기초할 때보다 더 조기에 이벤트 및/또는 상태 식별이 수행될 수 있다. 이는 일반적으로 특정 스칼라 임계 값이 초과되기 전에 먼저 특정 방향이 존재하고, 그리고/또는 특정 방향 변화가 수행되기 때문이다. 따라서 본 발명에 따른 전동 공구에 의해서는, 특히 조기에 그리고 이에 따라 개선된 이벤트 및/또는 상태 식별이 달성될 수 있다.
- [0006] 검출된 기계적 벡터는 예시적으로 힘, 가속도, 속도, 변형, 변형 또는 기계적 응력을 나타내고, 바람직하게는 이차원이다. 기계적 벡터는 공구로부터 나오는 힘에 의존한다.
- [0007] 특히, 검출된 벡터의 방향은 공구로부터 나오는 힘의 방향 또는 공구가, 특히 전동 공구의 다른 부품에 상대적으로 추진되는 방향에 상응한다. 합목적적으로 벡터는 공구로부터 나오는 힘 흐름에서 검출된다.
- [0008] 제어 장치에 의해 결정되는 상태는 특히, 전동 공구의 소위 "킥백"이다. 상기 "킥백"이라는 용어는 전형적으로, 전동 공구에 의한 공작물의 기계 가공 동안 상기 전동 공구와 공작물 사이에서 갑작스럽고 예상치 못한 힘이 발생하는 이벤트를 의미하는데, 이러한 경우 상기와 같은 힘에 의해서는 전동 공구 또는 공구가 가속되어 움직임이 오프셋된다. 테이블 톱의 경우, 킥백이 일반적으로 사용자 방향으로 예상치 못한 공작물 가속을 유발한다. 핸드헬드 원형 톱의 경우에는, 킥백 발생 시 공구가 예기치 않게 움직일 수 있다. 킥백 현상은 사용자에게 부상으로 이어질 수 있고, 이 때문에 작동 안전을 해친다.
- [0009] 킥백은 특히, 공구가 공작물에 갑작스럽게 그리고 너무 빨리 플런지되었을 때, 후진 톱질 시, 공구가 공작물에 끼었을 때, 특정 공작물 속성(예: 불균일한 목재, 응력)에서 그리고/또는 무딘 공구에서 발생할 수 있다. 킥백 이벤트는 검출된 기계적 벡터의 방향 및/또는 방향 변화에 기초하여 전술한 이벤트 식별을 통해 특히 양호하게 식별될 수 있다. 여기서 식별될 킥백 또는 킥백 이벤트는 특히 임박한 킥백을 의미하는데, 즉 킥백의 원인이 이미 주어졌지만 전동 공구 및/또는 공작물이 계속 가속되지 않거나 크게 가속되지 않은 이벤트를 의미한다. 전동 공구(10) 또는 공작물이 킥백에 의해 움직이거나 크게 가속되기 전에, 킥백은 공구로부터 나오는 힘 벡터가 그의 방향을 변경함으로써 이미 통지된다. 따라서 공구가 킥백 직전이나 킥백 시작 시점에 정상 작동과 다른 방향으로 추진된다. 이와 같이 다른 방향으로의 공구 추진은, 킥백 상태가 존재하는 사실을 추론하기 위해 기계적 벡터를 측정하여 검출될 수 있다.
- [0010] 또한, 식별될 이벤트는 공작물에의 공구 플런지, 전진 톱질 또는 후진 톱질일 수 있다.

[0011] 식별될 상태는 특히, 전동 공구의 마모 상태, 바람직하게는 특히 톱날로서 형성된 공구의 마모 상태이다.

[0012] 바람직한 개선 예들은 종속항들의 대상이다.

[0013] 본 발명은 또한, 톱날 또는 밀링 커터로서 형성된 회전 가능한 공구를 구비한 전동 공구의 이벤트 및/또는 상태를 식별하기 위한 방법과도 관련이 있다. 상기 방법은 다음 단계들을 포함한다: 공구로부터 나오는 힘에 의존하는 기계적 벡터, 즉 힘, 가속도, 속도, 편향, 변형 및/또는 기계적 응력을 검출하는 단계, 및 상기 검출된 기계적 벡터의 방향 및/또는 방향 변화에 따라 상기 전동 공구의 이벤트 및/또는 상태를 식별하는 단계.

[0014] 합목적적으로 상기 방법은 본원에 설명된 전동 공구에 의해 수행된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 추가의 모범적인 세부 사항들 및 예시적인 실시 형태들은 도면을 참조하여 하기에서 설명된다. 이때 도면부에서:

도 1은 제1 실시 형태에 따른 전동 공구의 개략도를 도시하고,

도 2는 기계적 벡터의 방향 또는 방향 변화에 기초하여 이벤트 및/또는 상태 식별을 나타내기 위한 다이어그램을 도시하며,

도 3은 제2 실시 형태에 따른 전동 공구의 단면도를 도시하고,

도 4는 제3 실시 형태에 따른 전동 공구의 단면도를 도시하며,

도 5는 제4 실시 형태에 따른 전동 공구의 단면도를 도시하고,

도 6은 제5 실시 형태에 따른 전동 공구의 단면도를 도시하며,

도 7은 제5 실시 형태에 따른 전동 공구의 출력 샤프트 및 2개의 베어링의 단면도를 도시하고,

도 8은 제6 실시 형태에 따른 전동 공구의 개략도를 도시하며, 그리고

도 9는 방법의 블록선도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 전동 공구(10)를 도시한다.

[0017] 상기 전동 공구(10)는 톱날 또는 밀링 커터로서 형성된 회전 가능한 공구(1), 센서 장치(2) 및 제어 장치(4)를 갖는다. 상기 센서 장치(2)는 기계적 벡터(3)를 검출하도록 형성되어 있다. 상기 기계적 벡터(3)는 힘, 가속도, 속도, 편향, 변형 및/또는 기계적 응력이다. 또한, 상기 기계적 벡터(3)는 공구(1)로부터 나오는 힘에 의존한다. 상기 제어 장치(4)는 센서 장치(2)에 통신 가능하게 연결되어 있고, 센서 장치(2)에 의해 검출된 기계적 벡터(3)의 방향 및/또는 방향 변화에 따라 전동 공구(10)의 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성되어 있다.

[0018] 전동 공구(10)의 이벤트 및/또는 상태 식별이 검출된 기계적 벡터(3)의 방향 및/또는 방향 변화에 기초하여 수행됨으로써, 전동 공구(10)의 이벤트 또는 상태 변화가 이미 매우 이른 시점에 결정될 수 있다. 따라서 이벤트 및/또는 상태 식별이 개선된다.

[0019] 하기에서는 전동 공구(10)의 모범적인 세부 사항들 및 추가의 예시적인 실시 형태들이 설명된다.

[0020] 전동 공구(10)는 바람직하게는 톱, 특히 핸드헬드 원형 톱 또는 플런지 톱이다. 전동 공구(10)는 또한, 비스킷 조이너(biscuit joiner)로도 형성될 수 있다. 공구(1)는 특히, 원형이며 작동 중에 모범적으로 시계 방향으로 회전한다.

[0021] 모범적으로 전동 공구(10)는 하우징(6)을 갖고, 이러한 하우징 내에는 특히, 센서 장치(2)와 제어 장치(4)가 배치되어 있다. 상기 하우징(6)에는 지지면(9)이 제공되어 있고, 이러한 지지면에 의해 전동 공구(10)는 기계 가공될 공작물(11) 상에 배치될 수 있다.

[0022] 전동 공구(10)는 구동 장치(7)를 갖는다. 상기 구동 장치(7)는 예를 들어, 전기 모터 및 기어 장치를 포함한다. 구동 장치(7)는 바람직하게는 제어 장치(4)에 의해 제어된다. 전동 공구(10)는 구동 장치(7)에 의해 구동될 수 있는 출력 샤프트(8)를 더 갖는다. 공구(1)는 출력 샤프트(8)에 기계적으로 연결되어 있다. 공

구(1)는 함목적적으로 출력 샤프트(8)에 고정되어 있다.

- [0023] 전동 공구(10)는 함목적적으로 하우징(6) 내에 배치된 지지 구조물(21)을 더 갖는다. 예를 들어, 출력 샤프트(8)는 상기 지지 구조물(21) 상에 지지되어 있다. 또한, 지지 구조물(21)은 구동 장치(7)용 하우징으로서 형성될 수 있다. 지지 구조물(21)은 예를 들어 구동 하우징, 특히 기어 하우징이거나 이를 포함할 수 있다.
- [0024] 모범적으로 전동 공구(10)는 또한, 사용자 인터페이스(5)를 갖는다. 이러한 사용자 인터페이스(5)는 예를 들어, 사용자가 전동 공구(10)를 켜고 끄고, 그리고/또는 구성 및/또는 보정할 수 있는 입력 장치를 갖는다.
- [0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 전동 공구(10)는 공작물(11) 기계 가공 시, 전형적으로 지지면(9)에 의해 공작물(11) 상에 놓이고, 상기 공작물(11)에 상대적으로 공급 방향(12)으로 이동한다. 이 경우 모범적으로 공구(1)의 톱니들은 아래에서 위로 공작물(11)을 톱질한다. 이러한 상황에서, 공구(1)는 나머지 전동 공구(10)에 상대적으로, 모범적으로는 도시된 기계적 벡터(3) 방향으로, 즉 아래쪽으로 비스듬히 추진된다. 공구(1)로부터 나오는 힘은 특히, 기계적 벡터(3) 방향을 가리킨다.
- [0026] 도 1에서, 센서 장치(2)는 모범적으로 출력 샤프트(8)에 연결되어 있고, 이러한 출력 샤프트(8)의 기계적 벡터(3), 즉 힘, 가속도, 속도, 편향, 변형 및/또는 기계적 응력을 검출하도록 형성되어 있다.
- [0027] 바람직하게 센서 장치(2)는 기계적 벡터(3)를 연속적으로 검출하도록 형성되어 있으며, 그 결과 기계적 벡터(3)의 변화, 특히 방향 변화가 검출될 수 있다.
- [0028] 제어 장치(4)는 예를 들어, 마이크로 컨트롤러로서 형성되어 있다. 제어 장치(4)는 기계적 벡터(3)에 기초하여 전동 공구(10)의 이벤트 및/또는 상태를 결정하도록 형성되어 있다. 예를 들어, 제어 장치(4)는 검출된 기계적 벡터(3)의 방향이 특정 방향 영역 내에 또는 밖에 있는지를 결정하고, 이 결정에 기초하여 특정 상태가 존재 여부를 결정하도록 형성되어 있다.
- [0029] 도 2를 참조하여, 하기에서는 예시적으로 특정 이벤트 및/또는 상태가 어떻게 식별될 수 있는지 상세히 설명한다.
- [0030] 도 2는 다양한 방향 영역(14, 15 및 16)들, 2개의 방향 임계 값(17, 18) 및 검출된 기계적 벡터(3)를 갖는 다이어그램을 도시한다.
- [0031] 상기 다이어그램은 4개의 사분원으로 분할되어 있다. 각각의 사분원은 90°를 포함한다. 참조 부호 19는 0° 라인을 나타낸다. 후술되는 각도 좌표 또는 각도는 수학적으로 양의 회전 방향(반 시계 방향)으로 이해해야 한다. 0° 라인은 함목적적으로 지지면(9) 및/또는 공급 방향(12)에 평행하게 연장된다.
- [0032] 상기 방향 영역(14, 15 및 16)들은 모범적으로는 2차원 방향 영역이다. 여기서 방향 영역(14, 15 및 16)들은 각도 영역으로도 지칭될 수 있다.
- [0033] 함목적적으로 방향 영역(14, 15, 16)들은 하나의 평면에 놓인다. 이 평면은 함목적적으로 공구(1)의 평면에 평행하게 또는 출력 샤프트(8)의 축 방향에 직각으로 정렬되어 있다. 방향 영역(14, 15, 16)들은 바람직하게는 서로 겹치지 않는다.
- [0034] 제어 장치(4)는 하나 이상의 방향 영역(14, 15 또는 16)을 제공하도록 형성되어 있다. 예를 들어, 상기 하나 이상의 방향 영역은 제어 장치(4)의 메모리에 저장되어 있다. 이에 대안적으로 또는 추가로, 제어 장치(4)는 상기 하나 이상의 방향 영역을 자체적으로 생성하도록 형성될 수도 있다. 제어 장치(4)는 또한, 검출된 기계적 벡터(3)가 방향 영역(14, 15 또는 16) 내에 또는 밖에 있는지를 결정하고, 이 결정에 기초하여 전동 공구(10)의 상태를 식별하도록 형성되어 있다.
- [0035] 함목적적으로 제어 장치(4)는 복수의 방향 영역(14, 15, 16)을 제공하고, 기계적 벡터(3)의 방향이 상기 방향 영역(14, 15, 16) 중 어느 방향 영역에 놓여 있는지에 기초하여 다양한 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성되어 있다. 특히, 이 경우 각 방향 영역(14, 15, 16)에는 개별 이벤트 및/또는 상태가 할당되어 있다.
- [0036] 제1 방향 영역(14)은 공구(1)가 공작물(11)에 플런지되고, 전동 공구(10)가 상기 공작물(11)에 상대적으로 공급 방향(12)으로 이동될 때 기계적 벡터(3)가 놓이는 방향 영역을 나타낸다. 모범적으로 제1 방향 영역(14)은 2개의 하부 사분원에, 즉 180° 내지 360°의 범위 내에 위치한다. 도시된 예에서, 제1 방향 영역(14)은 220°에서 330°까지 연장된다.
- [0037] 제1 방향 영역(14)에 놓인 기계적 벡터(3)는 전동 공구(10)에 의해 공급 방향(12)으로 전진 톱질되는 이벤트 또

는 상태가 존재한다는 지표이다. 이에 따라 제어 장치(4)는, 기계적 벡터(3)가 제1 방향 영역(14)에 있을 때 "전진 톱질 이벤트" 또는 "전진 톱질 상태"가 존재한다는 사실을 검출하도록 형성되어 있다.

[0038] 제2 방향 영역(15)은 공구(1)가 공작물(11)에 플런지되고, 전동 공구(10)가 상기 공작물(11)에 상대적으로 정상 공급 방향(12)에 반대 방향으로, 즉 후진 방향으로 이동될 때 기계적 벡터가 놓이는 방향 영역을 나타낸다. 또한, 제2 방향 영역(15)은 공구(1)가 공작물(11)에 플런지될 때 기계적 벡터(3)가 놓이는 방향 영역을 나타낸다. 모범적으로 제2 방향 영역(15)은 2개의 좌측 사분원에, 즉 90° 내지 270° 범위 내에 위치한다. 도시된 예에서, 제2 방향 영역(14)은 125° 에서 220° 까지 연장된다.

[0039] 제2 방향 영역(15)에 있는 기계적 벡터(3)는 전동 공구(10)에 의해 후진으로 톱질되거나 공구(1)가 공작물(11)에 플런지되는 이벤트 또는 상태가 존재한다는 지표이다. 이에 따라 제어 장치(4)는, 기계적 벡터(3)가 제1 방향 영역(14)에 있을 때 "후진 톱질 이벤트" 또는 "후진 톱질 상태"가 존재한다는 사실을 식별하도록 형성되어 있다.

[0040] 제1 방향 영역(14)과 제2 방향 영역(15)은 함께 정상 영역을 나타낸다. 기계적 벡터(3)가 정상 영역에 있는 한, 제어 장치(4)는 전동 공구(10)의 안전한 작동이 존재함을 가정하고, 예를 들면 상응하는 신호를 제공할 수 있다.

[0041] 제3 방향 영역(16)은 킥백 이벤트가 있을 때 기계적 벡터가 놓이는 방향 영역을 나타낸다. 모범적으로 제3 방향 영역(16)은 2개의 상부 사분원에, 즉 0° 내지 180° 의 범위 내에 위치한다. 도시된 예에서, 제3 방향 영역(16)은 5° 에서 100° 까지 연장된다. 합목적으로 제어 장치(4)는 기계적 벡터(3)가 제3 방향 영역(16)에 있을 때 킥백 이벤트를 식별하도록 형성되어 있다.

[0042] 제어 장치(4)가 킥백 이벤트를 추론하는 방향 영역은 더 크게도 정의될 수 있다. 예를 들어, 이러한 방향 영역의 한계는 정상 영역의 한계와 제3 방향 영역(16)의 한계 사이에 놓일 수 있다. 이것은 도 2에서 2개의 방향 임계 값(17, 18)으로 표시되어 있다. 모범적으로 이들 방향 임계 값(17, 18)은 정상 영역의 한계에 인접해 있다. 이에 대안적으로, 방향 임계 값들은 정상 영역의 한계 상에도 놓일 수 있다.

[0043] 합목적으로 제2 방향 임계 값(18)으로부터 제1 방향 임계 값(17)까지 시계 방향으로 연장되는 방향 영역은 제3 방향 영역(16) 대신 사용될 수 있다. 이 경우 (도 2에 도시된) 제3 방향 영역(16)은 선택적이다.

[0044] 합목적으로 제어 장치(4)는 기계적 벡터(3)가 2개의 방향 임계 값(17, 18) 사이에 있을 때, 즉 반 시계 방향으로 제1 방향 임계 값(17) 뒤에 그리고 제2 방향 임계 값(18) 앞에서 킥백 이벤트를 식별하도록 형성되어 있다. 따라서 킥백 이벤트는 킥백의 원인이 이미 주어진, 그러나 전동 공구(10) 또는 공작물(11)이 아직 눈에 띄게 가속되지 않았거나 반동 또는 되튕김을 일으키지 않는 시점에 식별될 수 있다. 합목적으로 제어 장치(4)는 공작물(11)에 대한 전동 공구(10)의 (킥백에 대한 식별 및 반응 없이) 가속이 발생하기 전에 50ms 내지 100ms의 킥백 이벤트를 식별하도록 형성될 수 있다. 가속도는 예를 들어, 도시된 다이어그램에서 위쪽으로 또는 90° 방향으로의 부품에 의한 가속도이다.

[0045] 검출된 기계적 벡터(3)의 방향에 기초하여 전술한 이벤트 및/또는 상태 식별에 대안적으로 또는 추가로, 기계적 벡터(3)의 방향 변화에 기초하여 이벤트 및/또는 상태 식별을 수행하는 것도 가능하다.

[0046] 예를 들어, 킥백이 임박한 경우, 기계적 벡터(3)는 제3 방향 영역(16)의 방향으로 회전한다. 따라서 제어 장치(4)는 기계적 벡터(3)의 검출된 회전에 기초하여 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(4)는 기계적 벡터의 각속도를 속도 임계 값과 비교하고, 속도 임계 값 초과 시 이벤트 및/또는 상태를 식별하도록 형성되어 있다. 또한, 제어 장치(4)는 특히, 특정 시간 내에 기계적 벡터(3)가 변화한 변경 각을 결정하고, 이벤트 및/또는 상태를 식별하기 위해 이러한 변경 각을 각도 임계 값과 비교하도록 형성될 수 있다.

[0047] 킥백 식별 시, 제어 장치(4)는 또한, 상이한 유형의 킥백을 구별하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 후진 톱질 또는 플런지 중에 발생하는 킥백이 임박한 경우에는 기계적 벡터(3)가 (제2 방향 영역(15)으로부터 시작하여) 반 시계 방향으로 회전하고, 반면에 공작물(11)에의 공구(1) 끼임으로 인해 야기되는 킥백 동안에는 기계적 벡터(3)가 시계 방향으로 회전한다. 이에 따라 제어 장치(4)는 이벤트 및/또는 상태를 식별할 때 기계적 벡터(3)의 회전 방향을 고려하도록 형성될 수 있다.

[0048] 또한, 제어 장치(4)는 상태 및/또는 이벤트 식별 시 검출된 기계적 벡터(3) 값도 고려하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(4)는 기계적 벡터(3)의 값이 임계 값보다 큰 경우에만 상태 및/또는 이벤트를 식별하도록

형성될 수 있다. 이러한 방식으로 작동 중에 발생하는 약한 충격이 킥백으로 잘못 인식되는 것이 방지될 수 있다.

[0049] 또한, 제어 장치(4)는 기계적 벡터(3)가 특정 방향 영역(14, 15, 16) 내에 있는 시간을 고려하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(4)는 기계적 벡터가 특정 방향 영역(14, 15, 16)에서 특정 시간 임계 값보다 긴 경우에만 상태 및/또는 이벤트를 식별하도록 형성될 수 있다.

[0050] 또한, 제어 장치(4)는 검출된 기계적 벡터(3)의 방향을 참고로 마모 상태가 있는지를 결정하도록 형성될 수 있다. 마모 상태는 특히, 공구(1)의 마모 상태일 수 있다. 제어 장치(4)는 방향 영역을 제공하고 기계적 벡터(3)가 방향 영역 내에 또는 밖에 있는지에 기초하여 마모 상태를 결정하도록 형성될 수 있다. 모범적으로 제어 장치(4)는 기계적 벡터(3)의 방향 반전, 예를 들면 힘 방향 반전을 식별할 수 있고, 이로부터 마모 상태를 추론할 수 있다. 이러한 경우 제어 장치(4)는 상응하는 신호 수단을 통해, 마모 상태가 존재함을 나타내는 음향 또는 시각적 신호를 출력할 수 있다.

[0051] 방향 영역(14, 15, 16)들의 전술한 구체적인 각도 사양(angle specification)은 순수하게 예로서 이해되어야 한다. 실제 각도는 진동 공구(10)의 유형 및 구조에 따라 달라질 수 있다. 방향 영역(14, 15, 16)들의 실제 각도는 보정에 의해 결정될 수 있다. 이러한 보정은 예를 들어, 진동 공구의 개발 또는 제조 시 그리고/또는 사용자에게 의해 수행될 수 있다.

[0052] 합목적적으로 제어 장치(4)는 하나 이상의 방향 영역(14, 15, 16)을 보정하도록 형성되어 있다. 예를 들어, 보정은 사용자 인터페이스(5)에 의해 개시될 수 있다. 그 후 제어 장치(4)는 구동 장치(7)를 통해 공구(1)를 구동하고, 동시에 센서 장치(2)를 통해 기계적 벡터(3)를 검출할 수 있다. 이러한 경우 검출된 기계적 벡터(3)에 기초하여 제어 장치(4)는 하나의 방향 영역 및/또는 하나 이상의 임계 값을 생성하여 제어 장치(2)의 메모리에 저장할 수 있다. 이러한 프로세스는 예를 들어, 새로운 공구(1)가 장착될 때 수행될 수 있다. 이러한 방식으로 공구(1)의 마모 검출이 개선될 수 있다.

[0053] 하기에서는 센서 장치(2) 및 기계적 벡터(3)의 검출이 상세하게 논의된다.

[0054] 센서 장치(2)는 합목적적으로 기계적 벡터(3)를 적어도 2차원 벡터로서 검출하도록 형성되어 있다. 이러한 목적을 위해 센서 장치(2)는 적어도 2개의 상이한 공간 방향에서 기계적 벡터(3)가 기초가 되는 기계적 변수를 측정하도록 형성되어 있다. 상기 2개의 공간 방향은, 예를 들어, 공급 방향(12)에 평행하게 연장되는 공간 방향과 상기 공급 방향(12)에 수직으로 연장되는 공간 방향이다. 합목적적으로 상기 두 공간 방향은 출력 샤프트(8)의 축 방향에 직각이다. 예를 들어, 센서 장치(2)는 적어도 2개의 센서 요소(25, 26)를 갖는다. 합목적적으로 각각의 센서 요소(25, 26)는 다른 공간 방향에서, 기초가 되는 기계적 변수, 즉 힘, 가속도, 속도, 편향, 변형 및/또는 기계적 응력을 측정하기 위해 사용된다.

[0055] 기계적 벡터(3)는 특히, 힘 벡터, 가속 벡터, 속도 벡터, 편향 벡터, 변형 벡터 및/또는 기계적 응력 벡터 또는 응력 텐서(stress tensor)이다. 이에 따라 센서 장치(2)는 적어도 2개의 공간 방향에서 힘, 가속도, 속도, 편향, 변형 및/또는 기계적 응력을 측정하도록 형성될 수 있다.

[0056] 센서 장치(2)는 특히, 반경 방향 측정 베어링(28)을 포함할 수 있고, 예를 들어 출력 샤프트(8)는 상기 측정 베어링에 의해 지지되어 있다. 상기 반경 방향 측정 베어링(28)은 힘 또는 응력 센서, 예를 들어 피에조 저항 센서들에 의해 출력 샤프트(8)와 측정 베어링(28) 간의 힘을 기계적 벡터(3)로서 검출하도록 형성될 수 있다.

[0057] 이에 대안적으로 또는 추가로, 센서 장치(2)는 출력 샤프트(8)로부터 이격된 거리 센서들을 포함할 수 있으며, 이들 거리 센서는 기계적 벡터(3)로서 출력 샤프트(8)의 편향을 검출하도록 형성되어 있다.

[0058] 또한, 센서 장치(2)는 특히, 지지 구조물(21) 상에 고정된 응력 센서들, 특히 스트레인 게이지(strain gage)(DMS)를 포함할 수 있다.

[0059] 원칙적으로, 센서 장치(2)는 공구(1)로부터 나오는 힘 흐름 내에서 임의의 부분에서 기계적 벡터(3)를 측정하도록 설정될 수 있다. 상기 힘 흐름은 모범적으로는 공구(1)로부터 출력 샤프트(8), 베어링 장치(27), 지지 구조물(21), 하우징(6) 및 지지면(9)을 통해 공작물(11)로 진행된다. 특히, 센서 장치(2)는 힘 흐름에서 2개의 연속적인 부분 사이에서 기계적 벡터(3)를 측정하도록 형성되어 있다.

[0060] 도 3 내지 도 6은 기계적 벡터(3)가 각각의 경우에 상이한 방식으로 검출되는 제2, 제3, 제4 및 제5 예시적인 실시 형태를 도시한다. 지지 구조물(21) 및 센서 장치(2)의 형성 및 배치를 제외하고, 제2 내지 제5 실시 형태는 앞서 논의한 제1 실시 형태에 상응한다. 제1 실시 형태와 관련하여 이미 설명된 특징들은 제2, 제3, 제4 및

제5 실시 형태에도 적용된다.

- [0061] 도 3은 제2 실시 형태에 따른 전동 공구(20)를 도시한다. 제2 실시 형태에서, 센서 장치(2)는 2개의 센서 요소(25, 26)를 포함하고, 이 두 센서 요소는 지지 구조물(21)에 배치되어 있다. 예를 들어, 센서 요소(25, 26)들은 지지 구조물(21) 상에 접촉되어 있다.
- [0062] 센서 요소(25, 26)들은 특히, 출력 샤프트(8)에 의해 지지 구조물(21)에 가해지는 힘에 의해 야기되는 지지 구조물(21)의 변형을 검출하기 위한 센서이다. 센서 요소(25, 26)들은 예를 들어, 힘-응력 센서, 특히 스트레인 게이지(DMS), 피에조 요소 및/또는 광섬유 센서(fiber optic sensor)이다.
- [0063] 합목적적으로 센서 요소(25, 26)들은 출력 샤프트(8)에 상대적으로 반경 방향 외측으로 연장되는, 지지 구조물(21)의 2개의 섹션(24)에 배치되어 있다. 예로서 센서 요소(25)는 수평으로 연장되는 섹션(24)에 배치되어 있고, 그리고 센서 요소(26)는 수직으로 연장되는 섹션(24)에 배치되어 있다. 상기 섹션(24)들은 특히 웨브 형상으로 형성되어 있다.
- [0064] 합목적적으로 섹션(24)들은 지지 구조물(21)의 제1 부분 섹션(22)과 제2 부분 섹션(23)을 서로 연결한다. 예로서, 상기 제1 섹션(22)은 출력 샤프트(8)를 둘러싼다. 특히, 제1 부분 섹션(22)은 기어 하우징이거나 이를 포함한다. 바람직하게 출력 샤프트(8)는 제1 부분 섹션(22) 상에 지지되어 있다. 제2 부분 섹션(23)은 공구(1)로부터 나오는 힘 흐름에서, 합목적적으로 제1 부분 섹션(22) 뒤에, 즉 흐름 방향으로 제1 부분 섹션(22) 아래쪽에 있다.
- [0065] 도 4는 제3 실시 형태에 따른 전동 공구(30)를 도시한다. 합목적적으로 지지 구조물(21)은 앞서 논의한 제2 실시 형태와 같이 형성되어 있다.
- [0066] 제3 실시 형태에서, 센서 장치(2)는 2개의 센서 요소(25, 26)를 포함하고, 이들 센서 요소는 2개의 상이한 공간 방향에서 출력 샤프트(8)의 편향을 검출하도록 형성되어 있다. 센서 요소(25)는 바람직하게는 제1 공간 방향에서 출력 샤프트(8)의 편향을 검출하고, 그리고 센서 요소(26)는 출력 샤프트(8)에 상대적으로 특히 90° 정도 회전된 제2 공간 방향에서 편향을 검출한다.
- [0067] 합목적적으로 센서 요소(25, 26)들은 거리 센서, 예를 들어 와상 전류 센서, 용량성 센서 및/또는 유도성 센서이다. 유도성 센서인 경우, 출력 샤프트(8) 내에 또는 출력 샤프트(8) 상에는 자성 입자들이 배치될 수 있다.
- [0068] 모범적으로 2개의 센서 요소(25, 26)는 지지 구조물(21)에 배치되어 있다. 합목적적으로 센서 요소(25, 26)들은, 바람직하게는 지지 구조물(21) 상에 제공되는 보어 내에 배치되어 있는데, 특히 나사로 고정되어 있다. 모범적으로 2개의 센서 요소(25, 26)는 지지 구조물(21)의 내부 부분 섹션(22)에 배치되어 있다.
- [0069] 도 5는 제4 실시 형태에 따른 전동 공구(40)를 도시한다. 상기 제4 실시 형태는 제2 실시 형태와 관련하여 전술한 바와 같이 지지 구조물(21)에 기초하지만, 특히 제2 실시 형태와 비교하여 특히, 후술되는 변경을 갖는다.
- [0070] 제4 실시 형태에서, 센서 요소(25, 26)들은 지지 구조물(21)의 제1 부분 섹션(22)과 제2 부분 섹션(23) 사이에 배치되어 있다. 특히, 센서 요소(25, 26)들은 제2 부분 섹션(23)을 제1 부분 섹션(22)에 기계적으로 연결하는 연결 요소를 나타낸다. 모범적으로 센서 요소(25, 26)들은 제2 실시 형태와 관련하여 앞서 논의된 섹션(24)들을 대체한다.
- [0071] 합목적적으로 센서 요소(25, 26)들은 힘 센서로서 형성되어 있고, 2개의 상이한 공간 방향에서 제1 부분 섹션(22)과 제2 부분 섹션(23) 사이에 존재하는 힘을 측정한다. 합목적적으로 상기 2개의 공간 방향은 서로 직교하여 정렬되어 있다. 특히, 제1 공간 방향은 지지면(9) 및/또는 공급 방향(12)에 평행하게 연장되고, 그리고 제2 공간 방향은 상기 지지면(9) 및/또는 공급 방향(12)에 수직으로 연장된다.
- [0072] 바람직한 일 실시 예에 따르면, 제1 부분 섹션(22)은 기어 하우징을 나타내고, 센서 요소(25, 26)들을 통해, 바람직하게는 센서 요소(25, 26)를 통해서만 제2 부분 섹션(23) 및/또는 나머지 지지 구조물(21)에 현수된다.
- [0073] 도 6은 제5 실시 형태에 따른 전동 공구(50)를 도시한다. 합목적적으로 지지 구조물(21)은 전술한 제2 실시 형태와 같이 형성되어 있다.
- [0074] 도 6은 모범적으로 베어링 장치(27)를 도시한다. 합목적적으로 베어링 장치(27)는 지지 구조물(21)에 제공되어 있고 이러한 지지 구조물(21)에 대하여 출력 샤프트(8)를 지지한다. 베어링 장치(27)는 합목적적으로 하나 이상의 베어링(31, 32), 특히 래디얼 및/또는 Radiax 베어링, 바람직하게는 볼 베어링을 포함한다.

- [0075] 합목적적으로 베어링 장치(27)의 하나 이상의 베어링(31, 32)은 측정 베어링(28), 특히 반경 방향 측정 베어링으로서 형성되어 있고, 이에 따라 센서 장치(2)를 나타낸다. 측정 베어링(28)은 바람직하게는 적어도 2개의 상이한 공간 방향에서 출력 샤프트(8)와 지지 구조물(21) 사이에 존재하는 힘을 측정하도록 형성되어 있다. 예를 들어, 측정 베어링(28)은 복수의 센서 요소, 예를 들어 피에조 저항 센서 요소, 특히 피에조 저항 박막 센서 요소를 가지며, 이들 요소는 합목적적으로 출력 샤프트(8) 둘레에 원주 방향으로 배치되어 있다. 특히, 센서 요소들은 측정 베어링(28)의 외부 베어링 부품, 즉 지지 구조물(21)에 상대적으로 고정된 베어링 부품 또는 예를 들어 외부 링과 같이 출력 샤프트(8)와 함께 회전하지 않는 베어링 부품 상에 배치되어 있다. 모범적으로 8개의 센서 요소가 제공되어 있으며, 이들 센서 요소는 각각 45° 정도 서로 오프셋되어 배치되어 있다.
- [0076] 도 6은 베어링 장치(27)의 2개의 베어링(31, 32)과 함께 출력 샤프트(8)를 도시한다. 예를 들어, 제1 베어링(31)은 공구(1)에 할당된, 출력 샤프트(8)의 말단 단부 영역에 배치되어 있고, 그리고 제2 베어링(32)은 공구(1)로부터 떨어져서 마주 보는, 출력 샤프트(8)의 말단 단부 영역에 배치되어 있다.
- [0077] 합목적적으로 베어링(1, 2) 중 하나 또는 둘 모두는 전술한 측정 베어링(28)으로서 형성되어 있다.
- [0078] 센서 장치(2)가 하나 이상의 베어링(31, 32) 내부에 통합되는 전술한 실시 예에 대안적으로 또는 추가로, 센서 장치(2)는 하나 이상의 베어링(31, 32)과 지지 구조물(21) 사이에도 배치될 수 있다.
- [0079] 도 8은 제6 실시 형태에 따른 전동 공구(60)를 도시한다. 여기서 전동 공구(60)는 모범적으로 고정 톱, 특히 테이블 톱으로서 형성되어 있다. 전동 공구(60)는 전동 공구(10)와 관련하여 전술한 특징들을 포함한다. 또한, 전동 공구(60)의 경우, 센서 장치(2) 및/또는 지지 구조물(21)이 제2 내지 제5 실시 형태에 상응하는 방식으로 형성될 수 있다.
- [0080] 이 경우 예를 들어, 공구(1)는 반 시계 방향으로 회전한다. 합목적적으로 공작물(11)은 기계 가공 동안, 톱니들이 위에서 아래로 공작물(11)을 톱질하도록, 톱날(11)로서 형성된 공구(1) 안까지 밀어 넣어진다. 도 8에는 상응하는 공급 방향(12)이 도시되어 있다. 전동 공구(60)에서 방향 영역(14, 15, 16)들 및/또는 방향 임계 값(17, 18)들은 적절하게 조정되어 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 방향 영역(14, 15, 16)들 및/또는 방향 임계 값(17, 18)들은 다이어그램의 중심부 주위에 점으로 반영될 수 있다.
- [0081] 하기에서는 식별된 이벤트 및/또는 식별된 상태에 어떻게 반응할 수 있는지 다양한 옵션이 설명되어 있다. 합목적적으로 이러한 옵션 각각은 앞서 논의된 각각의 전동 공구에 제공될 수 있다.
- [0082] 제어 장치(4)는 바람직하게는 식별된 이벤트 및/또는 상태에 대한 응답으로 상응하는 신호를 제공하도록 형성되어 있다. 제어 장치(4)는 예를 들어, 신호를 메모리에 저장하고, 그리고/또는 특히, 전동 공구의 음향 또는 시각적 신호 출력 수단을 통해 출력하도록 형성될 수 있다. 저장된 신호는 특히, 센서 장치(2)에 의해 검출된 데이터가 기록되는 데이터 기록일 수 있다. 예를 들어, 사고를 검출하기 위한 데이터 기록이다.
- [0083] 또한, 제어 장치(4)는 예를 들어, 공구(1)가 더 이상 구동 및/또는 제동되지 않도록, 특히 완전히 제동되지 않도록 하기 위해 식별된 이벤트 및/또는 상태에 대한 응답으로 구동 장치(7)의 특정 제어를 수행하도록 형성될 수 있다. 이는 식별된 이벤트가 킥백 이벤트인 경우 특히 유의적이다. 이 경우 제동은 특히, 공구(1)를 구동시키는 것과 동일한 전기 모터에 의해 수행될 수 있다.
- [0084] 대안적으로 또는 추가로, 전동 공구는 제동 수단을 포함할 수 있고, 제어 장치는 공구(1)가 제동되도록 식별된 이벤트 및/또는 신호에 대한 응답으로 제동 수단을 제어하도록 형성될 수 있다.
- [0085] 합목적적으로 제어 장치(4)는 킥백 이벤트가 검출된 경우, 전동 공구 및/또는 공작물(11)의 반동 또는 되튕김이 아직 발생하지 않은 시점에 공구(1)가 구동 장치(7) 및/또는 제동 수단을 통해 제동되도록 형성되어 있다. 예를 들어, 제동은 도 2로 되돌아가서 방향 임계 값(17 또는 18)이 이미 초과된 시점에, 그러나 기계적 백터(3)가 바람직하게는 아직 제3 방향 영역(16)에 있지 않은 시점에 수행될 수 있다. 이러한 방식으로, 킥백으로 인한 반동 또는 되튕김을 줄이거나 완전히 방지할 수 있다.
- [0086] 또한, 전동 공구(10, 60)는 위치 결정 장치(29)를 포함할 수 있고, 이러한 위치 결정 장치는 공구(1)를 선택적으로 작동 위치 또는 안전 위치에 배치하도록 형성되어 있다. 제어 장치(4)는, 공구(1)가 작동 위치 또는 안전 위치에 배치됨으로써 식별된 이벤트 및/또는 식별된 상태에 대한 응답으로 위치 결정 장치(29)를 제어하도록 형성될 수 있다. 위치 결정 장치(29)는 예를 들어, 작동 위치와 안전 위치 사이에서 공구(1)를 이동 및/또는 선회시키도록 형성되어 있다. 합목적적으로 공구(1)는 작동 위치보다 안전 위치에서 하우징(6) 안으로 더 배치되어 있다. 합목적적으로 공구(1)는 킥백 이벤트에 대한 응답으로 안전 위치로 배치된다.

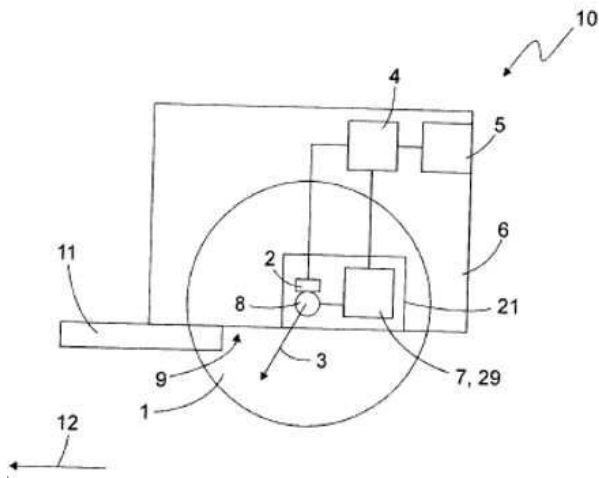
[0087] 도 9는 톱날 또는 밀링 커터로 형성된 회전 가능한 공구(1)를 구비한 전동 공구(10, 20, 30, 40, 50, 60)의 이벤트 및/또는 상태를 식별하기 위한 방법의 흐름도를 도시한다. 상기 방법은 다음의 단계들을 포함한다: 기계 벡터(3), 즉 힘, 가속도, 속도, 변형, 변형 및/또는 기계적 응력을 검출하는 단계(S1), 이때 상기 기계적 벡터는 공구(1)로부터 나오는 힘에 의존하며, 그리고 검출된 기계적 벡터(3)의 방향 및/또는 방향 변화에 따라 상기 전동 공구의 이벤트 및/또는 상태를 식별하는 단계(S2).

[0088] 합목적적으로 상기 방법은 전술한 전동 공구(10) 중 하나(10; 20; 30; 40; 50; 60)에 의해 수행된다.

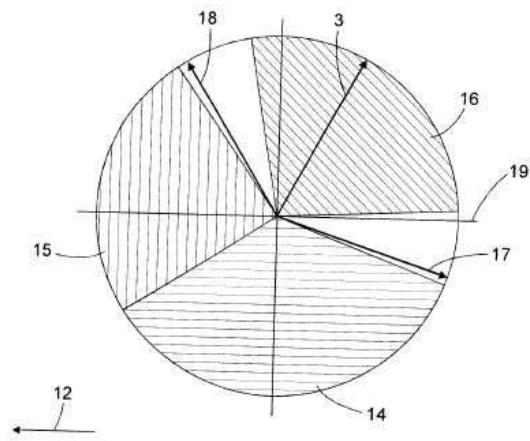
[0089] 상기 방법은 바람직하게는 식별된 이벤트 및/또는 식별된 상태에 대한 앞서 논의된 반응 중 하나가 수행되는 추가 단계를 갖는다.

도면

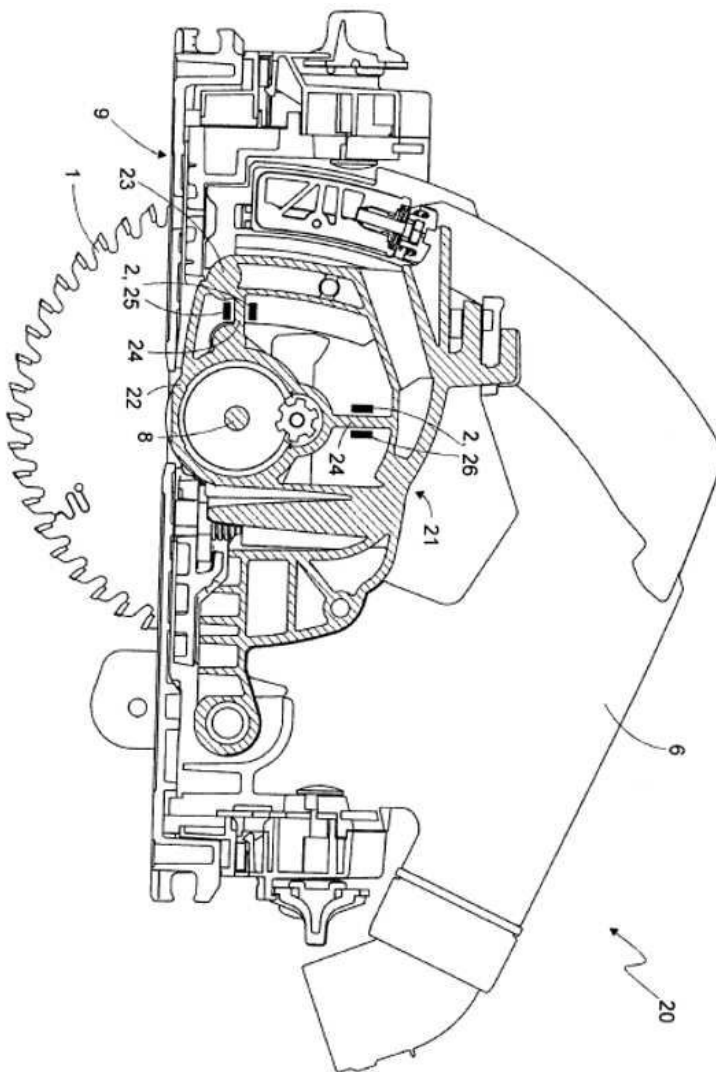
도면1



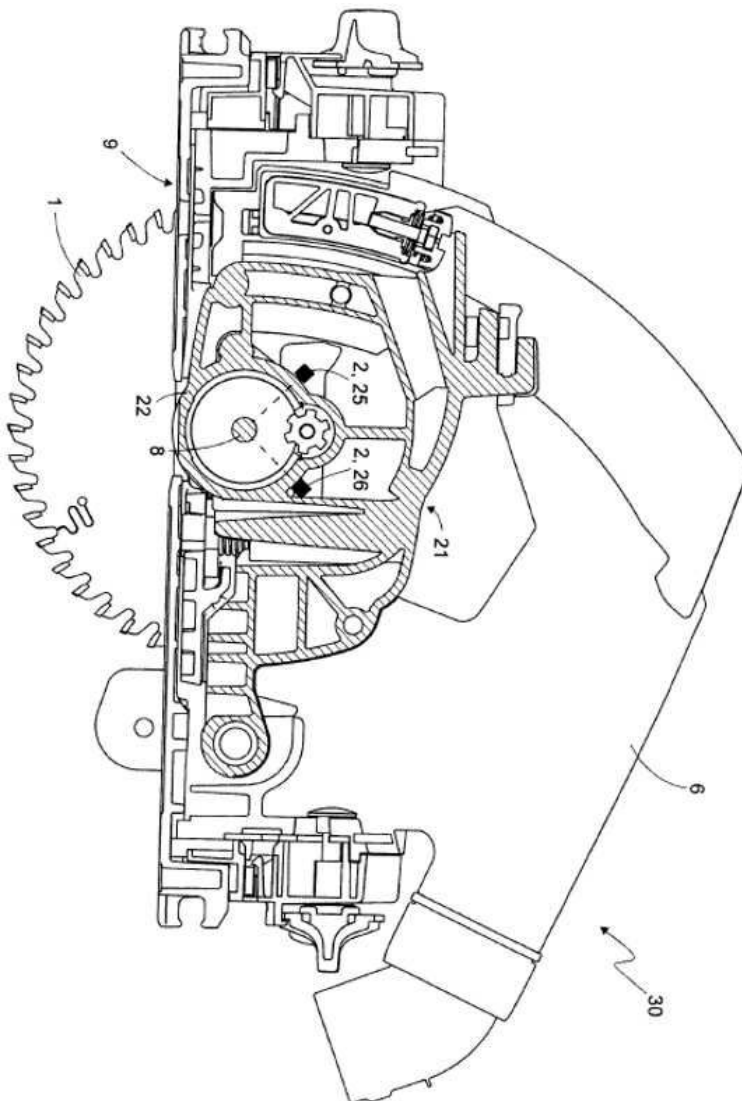
도면2



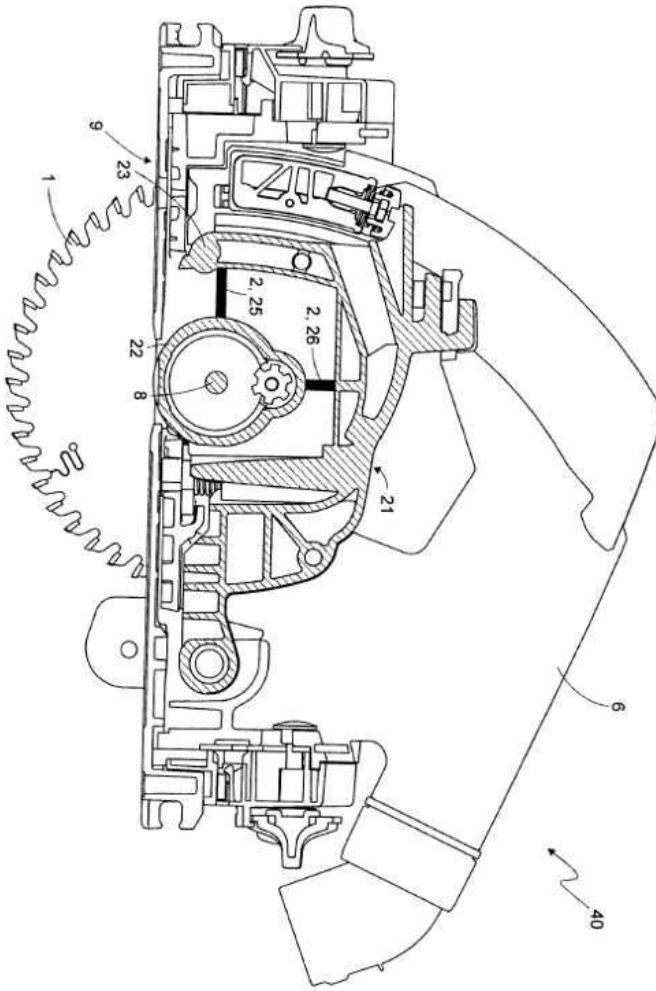
도면3



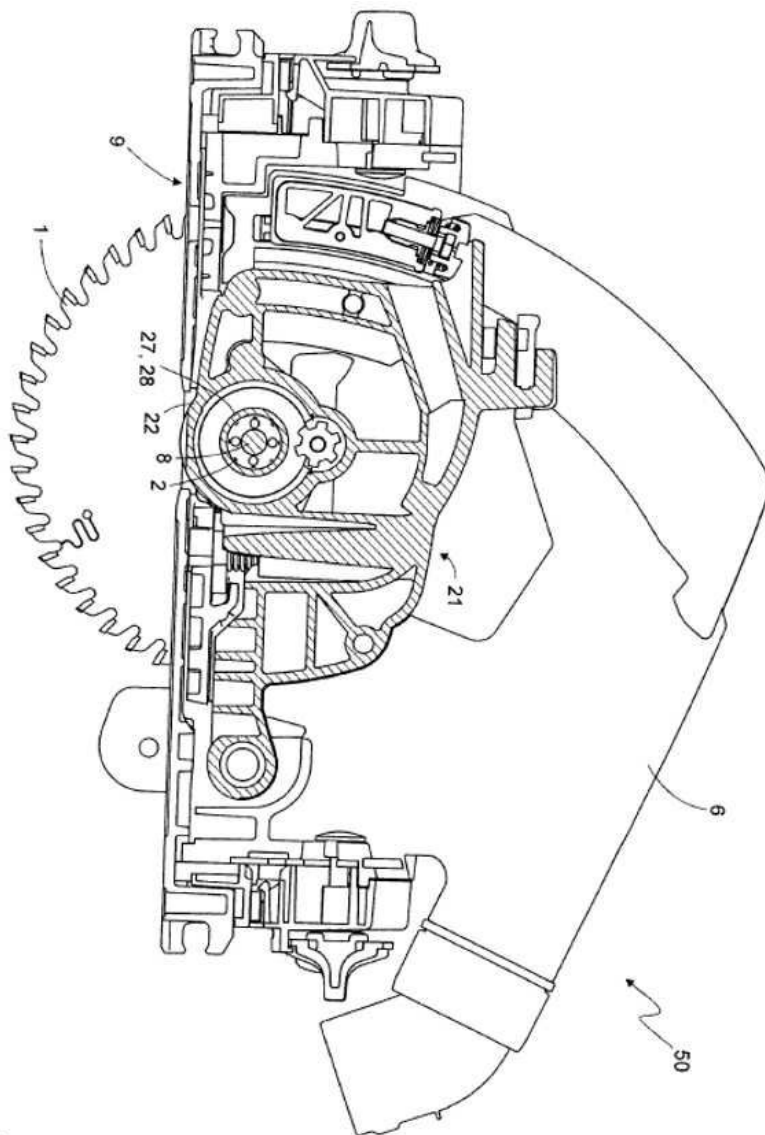
도면4



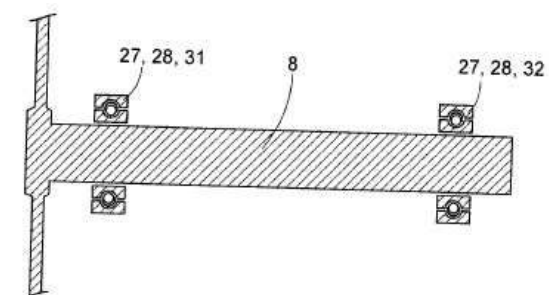
도면5



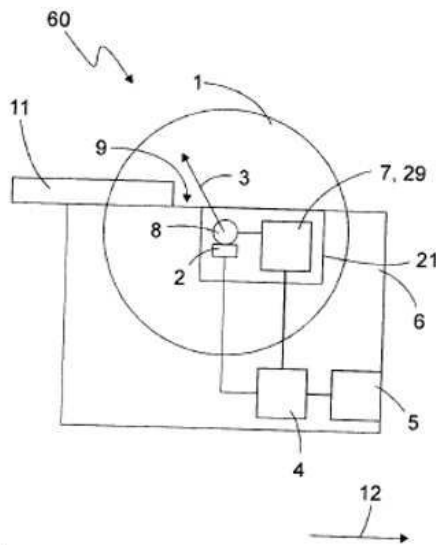
도면6



도면7



도면8



도면9

