



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0090839
(43) 공개일자 2020년07월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 3/037 (2006.01) B25F 5/00 (2006.01)
B26D 7/22 (2006.01) F16P 3/12 (2006.01)
H03K 17/96 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A01G 3/037 (2013.01)
B25F 5/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7017678
- (22) 출원일자(국제) 2018년11월20일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년06월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/FR2018/052915
- (87) 국제공개번호 WO 2019/102130
국제공개일자 2019년05월31일
- (30) 우선권주장
17/71254 2017년11월23일 프랑스(FR)
17/71255 2017년11월23일 프랑스(FR)

- (71) 출원인
펠랑
프랑스공화국, 에프-84120 베르뒤, 까르띠에 노트르담프
- (72) 발명자
펠랑, 로제
프랑스공화국, 84120 베르뒤, 슈맹 드 라베이 110
로페즈, 베르나르
프랑스공화국, 84240 라 뚜르 대그, 까르띠에 레오르, 루뜨 드 라 봉드
- (74) 대리인
특허법인오리진

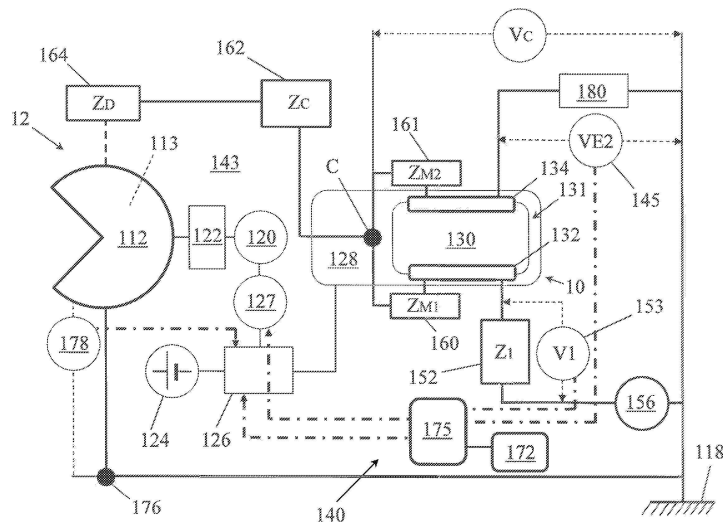
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 동력 공구를 위한 제어 장치 및 그러한 제어 장치를 포함하는 안전 공구

(57) 요약

본 발명은 동력 공구를 위한 제어 장치(10) 및 제어 장치를 구비한 동력 공구(12)에 관한 것이다. 제어 장치(10)는 - 수동으로 작동되는 제어기(130)를 구비하는 작동 제어 인터페이스(128), - 임피던스-측정 안전 인터페이스(131)를 포함하고, 여기서 임피던스-측정 인터페이스는 서로 전기적으로 고립된 제1 수동 접촉 전극(132) 및 제2 수동 접촉 전극(134)을 포함하며, 수동 접촉 전극들(132, 134)은 제어기(130) 상에 제공되고 제어기의 수동 베어링 표면에 걸쳐 연장된다. 본 발명은 동력 공구, 특히 전지 가위와 같은 전기 공구를 제어하고 안전한 사용을 보장하는데 적합하다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

B26D 7/22 (2013.01)

F16P 3/12 (2013.01)

H03K 17/96 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

동력 공구를 위한 제어 장치로서,

- 수동으로 작동되는 제어기(130)로서 오프 위치 및 적어도 하나의 작동 위치 사이의 이동을 위한 수동 베어링 표면(22)을 가지는 제어기(130)를 구비하는, 작동 제어 인터페이스(128),
- 서로 전기적으로 절연되고 상기 제어기(130) 상에 위치되어 제어기의 수동 베어링 표면(22) 상에서 연장되는 제1 수동 접촉 전극(132) 및 제2 수동 접촉 전극(134)을 구비하는, 안전 임피던스-측정 인터페이스(131)를 포함하는, 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어기(130)는 적어도 하나의 음각 릴리프(40), 및 흡습성 물질과 방수성 물질 중에서 선택된 물질을 포함하는 전기 절연성 분리기(31)를 구비하고, 제1 음각 릴리프(40), 분리기(31)는 각각 상기 제1 수동 접촉 전극(132)과 제2 수동 접촉 전극(134) 사이에서, 상기 수동 베어링 표면(22) 상에 연장되는, 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 음각 릴리프(40)는 각진 테두리들을 갖는 릴리프인, 제어 장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 제어기(130)는 길쭉한 모양을 나타내고, 상기 제1 수동 접촉 전극과 제2 수동 접촉 전극(132, 134) 및 제1 음각 릴리프(40)는 상기 제어기(130) 상에서 길이방향으로 연장되는, 제어 장치.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어기(130)는 레버 트리거(18)와 푸시버튼(19) 중 하나를 포함하는, 제어 장치.

청구항 6

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어기(130)는 레버(18)를 포함하고, 상기 제1 음각 릴리프(40)는 상기 수동 베어링 표면(22)을 형성하는 레버의 제1 면(52)으로 연장되는, 제어 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 레버(18)는, 상기 레버의 제1 면(52)의 반대편에서, 상기 레버의 제2 면(54) 상에서 연장되는 적어도 하나의 제2 음각 릴리프(42)를 포함하는, 제어 장치.

청구항 8

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어기는 전기 절연성 물질의 중심체(30, 31) 및 상기 중심체의 옆 측면들 상에 함입된 전기 전도성 물질

인 부속품들을 포함하고, 상기 부속품들은 각각 상기 임피던스-측정 인터페이스(131)의 제1 수동 접촉 전극(132) 및 제2 수동 접촉 전극(134)을 형성하는, 제어 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 임피던스-측정 인터페이스(131)는, 상기 제어 장치의 작업자가 착용하는 적어도 하나의 전기 전도성 장갑(133)을 포함하는, 제어 장치.

청구항 10

안전 동력 공구(12)로서,

- 전기 전도성 활동 컴포넌트(112),
- 제어 장치(10),
- 상기 활동 컴포넌트의 구동 모터(120)
- 상기 활동 컴포넌트(112)와 작업자의 접촉에 반응하는, 전기 특성들에 대한 비교기를 갖는 모니터링 장치(131, 142, 143, 144, 174, 175),
- 상기 모니터링 장치에 의해 서보-구동되는 활동 컴포넌트(120, 126, 127)를 위한 비상 정지 장치를 포함하고,
- 상기 제어 장치(10)는 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 제어 장치이고,
- 상기 활동 컴포넌트의 구동 모터는 상기 제어 장치(10)의 구동 제어 인터페이스(128)의 중계를 통해 제어되고,
- 상기 모니터링 장치는 상기 제어 장치(10)의 임피던스-측정 안전 인터페이스(131)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공구.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 모니터링 장치는:

- 제1 수동 접촉 전극(132), 제1 전기 임피던스(152) 및 활동 컴포넌트(112)를 포함하는 제1 전기 회로(142)로서, 작업자가 상기 제1 수동 접촉 전극(132) 및 활동 컴포넌트(112)와 동시에 접촉하면 단할 수 있는 제1 전기 회로(142),
- 제1 수동 접촉 전극과 제2 수동 접촉 전극(132, 134), 제1 전기 임피던스(152) 및 제2 전기 임피던스(154)를 포함하는 제2 전기 회로(144)로서, 작업자가 제1 수동 접촉 전극 및 제2 수동 접촉 전극(132, 134)과 동시에 접촉하면 단할 수 있는 제2 전기 회로(144),
- 상기 제1 전기 회로의 임피던스 특성과 제2 전기 회로의 임피던스 특성의 적어도 하나의 측정 장치(156, 158),
- 상기 제1 전기 회로(142)의 임피던스 특성과, 제2 전기 회로(144)의 임피던스 특성에 따라 달라지는 적어도 하나의 임계 특성의 비교기(174)로서, 상기 비상 정지 장치와 연결되어서 임계 특성을 교차하는 경우에 비상 정지(120, 126, 127)를 일으키는 비교기(174)를 포함하는, 공구.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제2 전기 회로(144)는 스위치(170)를 포함하고,

상기 스위치는, 상기 제어기(130)가 구동 위치에 있으면 제2 회로(144)를 열고, 상기 제어기(130)가 오프-위치에 있으면 제2 회로를 단도록 상기 구동 제어 인터페이스(128)에 의해 서보-구동되고;

상기 측정 장치(156, 158)는, 상기 제2 전기 회로(144)가 열리면 제1 전기 회로(142)의 임피던스 특성을 측정하

고 상기 제2 전기 회로(144)가 닫히면 제2 전기 회로(144)의 임피던스 특성을 측정하도록 구성되는, 공구.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 모니터링 장치는:

- 상기 제1 수동 접촉 전극(132) 및 활동 컴포넌트(112)를 포함하는 전기 모니터링 회로(143)로서, 작업자가 상기 제1 수동 접촉 전극(132) 및 활동 컴포넌트(112)와 동시에 접촉하면 닫힐 수 있는 전기 모니터링 회로(143),
- 상기 제1 전기 회로의 모니터링 전류의 발전기(156),
- 상기 활동 컴포넌트(112)와 제2 수동 접촉 전극(134) 사이의 모니터링 전압의 측정 장치(145),
- 상기 모니터링 전압에 따라 달라지는 적어도 하나의 모니터링 전기 특성과, 신체 전도 임피던스 값을 증가시키는 임피던스 값에 따라 달라지는 임계 전기 특성의 비교기(175)로서, 상기 비상 정지 장치(120, 126, 127)와 연결되어서 상기 모니터링 전기 특성이 임계 전기 특성을 교차하면 비상 정지를 일으키는 비교기(175)를 포함하는, 공구.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 모니터링 전기 특성은 상기 모니터링 전압에 따라 달라지는 전압이고, 상기 임계 전기 특성은 신체 전도 임피던스 값을 증가시키는 임피던스 값과 상기 모니터링 전류에 따라 달라지는 임계 전압인, 공구.

청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 모니터링 전기 특성은:

상기 임계 전기 특성은 신체 전도 임피던스 값을 증가시키는 임피던스 값과 모니터링 전류의 곱과 같은, 상기 모니터링 전압과 동일하거나 또는 모니터링 전압에 따라 달라지는 전압,

- 상기 임계 특성은 신체 전도 임피던스 값을 증가시키는 임피던스 값에 따라 달라지는 임피던스 값인, 상기 모니터링 전압 및 모니터링 전류에 따라 달라지는 임피던스 값,
- 상기 임계 특성은 상기 신체 전도 임피던스 값을 증가시키는 임피던스 값과 같은, 상기 모니터링 전류에 대한 모니터링 전압의 비,

중 어느 하나인, 공구.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 동력 공구의 시작과 정지를 제어하는 장치 및 그러한 제어 장치를 포함하는 안전 공구에 관한 것이다. 제어 장치는 공구를 시동하거나 정지하는 장치이거나 또는 이를 사용하는 동안 공구의 작동을 변경하는 것으로 이해된다. 작동의 변경은 공구가 회전하는 활동 컴포넌트를 나타내는 경우에 회전 속도의 연속적이거나 불연속적인 변경일 수 있다. 또한 활동 컴포넌트 전체 또는 일부의 상대적인 위치의 변경일 수도 있다. 전동 전지 가위의 특수한 경우에 있어서, 이것은 예를 들어, 절단 고리 위에 절단 칼날이 열리고 닫히는 것을 고려한다.
- [0002] 작동의 변경은 공구의 작동 모드의 변경도 포함할 수 있다. 예를 들어, 전지 가위에 대해 이것은 칼날이 비례적으로 닫히는 작동 모드에서 양자택일의 임펄스 작동모드로 전환하는 것을 의미할 수 있다.
- [0003] 공구의 작동의 변경은 또한 도량 또는 작동 범위의 변경일 수도 있다. 계속 전지 가위를 인용하면 이것은 예를 들어, 절단 고리에 상대적인 절단 칼날의 최대 열림 또는 칼날의 최대 행정의 변경의 제어를 고려한다.
- [0004] 공구는 공구의 활동 컴포넌트와 작업자의 의도치 않은 접촉의 경우에 작업자가 부상을 입는 것을 방지하거나, 또는 적어도 작업자의 부상이 심각한 정도를 제한할 목적을 위한 자동 비상 정지 장치를 구비하면 안전하다고

여겨진다.

- [0005] 비상 정지 장치는 만일 비상 정지가 작업자의 고의로 개입하지 않고, 다만 부상 위험이 있는 상황의 간단한 감지에 따라 개시될 경우 자동적인 것으로 여겨진다.
- [0006] 본 발명은 예를 들어, 회전톱, 또는 휴대용 동력 공구 및 특히 이동 칼날 또는 날카롭거나 무딘 활동 컴포넌트를 나타내는 절단 공구를 위한 기계 공구의 응용을 발견한다. 본 발명은 특히, 전단기, 전지 가위, 체인톱, 톱, 그라인더 또는 드릴을 위한 응용을 발견한다.

배경 기술

- [0007] 이 기술분야의 실례들은 다음 문헌들에서 제공된다.
- [0008] FR 2712837
- [0009] FR 2779669
- [0010] FR 2831476
- [0011] FR 2838998
- [0012] FR 2846729
- [0013] FR 2963081
- [0014] FR 3001404
- [0015] EP 2490865
- [0016] EP 2825811
- [0017] US 5025175
- [0018] US 7365955
- [0019] W02012 / 025456
- [0020] 이들 문헌들은 작업자의 부상을 회피하기 위한 비상 정지 장치를 구비한 전기 제어를 갖는 기계 및 공구를 언급한다.
- [0021] 이들 문헌들로부터 식물을 다듬는데 한 손을 사용하는 전기 전지 가위와 같은 다양한 공구들이 발견된다. 이 경우에, 작업자는 한 손으로 전기 전지 가위를 쥐고 그의 다른 빈 손을 사용해 이미 잘라낸 또는 자르고자 하는 식물을 다룬다. 부상의 위험은 전지 가위를 쥐고 있지 않은 손이 절단하는 도중에 절단 요소에 바로 근접하거나 또는 접촉할 때 존재한다. 전지 가위 또는 가위의 경우에, 절단 요소는 그 자체가 대부분의 경우에 고정 칼날이나 고리, 및 회전 칼날의 형태로 존재한다. 회전 칼날은 고리에 걸려서 열린 위치 및 닫힌 위치 사이를 회전하여, 회전 칼날과 고리 사이에 절단 효과를 갖는다. 어떤 전단 가위의 절단 요소는 또한 칼날들이 열린 위치에서 닫힌 위치로 지나갈 때 절단 효과를 달성하도록 서로 간에 협동하는 두 개의 움직이는 칼날로 구성될 수 있다.
- [0022] 드릴, 그라인더, 회전 또는 체인톱의 경우에, 절단 요소는 축을 중심으로 회전하는 절단 부품들에 존재한다.
- [0023] 전단기, 분쇄기 또는 회전 톱과 같은 기계 공구의 경우에, 절단 요소들은 그 자체가 축을 중심으로 회전하거나 또는 고정된 프레임에 상대적인 병진 운동을 하는 절단 부품들의 형태로 존재한다.
- [0024] 다양한 수단들이 절단 요소에 손이 바로 근접하거나 또는 접촉하는지를 감지하기 위해 이용된다. 특히 구별되는 것들은 무선-전기 수단, 칼날 상의 전위 감지 수단, 정전 용량 수단 또는 임피던스 측정 수단이다.
- [0025] 주지의 안전 장치는 장갑, 신발 또는 통신 링크로 안전 장치와 전기적으로 연결된 비컨을 이용한다. 이 링크는 무선 링크 또는 가능하다면 헤르츠파에 의한 것일 수 있다.
- [0026] 장갑을 사용하면, 장갑은 전기 전도체를 갖추고 있고 그 기능은 장갑과 절단 요소 사이의 측정 회로를 형성하는 것이다. 유사하게, 전도성 신발은 접지에 연결되고 작업자의 몸체를 포함한 측정 회로를 형성하는데 사용될 수 있다.
- [0027] 전자 비컨, 전도성 장갑 및 전도성 신발의 사용 또는 보다 일반화해서 절단 공구와 전기적으로 연결된 전도성

의류품의 사용은 작업자가 절단 요소와 접촉하는 것을 감지하는 역할을 한다. 절단 작동의 비상 정지는, 예를 들어, 전도성 의류품이 절단 요소와 접촉을 감지한 것에 응답하여, 가능한 부상을 회피하거나 심각성을 제한하는 것을 가능케 만든다.

[0028] 그러나 주지의 안전 장치들은 작업자에게 수 개의 어려움 또는 단점들을 나타낸다. 이들은 특히 다음을 포함한다:

[0029] - 전도성 옷과 전지 가위 사이의 유선 연결에 의해 발생하는 불편함,

[0030] - 전도성 옷과 전지 가위 사이의 유선 링크를 자를 위험.

[0031] [관련 출원]

[0032] 본 발명은 특허 출원 FR 17/71254 및 FR 17/71255가 개시하는 발명의 몇가지 특성들에서 출발하며 이에 대한 원용이 이루어진다. 이는 이들의 개선을 구성한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0033] 본 발명은 이 기술분야의 장비가 맞닥뜨린 문제들을 극복하는 것을 목표로 한다.

[0034] 또한 기존의 제어 장치를, 예를 들어 활동 컴포넌트 제어 및 안전 기능과 같은, 동시간 작동 기능들을 통합한 개선된 제어 장치로 교체하는 제안을 하는 것을 목표로 한다.

[0035] 본 발명의 다른 목표는 제어 장치 및 제어 장치를 통합한 도구로서, 인체공학적이고 믿을 수 있고, 특히 안전 기능까지 고려한 것을 제안하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0036] 이 목표들을 달성하기 위하여, 본 발명은 보다 자세하게는 동력 공구를 위한 제어 장치를 제안하며, 다음을 포함한다:

[0037] - 수동 조작되는 제어기를 구비한 작동 제어 인터페이스로서, 제어기를 오프-위치와 적어도 하나의 작동 위치 사이로 이동시키는 수동 베어링 표면을 나타내는, 작동 제어 인터페이스,

[0038] - 서로 전기적으로 절연된, 제1 수동 접촉 전극 및 제2 수동 접촉 전극을 포함하는 임피던스-측정 안전 인터페이스.

[0039] 수동 접촉 전극들은 제어기 위에 위치하고 제어기의 수동 베어링 표면 위에 연장한다.

[0040] 제어 장치는 동력 공구의 제어 특히 전동 절단 공구의 제어를 하도록 의도될 수 있다.

[0041] 제어 장치의 제1 인터페이스는 작동 제어 인터페이스, 즉 공구의 작동을 통제하는 인터페이스이다. 작동 제어 인터페이스는, 전기 신호를 방출하거나, 전기 신호를 변경하거나 또는 제어 회로의 전기 특성, 예를 들어 제어 회로의 저항, 커패시턴스, 인덕턴스 또는 신호의 주파수를 변경한다는 점에서 전기 인터페이스일 수 있다.

[0042] 제어기는 작동 제어 인터페이스의 일부이다. 이것은 본질적으로 작업자가 제어기를 누르거나 또는 제어기의 위치를 변경하여 제어를 입력할 수 있게 해준다. 제어기는 예를 들어, 푸시버튼, 레버 트리거 또는 멈춤쇠 형태로 나타날 수 있다.

[0043] 작동 제어 인터페이스가 바람직하게는 전기 인터페이스이지만, 이는 예를 들어, 열 구동 엔진의 흡입에 작용하는 기계 인터페이스일 수도 있다.

[0044] 제어기의 이동은 본질적으로 공구의 정지에 대응하는 오프 위치 및 예를 들어 공구의 작동에 대응하는 적어도 하나의 작동 위치 사이에 있다. 공구의 작동은 본질적으로 공구의 활동 컴포넌트를 운전하는 상태로 설정하는 것으로 이해된다.

[0045] 보다 자세하게는, 제어기는 어떠한 명령도 전송되지 않고 제어 장치를 장착한 공구가 정지 또는 준비 상태에 있는 정지 또는 오프-위치에 있을 수 있다. 제어기는 또한 공구의 하나 또는 여러 작동 상태들 또는 모드들에 대응하는 하나 또는 여러 작동 위치들에 있거나 또는 제어기가 이동하는 크기에 비례하는 명령인 경우에, 공구의 비례하는 작동의 위치에 있을 수도 있다.

- [0046] 예를 들면, 비례적인 제어는 드릴 또는 홈 절삭 기계의 경우에 가변하는 회전 속도를 통제할 수 있다. 비례적인 제어는 또한 전지 가위의 고리에 상대적인 전지 가위의 절단 칼날의 상대 위치를 통제할 수 있다.
- [0047] 제어기는 한 손으로, 한 손가락으로, 다수의 손가락들로, 또는 어떠한 손바닥과 같은 손의 다른 부위들에 의해 작동되게 의도된 경우, 수동인 것으로 여겨진다. 손은 맨 손이거나, 특히 제어기와 접촉하는 곳이, 완전히 또는 부분적으로 전기 전도성 장갑으로 덮여 있을 수 있다.
- [0048] 아래의 설명에서 작업자의 손에 대한 언급은 맨 손이나 전도성 장갑으로 덮인 손이라는 사실을 예단하지 않고 손의 부위 또는 제어를 작동하는 손가락을 예단하지 않는다.
- [0049] 제어기의 수동 베어링 표면은 작업자가 제어기를 작동시킬 때 작업자의 손과 접촉하는 제어기의 부분 또는 부분들을 지정한다. 활성화는 예를 들어 제어기의 베어링 표면 위에 압력을 가함으로써 발생한다.
- [0050] 작동 제어 인터페이스와는 별개의, 제어 장치의 제2 인터페이스는 임피던스-측정 인터페이스이다. 임피던스-측정 인터페이스는 하나 또는 여러 임피던스들, 및 넓게는, 임피던스에 따라 달라지는 하나 또는 여러 전기 특성들을 측정 또는 비교하는 인터페이스를 의미하는 것으로 이해된다. 이것은 예를 들어, 옴 임피던스, 임피던스에 비례해서 변하는 전압 및/또는 전류이다. 특히, 임피던스-측정 인터페이스의 제1 및 제2 전극은 같은 전기 회로의 부분이거나 또는 비교하고자 하는 전기 특성들의 수립을 위한 두 개의 분리된 전기 회로들의 부분일 수 있다. 임피던스-측정 인터페이스의 활용 가능성들의 보다 상세한 설명은 아래에 주어진다.
- [0051] 유리하게는, 제어기의 베어링 표면 상에 연장되는 임피던스 측정 인터페이스의 수동 접촉 전극들로 인하여, 작업자가 이 컴포넌트를 눌러서 제어기를 작동시키는 순간에, 임피던스-측정 인터페이스와 동시에 2개의 수동 접촉 전극들과 접촉한 작업자의 손의 존재를 감지하는 것이 가능하다.
- [0052] 추가적으로, 임피던스-측정 인터페이스는 제어 장치의 작업자가 끼고 있는 적어도 하나의 전기적 전도성 장갑을 포함하거나 그와 연관될 수 있다. 전기적 전도성 장갑은 그 전체가 전도성인 장갑이거나 제어기와 접촉하는 곳의 작업자의 손의 부위와 연관된 전기적 전도성 부분을 포함하는 장갑이라고 이해된다. 예를 들어, 손의 어느 한 손가락과 연관된 제어기를 위한 전기 전도성 손가락 골무이다. 장갑의 전도 특성은 임피던스-측정 인터페이스의 수동 접촉 전극들과의 접촉 임피던스를 줄이기 위해 임피던스-측정 인터페이스와 터치할 수도 있는 장갑의 바깥 부분을 일컫는다. 이것은 또한 작업자의 손과 접촉하는 장갑의 안쪽 부분에서부터 적용된다. 이 경우에, 내부 전도성 부분과 외부 전도성 부분은 전기적으로 서로 연결되어 작업자의 손과 수동 접촉 전극들 사이의 접촉을 수립한다. 바람직하게는, 그리고 손과 장갑 사이의 약한 임피던스의 양호한 수준을 수립하기 위하여, 큰 접촉 표면이 주어지는 것이 선호되고 장갑의 내부 부분은 완전히 전도성일 수 있다. 전도성 장갑은 예를 들어, 전도성 금속 섬유(은, 스테인리스 스틸, 니켈, 등) 또는 탄소-기반 섬유를 포함할 수 있다.
- [0053] 제어기로 돌아가서, 그리고 이 컴포넌트의 가능한 유리한 구현에 따르면, 이것은 적어도 하나의 제1 음각 릴리프, 및 흡습성 및 방수성 물질 중에서 선택한 물질을 포함하는 전기 절연 분리기를 나타낼 수 있고, 제1 음각 릴리프, 각각의 분리기는 제1 수동 접촉 전극 및 제2 수동 접촉 전극 사이에, 수동 베어링 표면 위에 연장한다.
- [0054] 제1 음각 릴리프 또는 분리기의 기능은 제어기에 수분이 쌓여서 임피던스-측정 인터페이스 상에 작업자의 접촉의 감지가 왜곡될 수 있기 때문에 제1 및 제2 전극 사이에 전도성 다리의 형성을 방지하기 위한 것이다. 제어기 상에 쌓일 수 있는 수분은 주변으로부터 또는 작업자의 땀으로부터 동시에 올 수 있다. 예를 들어, 제어 장치가 전기 가위의 부분일 때, 제어기의 수분은, 비가 오는 동안 또는 비가 온 후에 또는 식물이 이슬로 덮여 있는 포도밭 또는 변제를 제거한 과수원에 전지 가위를 사용하는 것으로부터 기인할 수 있다.
- [0055] 제어기 상에 얇은 완충 필름이 있는 경우에, 음각 릴리프(들)은 필름 파열에 대비하여 장벽을 형성할 수 있다. 보다 높은 습도의 경우에, 음각 릴리프(들)은 또한 모세관 작용에 의해 수분을 가두거나 또는 수분을 배출하기 위한 채널 또는 배수관을 제공하는데 사용될 수 있다.
- [0056] 제1 음각 릴리프가 제공하는 모든 필름 파열에 대비한 장벽의 추가적인 개선을 위하여, 이것은 각진 테두리들을 갖는 릴리프일 수 있다.
- [0057] 제어기는 또한 수분을 흡수한 다음 배출할 수 있는, 또는, 반대로, 수분과 반발할 수 있는 분리기를 포함할 수 있다. 이것은 필름에 수분을 방지해서 수동 접촉이 없이 두 개의 수동 접촉 전극들 사이에서 의도치 않은 낮은 임피던스 접촉이 일어나는 것을 방지한다. 분리는 음각 릴리프 대신에, 또는 음각 릴리프에 더하여 그와 같은 효과를 나타내면서 제공될 수 있다.
- [0058] 분리는 예를 들어, 다공성 세라믹과 같은, 흡습성 재료로 만들어질 수 있다. 분리는 또한 PVDF (폴리비닐리드

덴 플루오라이드), PTFE (폴리테트라 플루오로에틸렌), Teflon (폴리테트라 플루오로에틸렌), 또는 방수성 재료로 만들어진 단힌 기공의 발포체와 같은 방수성 재료로 만들어질 수 있다. 이것은 덩어리일 수 있고 또는 표면 코팅의 형태일 수 있다. 분리기는 수동 접촉 전극들 사이의 스페이서 또는 수동 접촉 전극들의 지지체를 구성하는데 사용될 수 있다.

- [0059] 제어기가 길쭉한 모양을 나타내는 선호되는 구성에 따르면, 제1 및 제2 수동 접촉 전극 및 상기 제1 음각 릴리프는 제어기 상에 길이방향으로 연장할 수 있다.
- [0060] 제어기는 상이한 방식들로 생산될 수 있고; 이는 예를 들어, 레버 트리거 또는 푸시버튼 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0061] 경우에 따라서, 제어기의 작동은 그의 바닥 방향으로 아래로 누르기 위해 또는, 회동하는 레버의 경우 그를 회동시키기 위해 제어기를 누름으로써 이루어질 수 있다.
- [0062] 제어기가 레버인 제어기의 특수한 가능성 있는 생산에 따르면, 제1 음각 리세스는 수동 베어링 표면을 형성하는 레버의 제1 면 상에 연장할 수 있다. 레버는 레버의 제1 면의 반대편에 레버의 제2 면 상에 연장되는 적어도 하나의 제2 음각 릴리프를 포함할 수 있다.
- [0063] 제1 음각 릴리프 및 제2 음각 릴리프는 예를 들어, 단순한, 쪼개진 또는 여러 인접한 릴리프들의 형태일 수 있다.
- [0064] 제어기가 레버인 제어기의 다른 가능한 생산에 따르면, 제1 음각 릴리프는 레버의 제1 면과 레버의 제2 면 사이에 레버를 가로지르는 함몰 공간을 포함할 수 있다. 가로지르는 함몰 공간은 따라서 예를 들어, 전극들을 포함하지 않는 레버의 일 면을 향해 수분이 흐르게 할 수 있다. 함몰 공간은 또한 제2 면의 반대편에 위치한 있을 수 있는 광학 센서의 매개를 통해 제어기에서 작업자의 손의 존재를 감지하는 것을 가능케 한다.
- [0065] 레버의 제1 면 및 레버의 제2 면은, 예를 들어, 레버의 회동 축과 나란하게 마주할 수 있다. 면들 중 하나는 제어기의 베어링 표면을 구성하거나 또는 부분일 수 있고, 따라서 레버를 작동시키는 작업자의 손가락 또는 손을 수용한다.
- [0066] 푸시버튼이든 레버이든, 제어기는 전기 절연 물질인 중심체 및 중심체의 옆 측면들에 설정된 전기 전도성 물질로 만들어진 부속품들을 포함할 수 있고, 부속품들은 각각 제1 수동 접촉 전극과 제2 수동 접촉 전극 각각을 형성한다.
- [0067] 중심체의 옆 측면들은 오프-위치 및 작동 위치 사이에 제어기의 이동 평면에 평행한 측면들이므로 고려된다. 중심체는 금속 부속품들, 서로간에, 전기적으로 절연시키고 결과적으로 수동 접촉 전극들을 전기적으로 절연시키는 역할을 한다. 중심체는 또한 금속 부속품들에 대한 지지체로서의 역할을 할 수 있다.
- [0068] 제어기는 작업자가 베어링 표면 상에 가해진 압력을 해제할 때 제어기를 작동 위치에서 정지 위치로 되돌리는 복귀 스프링에 의해 장전될 수 있다.
- [0069] 본 발명은 또한 다음을 포함하는 안전 동력 공구에 관한 것이다:
- [0070] - 전기 전도성의 활동 컴포넌트,
- [0071] - 활동 컴포넌트의 전기 절연된 제어 장치,
- [0072] - 활동 컴포넌트의 구동 모터
- [0073] - 활동 컴포넌트와 작업자의 접촉에 반응하는, 전기 특성들의 비교기를 갖는 모니터링 장치,
- [0074] - 모니터링 장치에 의해 서보-구동되는, 활동 컴포넌트를 위한 비상 정지 장치.
- [0075] 본 발명에 따르면:
- [0076] - 제어 장치는 앞서 설명한 것과 일치하고,
- [0077] - 활동 컴포넌트의 구동 모터는 제어 장치의 작동 제어 인터페이스의 중계를 통해 제어되고
- [0078] - 모니터링 장치는 제어 장치의 안전 임피던스-측정 인터페이스를 포함한다.
- [0079] 공구는 기계 공구 또는 휴대용 공구일 수 있고, 이것은 열기관에 의해 동력을 받는 공구이거나 또는 바람직하게는 전기 동력 공구일 수 있다. 비상 정지 장치는 상이한 컴포넌트들을 포함할 수 있고 그 기능들은 구동 모터로

의 동력 공급을 중단하는 것; 구동 모터를 제동하는 것; 활동 컴포넌트를 제동하는 것 및/또는 활동 컴포넌트를 저지하는 것이다. 비상 정지는 또한 활동 컴포넌트의 정상 동작에 반대되는 대항 비상 동작을 개시하고 움직이고 있는 모든 컴포넌트들의 운동 에너지를 상쇄하는 것으로 이루어질 수 있다. 움직이고 있는 컴포넌트들은 활동 컴포넌트, 활동 컴포넌트의 구동 모터 또는 모터를 활동 컴포넌트에 연결시키는 트랜스미션의 것일 수 있다.

- [0080] 특히, 구동 모터가 전기 모터일 때, 전자 제어 카드는 전기 모터를 사용한 전자기 제동 기능을 제어하기 위하여 제공될 수 있다. 전자기 브레이크는 모터의 플라이휠 상에 작용하거나 또는 심지어 활동 컴포넌트 상에 직접 작용할 수 있다.
- [0081] 활동 컴포넌트 전부 또는 일부는 전기 전도성 물질로 만들어진다. 그러나, 이것은 그의 표면 상에 가능한 절연 코팅의 유무를 예단하지 않는다. 활동 컴포넌트는, 아래에서 추가적으로 설명된 바와 같이, 활동 컴포넌트와 작업자의 저항식 또는 정전식 접촉을 통하여 공구의 이용의 모니터링에 개입할 수 있다.
- [0082] 활동 컴포넌트는 특히 절단 요소일 수 있다. 이것은 전단기 또는 전지 가위의 절단 칼날을 포함할 수 있다. 활동 컴포넌트는 또한 드릴의 스피들 또는 만약 가능하다면, 드릴 또는 밀링 커터를 장착한, 홈 절삭 기계를 포함할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 제어 장치는 이중 기능을 갖는다. 제1 기능은 작업자가 공구에 대한 작동 제어들을 입력할 수 있게 해주는 인터페이스 기능이다. 이들은 가령 공구의 활성화, 공구의 특정 작동 모드의 착수 또는 공구의 정지 또는 준비 모드로 복귀와 같은, 양자택일의 제어일 수 있다. 제어는 또한 예를 들어, 구동 모터 및/또는 활동 컴포넌트의 회전 속도를 통제하는 비례적인 제어, 또는 활동 컴포넌트 전체 또는 일부의 비례적인 동작 제어일 수 있다.
- [0084] 제어 장치는 또한 제어 장치의 임피던스-측정 인터페이스를 포함하는 공구의 모니터링 장치를 이용한 모니터링 기능을 가질 수 있다.
- [0085] 모니터링 장치의 여러 가능한 구성 및 임피던스-측정 인터페이스의 이용은 아래에 설명된다.
- [0086] 제1 가능성에 따르면, 모니터링 장치는 다음을 포함한다:
- [0087] - 제1 수동 접촉 전극, 제1 전기 임피던스 및 활동 컴포넌트를 포함하는 제1 전기 회로. 제1 전기 회로는 작업자가 상기 제1 수동 접촉 전극 및 활동 컴포넌트와 동시에 접촉하면 단할 수 있다,
- [0088] - 제1 및 제2 수동 접촉 전극, 제1 전기 임피던스 및 제2 전기 임피던스를 포함하는 제2 전기 회로; 제2 전기 회로는 작업자가 제1 및 제2 수동 접촉 전극과 동시에 접촉하면 단할 수 있다,
- [0089] - 제1 전기 회로의 임피던스 특성 및 제2 전기 회로의 임피던스 특성에 대한 적어도 하나의 측정 장치,
- [0090] - 제1 전기 회로의 임피던스 특성과 제2 전기 회로의 임피던스 특성에 따라 달라지는 적어도 하나의 임계 특성의 비교기, 비교기는 임계 특성을 교차할 경우에 비상 정지를 야기하는 비상 정지 장치와 연결된다.
- [0091] 용어 “제1 임피던스” 또는 “제2 임피던스”는 각기 저항성 컴포넌트뿐만 아니라 유도성 및/또는 용량성 컴포넌트도 포함할 수 있는 하나 또는 여러 전기 컴포넌트를 지칭한다. 선호되는 구현에 있어서, 제1 임피던스 및 제2 임피던스는 각각 정해진 값의 전기 저항과 같은 전기 컴포넌트에 의해 형성될 수 있다. 제1 임피던스 및 제2 임피던스는 따라서 고정되고 알고 있는 음 값들을 나타낸다.
- [0092] 더욱이, 제1 및 제2 전기 회로에 관하여, “임피던스 특성”은 전압, 전류의 값, 음 값, 또는 보다 일반화해서 제1 전기 회로 및 제2 전기 회로의 임피던스 각각에 연결된 전기 특성을 의미한다. 임피던스 특성은 측정 장치에 의해 수립된다. 임계 특성은 또한 제2 전기 회로의 임피던스 트렉에 따라 달라지는 전압, 전류의 값 또는 음 값일 수 있다. 이것은 특히 제2 전기 회로의 임피던스 특성에 비례하거나 또는 그 임피던스 특성과 동일할 수 있다.
- [0093] 작업자의 손이 임피던스-측정 인터페이스의 제1 및 제2 수동 접촉 전극과 동시에 접촉하는 것은 작업자의 손의 매개를 통해 특히 각각의 제1 및 제2 수동 접촉 전극들과 손 사이의 접촉 임피던스의 합에 대응하는 임피던스를 가지고서 이들 전극들의 전기적 연결을 가능하게 한다.
- [0094] 양호한 물리적 그리고 전기적 접촉을 보장하기 위하여, 제어 장치를 작동하는데 사용된 작업자의 손은, 적어도 장갑이 수동 베어링 표면과 마주하는 곳이, 전기 전도성인 장갑으로 덮여서 접촉 임피던스들을 낮출 수 있다. 이후의 설명은 전도성 장갑의 사용 유무를 예단하지 아니하며, 앞서 말한 바와 같이, 전극들과 접촉하는 손의

부위를 예단하지 않는다.

- [0095] 작업자의 손은 임피던스-측정 인터페이스의 수동 접촉 전극들 각각과 상이한 부위에서 접촉하고 따라서 각각의 수동 접촉 전극과의 접촉 임피던스는 다를 수 있다. 이들 임피던스들 각각은 또한 작업자의 손의 상태에 따라, 전극들 상의 그의 압력에 따라, 전극들의 표면 상태에 따라, 대기 상태에 따라 그리고 물론 전도성 장갑을 끼고 있는지 여부에 따라 다르다.
- [0096] 임피던스-측정 인터페이스의 수동 접촉 전극들의 적절한 임피던스와 모니터링 장치의 배선을 무시했을 때, 수동 접촉 전극들 각각과 손의 접촉 임피던스들은 제2 전기 회로에서 제1 전기 임피던스 및 제2 전기 임피던스와 직렬로 연결된다. 제1 및 제2 전기 임피던스의 값들은 알고 있고 공구를 제조할 때 설정된다.
- [0097] 제2 회로의 임피던스 특성 측정 장치는 그들의 값을 제공하고, 이들 임피던스들의 합을 특징으로 한다.
- [0098] 제1 수동 접촉 전극, 제1 전기 임피던스 및 전도성 활동 컴포넌트를 포함하는 제1 전기 회로는 작업자가 임피던스-측정 인터페이스를 터치할 때 열린 회로로 유지된다. 이제, 열려 있을 때, 제1 전기 회로의 총 임피던스는 준-무한이고, 그러므로 반드시 제2 전기 회로의 임피던스보다 더 크다.
- [0099] 그러나, 제1 전기 회로는 대신에 작업자가 전기 전도성 활동 컴포넌트 및 제1 수동 접촉 전극을 동시에 터치하면 닫힌다. 이후의 설명에서, 단순화를 위하여, 고려되는 것은 작업자가 임피던스-측정 인터페이스를 터치하지 않은 손의 한 손가락으로 공구의 활동 컴포넌트를 터치한다. 이후의 설명에서 절단 요소를 터치하는 손가락에 대한 모든 언급은, 그러나, 절단 요소와 접촉하게 될 수 있는 신체 부위를 예단하지 않는다. 본 발명의 안전 장치의 작동은, 실제로 그의 얼굴, 팔뚝, 다리 또는 빈손과 같은 작업자의 몸의 모든 다른 부위가 활동 컴포넌트와 접촉했을 때와 동일하다.
- [0100] 제1 전기 회로가 활동 컴포넌트와 손가락의 부주의에 의한 접촉에 의해 닫히면, 임피던스-측정 인터페이스의 제1 수동 접촉 전극과 손의 접촉과 연관해서, 제1 수동 접촉 전극과 손의 접촉 임피던스, 제1 수동 접촉 전극과 접촉한 그의 손과 활동 컴포넌트를 터치하는 손가락 사이의 작업자의 몸의 임피던스, 활동 컴포넌트와 손가락의 접촉 임피던스, 및 활동 컴포넌트는 그들이 제1 전기 회로에서 직렬로 연결되는 것을 알 수 있다.
- [0101] 따라서, 제1 전기 회로의 임피던스 특성의 측정 장치는 이들 임피던스들의 합의 값을 제공한다.
- [0102] 전극들, 배선 및 활동 컴포넌트의 임피던스는 무시될 수 있는 것으로 추정된다. 임피던스-측정 인터페이스를 터치하는 그의 제1 손과 활동 컴포넌트를 터치하는 다른 손 사이의 작업자의 몸의 임피던스의 자릿수는 부수적으로 알려져 있다. 이것은 실제 신체의 전도성과 연결되고 1만 옴 보다 작은 값을 나타낸다. 반면에, 제1 및 제2 전기 회로에 수동 접촉 전극들과 손의 접촉 임피던스뿐만 아니라 손가락과 활동 컴포넌트 사이의 접촉 임피던스 값도 큰 변동성을 나타낼 수 있고 대부분은 작업자의 몸의 임피던스 값보다, 특히 약한 접촉 압력과 약한 전도성을 갖는 손의 피부일 경우에, 훨씬 상회한다. 이제, 활동 컴포넌트와 손가락의 접촉이 부상의 위험에 가까워지면, 활동 컴포넌트와 손가락의 접촉의 임피던스 값은 작업자의 몸의 임피던스 값과 같은 자릿수가 되거나 심지어 더 작아지게 된다.
- [0103] 활동 컴포넌트가 절단 칼날인 특수한 경우에 있어서, 손가락은 칼날이 그와 접촉할 때 상당한 탄력을 나타내고 칼날이 처음 손가락의 표피를 자를 수 있어서 절단을 계속해 나아감에 따라 심각한 부상이 되기 전에 경미한 부상을 일으킬 때에만 상당한 압력을 갖는다. 표피의 찰과상과 같은, 작은 상처를 입는 후자의 경우에, 활동 컴포넌트, 이 경우엔 절단 칼날과 몸의 피하 부위 사이의 접촉 임피던스의 값은 신체의 임피던스의 값보다 상당히 낮다.
- [0104] 그러므로, 이것으로부터 추론할 수 있는 것은 심각한 접촉의 경우에 활동 컴포넌트에 접촉 임피던스의 값은 신체의 임피던스 값보다 낮다는 것이다. 이 자릿수의 임피던스의 감지는 활동 컴포넌트와 작업자의 갑작스런 그리고 의도치 않은 접촉의 존재의 매우 높은 가능성을 식별할 수 있게 해준다.
- [0105] 임피던스-측정 인터페이스를 터치하는 작업자의 손의 접촉 임피던스의 경우엔 그와 같지 않다. 이 접촉 임피던스는 더 상당한 비율로 변할 수 있다. 실제로, 제1 회로의 임피던스의 단순한 측정 하나만으로는 작업자와 활동 컴포넌트 사이의 접촉의 존재를 식별하는 것이 가능하지 않다.
- [0106] 활동 컴포넌트 상에 작은 부상이 있자마자, 접촉 임피던스는 매우 빠르게 신체 임피던스 보다 낮은 값으로 떨어지고 절단 또는 깊은 부상이 있을 때 수 백 옴의 매우 낮은 값에 이르기까지 더 떨어진다. 이러한 접촉의 임계 임피던스 특성은, 그의 전반적으로 낮은 값과 신체의 임피던스보다 낮은 자릿수에 있는 것으로 추정되는 모든 경우를 고려하였을 때, 작업자의 손과 임피던스-측정 인터페이스의 제1 수동 접촉 전극 사이의 접촉 임피던스의

가능한 변동에 의해 크게 가려진다. 그러므로, 제1 회로의 임피던스 특성의 단순 측정에 의해서 활동 컴포넌트에 접촉 위험의 존재를 충분히 신뢰할 수 있는 방식으로 특징짓는 것은 가능하지 않다.

- [0107] 그러므로 작업자의 손가락과 활동 컴포넌트 사이의 접촉의 확실성을 수립할 수 있게 해주는 임계 값을 설정하는 것; 및 작업자의 손과 임피던스-측정 인터페이스 사이의 접촉 특성의 변동을 없애는 것은 중요하다.
- [0108] 이것은, 본 발명에 따르면, 제2 회로의 임피던스 특성으로부터 임계 특성을 설정함으로써 일어난다. 그래서 제1 전기 회로의 임피던스를 제2 임피던스의 것과 비교하여, 수동 접촉 전극들과 손의 접촉 임피던스 특히 임피던스-측정 인터페이스의 제1 수동 접촉 전극과 손의 접촉 임피던스 그리고 특별히 손과 제1 수동 접촉 전극의 접촉 임피던스의 영향을 자체적으로 없애므로써 가능해진다.
- [0109] 제1 전기 회로의 높은 임피던스 값이 제2 전기 회로 상에서 수행된 측정으로부터 결정된 임계치보다 낮은 값을 향해서 지나갈 경우에, 그러면 작업자와 활동 컴포넌트 사이의 접촉의 매우 높은 위험이 있다고 결정한다. 그리고 비상 정지 장치는 작동된다.
- [0110] 따라서, 앞서 언급한 바와 같이, 임계 특성은 기준 회로로서 역할을 하는 제2 전기 회로의 임피던스 특성에 따라서 설정된다.
- [0111] 제2 전기 회로의 임피던스는 제1 임피던스, 제2 임피던스 및 수동 접촉 전극들의 손의 접촉 임피던스들의 합과 같다. 제1 임피던스 및 제2 임피던스의 합은 바람직하게는 작업자의 몸의 추정 임피던스와 심각한 부상 없이 활동 컴포넌트 상에 손가락의 추정된 접촉 임피던스의 합을 증가하는 값으로 설정된다. 예를 들어, 임피던스들과 임피던스 특성들을 옴으로 표현하였을 때, 제1 및 제2 임피던스의 누적 값은 20kΩ보다 크게, 바람직하게는 100 kΩ보다 크게 선택될 수 있다. 몸의 임피던스 및 손가락의 접촉 임피던스는 각각 10kΩ보다 작게 추정된다. 후자는 임피던스-측정 인터페이스를 터치하는 작업자의 손이 전도성 장갑으로 덮여 있어서 더욱더 약하다. 그러한 경우에 그리고 손가락이 활동 컴포넌트와 접촉이 없는 경우에, 제1 회로의 임피던스는 준-무한이고 명백히 20kΩ 또는 100kΩ보다 크다. 부상으로부터 발생하는 것보다 큰 임피던스 값을 선택하는 것은 장치를 보다 안전하게 만들고, 경미한 부상을 포함한, 부상을 회피할 수 있게 해준다.
- [0112] 손가락이 활동 컴포넌트와 접촉할 때, 작업자의 몸과 활동 컴포넌트 상의 그의 손가락의 접촉의 임피던스는, 제1 전기 회로에서 제2 전기 회로의 제1 및 제2 전기 임피던스의 합의 임피던스 값보다 떨어지게 된다. 그래서, 제1 전기 회로의 측정된 임피던스의 특성은 임계 임피던스 특성보다 작아지는, 즉 최소한 임계 특성을 교차한다. 상기해야 할 것은 측정 임피던스 특성은 전압, 전류 또는 옴 값의 형태로 표현될 수 있다. 경우에 따라서, 제1 회로의 임피던스 특성이 임계 특성보다 높은 값에서 임계 특성보다 낮은 값으로 이행(전압 또는 임피던스의 경우)하거나 또는 임계 특성보다 낮은 값에서 임계 특성보다 높은 값으로 이행(전류의 경우)할 때 임계 값을 넘어간다.
- [0113] 주목해야 할 것은 제1 임피던스 및 제2 전기 임피던스의 값들은 작업자의 몸의 임피던스와 손가락의 접촉 임피던스의 합의 추정된 값보다 반드시 높아야 하는 것은 아니다. 사실은, 제2 회로의 임피던스 특성에 따라 달라지게, 특히 이 임피던스 특성에 비례하여 달라지도록 임계 특성을 선택함으로써, 공구의 안전성을 최적화하기 위한 비례 계수로 임계 특성을 조절하는 것이 가능하다.
- [0114] 바람직한 실시 형태에 따르면, 다음의 특성들 중 하나 또는 여럿은 보유될 수도 있다.
- [0115] - 제2 전기 임피던스는 20kΩ 보다 큰 바람직하게는 100kΩ 보다 큰 옴 값을 나타낸다.
- [0116] - 제1 전기 임피던스는 제2 전기 임피던스와 같은 옴 값을 나타낸다.
- [0117] - 제1 전기 임피던스 및 제2 전기 임피던스는 순수히 저항성이다.
- [0118] 특히, 제1 전기 임피던스는 제2 전기 임피던스와 같고 20kΩ보다 큰 옴 값을 나타내고, 제1 임계 특성은 제2 회로의 임피던스 특성과 같도록 선택될 수 있다.
- [0119] 제1 전기 회로의 임피던스 특성의 측정 및 제2 전기 회로의 임피던스 특성의 측정은 반드시 동시에 일어날 필요는 없지만 활동 컴포넌트의 활성화에 따라서, 특히 전지 가위의 절단 활성화에 따라서 교대로 될 순 있다. 교대로 측정하는 것은 실제로는 두 개의 회로의 임피던스 특성들을 측정하기 위하여 하나의 고유의 측정 장치를 사용하는 것을 가능케 한다.
- [0120] 이 경우에, 제2 전기 회로는 스위치를 포함할 수 있고; 스위치는 작동 개시할 때 제2 회로를 열고, 작동 개시가 없을 시에는 제2 회로를 닫는 작동 제어 인터페이스에 의해 서보-구동되고; 측정 장치는 제2 회로가 열렸을 때

제1 전기 회로의 임피던스 특성을 측정하고 제2 회로가 단혔을 때 제2 전기 회로의 임피던스 특성을 측정하도록 구성된다.

- [0121] 용어 “스위치”는 여기서 기능적인 방식으로서 이해된다. 이것은 전기기계적 스위치 또는 전도 상태에서 차단 상태로 그리고 그 반대로 되는 트랜지스터 스위치일 수 있다.
- [0122] 스위치는 그 열림이 제어기의 작동에 의해 기계적 또는 전기적으로 서보-구동되면 작동 제어 인터페이스에 의해 서보-구동되는 것으로 고려된다.
- [0123] 여기서 문제가 되는 작동 요청은 특히 활동 컴포넌트가 활동 절단 요소일 때 절단 제어일 수 있다.
- [0124] 제1 전기 회로의 임피던스 특성과 제2 전기 회로의 임피던스 특성의 택일적 측정의 경우에, 제2 전기 회로의 임피던스 특성에 따라 결정되는 임계 값은 정기적인 시간 간격으로 및/또는 그 임피던스 특성을 새로이 측정할 때 마다 수정 및 갱신될 수 있다.
- [0125] 또한, 공구는 임계 특성의 저장 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 새로운 측정 때마다 리프레시될 수 있고, 저장된 값은 비교기에 제공된다.
- [0126] 이전에 언급한 바와 같이, 측정 장치는 제1 및 제2 회로의 임피던스를 측정할 필요는 없지만, 적어도 임피던스 특성, 즉 임피던스와 연관된 특성은 측정해야 한다. 특히, 측정 장치는 제1 및 제2 전기 회로와 직렬로 연결된 전류원 및:
 - [0127] - 제1 임피던스의 단자들과 병렬로 연결된 전압계,
 - [0128] - 제1 임피던스와 직렬로 연결된, 전류계, 또는 저항계
 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0130] 이 경우에, 전압계로 기록된 전압, 전류계로 기록된 전류 또는 저항계로 기록된 임피던스는 임피던스 특성으로서 사용가능하다.
- [0131] 임계 특성은 전압, 임피던스 또는 임계 전류로서 비교할 수 있는 방식으로 설정될 수 있다.
- [0132] 손가락이 활동 컴포넌트에 접촉으로 인한 제1 전기 회로의 단힘은, 필요하다면 제1 회로를 관통하는 전류의 증가, 제1 임피던스의 단자들에서의 전압의 감소 또는 임피던스 특성의 감소, 그에 따른 임계 특성의 교차를 촉발 시킨다.
- [0133] 개선된 실시 형태에 따르면, 측정 장치를 위한 전류원은 교류전원일 수 있다. 예를 들어, 이것은 10 kHz의 교류 주파수를 갖는 전원이다. 교류 전원을 사용함으로써, 공구의 전도성의 활동 컴포넌트가 특히 그의 부식을 방지하기 위해 절연 코팅으로 코팅되어 있는 공구로 본 발명을 실시하는 것을 고려할 수 있다. 이것은 예를 들어, 절단 동안 카운터-칼날 위를 미끄러지는 것을 용이하게 하기 위하여 전지 가위의 칼날이 얇은 PTFE 코팅으로 덮여 있는 경우라 할 수 있다. 활동 컴포넌트와 손가락의 접촉은 이 경우에 주로 정전 용량성 접촉이 된다.
- [0134] 이후의 설명은 모니터링 장치의 구성과 임피던스-측정 인터페이스의 이용의 다른 가능성에 관한 것이다. 이 다른 가능한 구성에 따르면, 모니터링 장치는 다음을 포함할 수 있다:
 - [0135] - 임피던스-측정 인터페이스의 제1 수동 접촉 전극 및 활동 컴포넌트를 포함하는 전기 모니터링 회로, 전기 모니터링은 작업자가 상기 제1 수동 접촉 전극 및 활동 컴포넌트를 동시에 접촉하면 단을 수 있다.
 - [0136] - 제1 전기 회로에 모니터링 전류의 발전기,
 - [0137] - 활동 컴포넌트와 제2 수동 접촉 전극 사이의 모니터링 전압의 측정 장치,
- [0138] 모니터링 전압에 따라 달라지는 적어도 하나의 모니터링 전기 특성과 신체 전도 임피던스 값을 증가시킨 임피던스 값에 따라 달라지는 전기 임계 특성의 비교기; 비교기는 비상 정지 장치와 연결되어서 전기 모니터링 특성이 임계 전기 특성을 교차하면 비상 정지를 일으킨다.
- [0139] 활동 컴포넌트와 임피던스-측정 인터페이스의 제2 수동 접촉 전극 사이의 모니터링 전압의 측정 장치는 바람직하게는 전압계와 같은 고 임피던스 측정 장치일 수 있다. 그의 내부 임피던스는 전기 모니터링 회로에 수반된 임피던스들보다 수 자릿수 더 커서, 전기 모니터링 회로에 흐르는 전류를 방해하지 않는다. 이것은 예를 들어, 10MΩ보다 크다. 모니터링 전압은 활동 컴포넌트의 전위에 상대적으로 측정되고, 그 전위는 바람직하게는 공구의 접지에 대응한다. 이것은 또한 정전위에 상대적으로, 접지에 상대적으로 또는 활동 컴포넌트에 상대적으로, 측

정되거나 결정될 수 있다.

- [0140] 모니터링 전기 특성은 전압, 전류, 임피던스 값 또는 심지어 컨덕턴스 값의 형태로 표현될 수 있는 특성일 수 있다. 이것은 옴의 법칙에 따라 모니터링 전압에 기초한다.
- [0141] 신체 전도 임피던스 및 특히 신체 임피던스 값을 증가시킨 값에 기초하는 임계 특성에 대해서도 똑같이 해당된다. 이것은 또한 옴의 법칙과 전기 회로의 임피던스 값을 적용하여 전압, 전류, 임피던스 값 또는 컨덕턴스 값의 형태로 수립될 수 있다.
- [0142] 모니터링 전기 특성 및 임계 전기 특성의 표현의 다른 형태들은 아래 기재에서 설명된다.
- [0143] 전기 모니터링 회로는, 앞서 언급한 바와 같이, 제1 수동 접촉 전극, 및 전기 전도성 활동 컴포넌트를 포함한다. 이것은 작업자가 공구의 임피던스-측정 인터페이스의 제1 수동 접촉 전극과 활동 컴포넌트를 동시에 터치하면 닫힌다.
- [0144] 단순화를 위하여, 언제나 작업자가 그의 한 손으로 임피던스-측정 인터페이스의 제1 수동 접촉 전극을 터치하고, 그가 그의 다른 손의 손가락으로 활동 컴포넌트를 터치하여 부상을 입을 위험이 있는 것으로 고려한다. 이 선택은 그러나 활동 컴포넌트를 터치한 신체의 부위에 관한 어떠한 제한도 암시하지 않는다.
- [0145] 따라서, 작업자가 임피던스-측정 인터페이스의 제1 수동 접촉 전극과 활동 컴포넌트를 동시에 터치할 때, 수 개의 임피던스들은 제1 수동 접촉 전극과 활동 컴포넌트 사이의 측정 회로에 직렬로 연결되어 있는 것이 발견된다. 이들은:
 - [0146] - Z_{M1} 으로 표시되는, 손과 제1 수동 접촉 전극 사이의 접촉 임피던스,
 - [0147] - Z_C 로 표시되는, 제1 수동 접촉 전극을 터치한 손과 다른 손의 손가락 사이의, 작업자의 몸의 임피던스, 그리고
 - [0148] - Z_D 로 표시되는, 손가락과 활동 컴포넌트 사이의 접촉 임피던스이다.
- [0149] 더욱이, 공구가 전지 가위인 특수한 경우에, Z_T 로 언급하는 것은, 식물, 예를 들어 포도나무 덩굴의 임피던스, 및 작업자가 빈 손으로 붙잡거나 또는 활동 컴포넌트로 자르는 식물 또는 물체 상에 손가락 또는 보다 일반적으로 손의 접촉 임피던스의 합이다. 만약 가능하다면, 붙잡은 물체는 격자 울타리 와이어일 수 있다. 다른 도구들에 대해선 값 Z_V 는, 그 재료가 작업자가 빈 손으로 터치한다는 가정 하에, 손가락이 접촉하는 그 재료와 관련된 절단하거나 또는 기계 가공하는 재료를 특징짓는다.
- [0150] 제1 수동 접촉 전극과 활동 컴포넌트의 적절한 임피던스 값들을 무시함으로써, Z_T 로 표시되는 전기 모니터링 회로의 총 임피던스는 세 가지 값들을 취할 수 있다:
 - [0151] 무한 값 $Z_T = \infty$, 활동 컴포넌트가 터치되지 않을 때,
 - [0152] 값 $Z_T = Z_{M1} + Z_C + Z_D$ 손가락이 활동 컴포넌트를 터치할 때,
 - [0153] 값 $Z_T = Z_{M1} + Z_C + Z_V$ 빈 손으로 잡은 재료가 활동 컴포넌트를 터치할 때.
- [0154] 임피던스-측정 인터페이스를 터치한 그의 제1 손과 활동 컴포넌트를 터치할 수 있는 그의 다른 손의 손가락 사이의, 작업자의 몸의 임피던스 값 Z_C 의 자릿수는 쉽게 평가될 수 있다. 이는 그자의 임피던스가 1만 옴 보다 작은 값을 갖는 신체의 전도도이다. 손과 제1 수동 접촉 전극의 접촉 임피던스 Z_{M1} 의 값뿐만 아니라 손가락과 활동 컴포넌트 사이의 접촉 임피던스 Z_D 의 값, 또는 활동 컴포넌트와 접촉하는 재료의 중간 임피던스를 포함하는 임피던스 Z_V 는 큰 가변성을 나타낼 수 있고 대부분 특히 약한 전도성을 갖는 손의 피부의 부위로 약한 접촉 압력이 있는 경우 작업자의 몸의 임피던스의 값보다 훨씬 더 크다
- [0155] 이후의 설명에서, 손가락이 활동 컴포넌트에 직접 접촉이 이루어지는 것만 언급한다. 실제로, 손가락이 중간 재료와 접촉하는 상황은 작업자에게 위험을 주지 않는다. 임피던스 값 Z_V 이 Z_D 에 근접한, 즉 중간 재료가 좋은 전기 전도체인 경우 비상 정지 장치가 트리거될 수도 있다.
- [0156] 그러나, 활동 컴포넌트와 손가락의 접촉이 부상의 위험에 가까워지면, 손가락의 접촉 임피던스의 값 Z_D 은 작업자

의 몸의 임피던스 값 Z_c 과 같은 자릿수 또는 심지어 그보다 낮은 것으로 평가될 수 있다. 이것은 앞선 설명에서 참조될 수 있다.

- [0157] 여기서 또한, 심각한 접촉의 경우에 활동 컴포넌트에 접촉 임피던스 값은 신체의 임피던스 값보다 낮은 것으로 추정된다. 신체의 임피던스의 자릿수로 임피던스를 감지하는 것은 작업자와 활동 컴포넌트의 순간적이고 의도치 않은 접촉을 고도의 확률로 식별하는 것을 가능하게 한다.
- [0158] 이는 작업자의 손과 제1 수동 접촉 전극 사이의 접촉 임피던스 Z_{M1} 의 경우엔 동일하지 않고, 그 값은 더 상당한 비율로 변할 수 있고, 실제 작업자의 손가락과 활동 컴포넌트 사이의 접촉의 발생을 가린다.
- [0159] 본 발명의 측정 장치는 작업자의 손과 제1 수동 접촉 전극 사이의 접촉 임피던스 Z_{M1} 를 필요 없게 만들 수 있다. 이것은 임피던스-측정 인터페이스의 제2 수동 접촉 전극 상에서 전압을 측정함으로써 일어난다. 임피던스-측정 인터페이스의 제2 수동 접촉 전극은 임피던스-측정 인터페이스를 터치하는 작업자의 손의 매개를 통해 제1 수동 접촉 전극과 연결된다. 수동 접촉 전극들은 따라서 두 개의 잠재적으로 높은 임피던스들에 의해 직렬로 연결된다. 이것은 제1 수동 접촉 전극과 손의 접촉 임피던스 Z_{M1} 및 임피던스-측정 인터페이스의 제2 수동 접촉 전극과 손의 접촉 임피던스 Z_{M2} 이다. 따라서, 이것은 제2 수동 접촉 전극이 제2 수동 접촉 전극과 손의 접촉 임피던스를 통해 작업자의 몸의 임피던스와 연결된 것이라고도 여겨진다. 전압 V_{E2} 측정 장치의 높은 내부 임피던스 때문에 제2 수동 접촉 전극에서 측정되는 전압, 즉 보다 자세하게는 이 전극과 공구의 접지 사이의 전위차는 본질적으로 C 로 표시되는 작업자의 손의 내부 가상의 지점과 공구의 접지에 연결된 활동 컴포넌트의 전위차 V_c 와 같다. 실제로, 0 또는 거의 0의 전류가 이 가상 내부 지점과 임피던스-측정 인터페이스의 제2 수동 접촉 전극 사이에 흘러서 전위 V_{E2} 와 V_c 의 준-동일성을 보장하고, 이들 두 전압은 모니터링 전압을 구성하는 것으로서 고려될 수 있다.
- [0160] 모니터링 전류의 발전기의 기능은 모니터링 회로가 닫혔을 때, 즉 직접적으로나 간접적으로 작업자가 활동 컴포넌트와 접촉한 동안에 모니터링 전류 I_s 를 모니터링 회로에 순환시키는 것이다.
- [0161] 발전기는 예를 들어, 전류원을 포함할 수 있다. 이것은 또한 전압원을 포함할 수 있다. 전류원 또는 전압원은 모니터링 회로에 직렬로 연결될 수 있다.
- [0162] 모니터링 전류의 발전기는 예를 들어, 전기 배터리와 같은 독립적인 전원 장치를 가질 수 있다. 이것은 또한, 공구가 전기 구동 모터를 장착한 경우라면, 예를 들어 공구의 전력 공급 배터리와 같은 전원으로부터 에너지를 공급받을 수 있다.
- [0163] 발전기가 전류원을 포함하는 경우, 회로가 닫혔을 때 전류의 세기는 알고 있다. 그러면, 이것은 모니터링 전류 I_s 의 세기와 대응한다.
- [0164] 공구는 또한, 전기 회로에 직렬로, 기결정된 그리고 알고 잇는 임피던스 값 Z_1 을 나타내는 전기 조절 임피던스와 함께 전기 조절 임피던스의 단자들에 전압 V_1 의 측정 장치를 포함할 수 있다. 이 전압의 측정은 모니터링 전류 I_s 의 세기도 알 수 있게 해준다. 실제로, 모니터링 전류 I_s 는 전기 조절 임피던스의 값 분에 전기 조절 임피던스의 단자들에서 측정된 전압의 비와 같다.
- [0165] $I_s = V_1 / Z_1$
- [0166] 조절 임피던스의 값 Z_1 의 선택은, 모니터링 회로에 흐르는 전류의 세기에 영향을 미칠 수 있다. 이것은 그러나 중요한 것은 아니고, 그의 기능은 본질적으로 모니터링 전류의 세기를 결정하는 것이다. 예를 들어, 조절 임피던스의 값은 1Ω 내지 $200k\Omega$ 사이에서 선택될 수 있다.
- [0167] 측정 장치는, 예를 들어, 전압계이고 특히 비교기 역시 포함하는 전자 카드에 통합된 전압계이다.
- [0168] 따라서 V_{E2} 의 측정치와 전기 모니터링 회로에 흐르는 모니터링 전류 I_s 에 기초하여 작업자의 몸의 누적 임피던스 Z 를 알 수 있다.
- [0169] 이것은:

- [0170] $Z = Z_c + Z_D$ 그리고
- [0171] $V_{E2} = I_S \times Z$.
- [0172] 여기서:
- [0173] $Z = V_{E2} / I_S$
- [0174] 이 임피던스는 신체의 임피던스 값 Z_c 을 증가시킨, 바람직하게는 신체의 임피던스 값 Z_c 을 3배수 증가시킨 임계 임피던스의 임피던스 값 $Z_{threshold}$ 과 비교될 수 있다. 특히, 신체의 임피던스를 증가시킨 값은 20kΩ과 같게 바람직하게는 100kΩ보다 크게 선택될 수 있다.
- [0175] 모니터링 전기 특성은 다음 중 어느 하나일 수 있다:
- [0176] - 모니터링 전압과 같은, 또는 모니터링 전압에 따라 달라지는 전압, 임계 전기 특성은 신체 전도 임피던스 값을 증가시킨 임피던스 값과 모니터링 전류를 곱한 것과 같다.
- [0177] - 모니터링 전압과 모니터링 전류에 따라 달라지는 임피던스 값, 임계 특성은 신체 전도 임피던스 값을 증가시킨 임피던스 값에 따라 달라지는 임피던스 값이다,
- [0178] - 모니터링 전류에 대한 모니터링 전압의 비; 임계 특성은 신체 전도 임피던스 값을 증가시킨 임피던스 값과 같다.
- [0179] 위에서 언급한 바와 같이, 모니터링 전기 특성은 모니터링 전압에 따라 달라지는 전압일 수 있고, 임계 전기 특성은 신체 전도 임피던스를 증가시킨 임피던스 값 $Z_{threshold}$ 및 모니터링 전류에 따라 달라지는 임계 전압일 수 있다.
- [0180] 모니터링 전기 특성이 모니터링 전압 V_{E2} 과 같은 특별한 경우에, 임계 전기 특성은 신체 전도 임피던스 값을 증가시킨 임피던스 값과 모니터링 전류의 곱과 같은 전압 $V_{threshold}$ 와 같을 수 있다.
- [0181] 이 경우에 V_{E2} 와 $V_{threshold}$ 는 서로 비교된다.
- [0182] 여기서 $V_{threshold} = Z_{threshold} \times I_S$
- [0183] $V_{E2} > V_{threshold}$ 이면, 공구의 작동은 정상이다.
- [0184] $V_{E2} < V_{threshold}$ 또는 $V_{E2} = V_{threshold}$ 이면, 비상 정지 장치는 작동된다.
- [0185] 모니터링 전기 특성이 모니터링 전압 및 모니터링 전류에 따라 달라지는 임피던스 값일 때, 임계 특성은 신체 전도 임피던스 값을 증가시킨 임피던스 값 $Z_{threshold}$ 에 따라 달라지는 임피던스 값일 수 있다.
- [0186] 특히, 모니터링 전기 특성은 모니터링 전압과 모니터링 전류의 비와 같은 임피던스 Z 와 같을 수 있고, 임계 특성은 신체 전도 임피던스 값을 증가시킨 임피던스 값 $Z_{threshold}$ 와 같을 수 있다.
- [0187] 앞서 언급한 변수들의 정밀-조정된 함수들과 같은 모니터링 및 임계의 다른 특성들도 가질 수 있고; 여전히 컨덕턴스 값들을 비교할 수도 있다.
- [0188] 임피던스 Z 와 임피던스 $Z_{threshold}$ 간의 비교, 또는 이전에 언급한대로, 모니터링 전압 V_{E2} 을 전압 $V_{threshold}$ 와 비교하거나, 또는 보다 일반적으로, 모니터링 전압에 따라 달라지는 다른 모니터링 전기 특성을, 신체 임피던스를 증가시킨 임피던스에 따라 달라지는 임계 전기 특성과 비교하는 것은 비교기에 의해 수행된다.
- [0189] 이런 취지로, 값 $Z_{threshold}$, 값 $V_{threshold}$, 또는 보다 일반적으로 신체 임피던스를 증가시킨 임피던스에 따라 달라지는 임계 전기 특성의 값은 비교기와 연결된 메모리에 저장될 수 있다. 메모리에 담긴 임계 값들은 공구의 제조 동안 설정될 수 있다. 메모리로의 액세스는 또한 필요할 때 비상 정지 장치의 작동의 감도를 수정하기 위해 임계 값들을 수정하기 위하여 제공될 수 있다.
- [0190] 발전기가 전류원을 포함하는 경우, 후자는 전기 모니터링 회로에 직렬로 연결된, 조절 임피던스와 병렬로 연결될 수 있다. 그리고 앞서 언급한 바와 같이, 옴의 법칙은 모니터링 회로에 흐르는 전류의 값 I_S 을 결정하는데 사

용될 수 있다.

- [0191] 발전기는 교류 발전기 또는 직류 발전기일 수 있다. 교류 발전기는 예를 들어 10kHz의 작동 주파수를 나타낼 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이, 교류 모니터링 전류의 사용은, 전도성의 활동 컴포넌트가 전기 절연 코팅으로 덮여 있을 때 장치가 기능할 수 있게 한다.
- [0192] 추가적으로, 공구는 신체 임피던스 값을 증가시킨 임피던스 값을 여러 자릿수만큼 초과하는 값의, 접지 임피던스를 포함할 수 있고, 접지 임피던스는 제2 수동 접촉 전극을 활동 컴포넌트와 전기적으로 연결시킨다. 이 경우에, 공구는 측정 장치에 의해 측정된 모니터링 전압이 0일 때에도 비상 정지 또는 비활성 중 하나를 일으키도록 구성될 수 있다. 접지 임피던스는 제2 수동 접촉 전극의 플로팅 전위를 나타낸다. 그 값은 매우 높은, 예를 들어, 수 백만 옴이어서, 의미 있는 전류가 제2 수동 접촉 전극으로 도입되지 않고, 따라서 모니터링 전압의 측정에 영향을 주지 않게 한다. 더욱이, 접지 임피던스 때문에, 손이 제1 및 제2 수동 접촉 전극 상에 동시에 접촉이 없어도, 제2 전극에 0의 모니터링 전압을 갖는 것이 가능하다. 0 전압 V_{E2} 의 측정은, 위에 언급한 바와 같이, 비상 정지 장치의 작동, 또는 공구를 사용하지 못하게 단순히 비활성을 가능하게 한다.
- [0193] 주목해야 할 것은 작업자가 필요에 따라서, 특히 추위로부터 자신을 보호하기 위해, 전기 전도성 장갑을 착용해야 할 수 있다. 이 경우에 장갑을 낀 손의 접촉은 임피던스의 상당한 변동, 특히 임피던스-측정 인터페이스의 수동 접촉 전극(들)과 손의 직접적인 접촉의 변동보다 큰 변동을 생성하지 않는 것으로 추정된다.
- [0194] 본 발명의 다른 특징들 및 장점들은 도면의 그림을 참조한 다음의 설명으로부터 분명해질 것이다. 이 설명은 예시적으로 주어진 것이며 비 제한적일 것을 전제한다.

도면의 간단한 설명

- [0195] 도 1 및 도 2는 제어기가 오프-위치에 있는 본 발명에 따른 제어 장치의 단순화된 표현이다.
- 도 3 및 도 4는 제어기가 작동 또는 작용 위치에 있는 도 1 및 도 2의 장치들의 표현이다.
- 도 5a, 5b 및 5c는 각각 본 발명에 따른 제어 장치의 제어기를 형성하는 푸시버튼의 사시도, 측면도 및 A-A 평면에 따른 단면도이다.
- 도 6a, 6b 및 6c는 각각 본 발명에 따른 제어 장치의 제어기를 형성하는 레버 트리거의 사시도, 측면도 및 B-B 평면에 따른 단면도이다.
- 도 7은 제어 장치를 사용한 본 발명에 따른 안전 동력 공구의 생산 가능성을 도시한 기능식 배선 표현이다.
- 도 8은 제어 장치를 사용한 본 발명에 따른 안전 동력 공구의 다른 생산 가능성을 도시한 기능식 배선 표현이다.
- 도면들은 척도 없이 그려졌다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0196] 이후의 설명에서 다양한 도면들의 동일한, 유사한 또는 균등한 부분들은 같은 참조 표시로 식별되어 한 도면에서 다른 하나로 참조가 가능하게 한다.
- [0197] 도 1 내지 도 4는 활동 컴포넌트를 포함하는 공구(12)의 제어 장치(10)를 도시하며, 그의 핸들(14)만 보여진다. 핸들은 작업자의 손으로 쥐여진다. 제어 장치는 작동 제어 인터페이스(128)를 포함한다.
- [0198] 작동 제어 인터페이스(128)는 수동으로 작동되는 제어기(130) 및 활동 컴포넌트를 작동시키는 제어 신호를 전달하거나 수정하는 제어기에 의해 작동되는 한 개 또는 여러 개의 전기 컴포넌트(20)들을 포함한다.
- [0199] 도 1 내지 도 4 에서, 작동 제어 인터페이스의 전기 컴포넌트(20)들은 단순 스위치로 형상화되지만, 이 제어기의 구성을 예단 함이 없이 속도 제어기, 광 인터페이스 또는 제어 신호를 형성하거나 수정하는 다른 컴포넌트들도 포함할 수 있다.
- [0200] 전기 공구의 경우에, 제어 신호는 활동 컴포넌트의 전기 구동 모터를 위한 전력 공급 카드 쪽을 향할 수 있고, 제어 신호에 따라 모터로의 전력 공급을 통제한다.
- [0201] 열 기관을 갖는 공구의 경우에, 작동 제어 인터페이스는 전기 또는 기계 제어 인터페이스일 수 있다.

- [0202] 도 1 및 도 3은 핸들을 권 작업자의 손의 손가락으로 작동되는 레버 트리거(18)를 포함하는 제어기(130)를 도시한다. 도 1에서, 손가락은 제어기(130)의 수동 베어링 표면(22)을 터치하지만 거기에 레버 트리거를 누르진 않는다. 이것은 레버 트리거의 오프-위치로 색인되어 있으며 여기서 공구는 꺼짐 또는 준비 위치에 있다.
- [0203] 도 3에서, 수동 베어링 표면(22)을 터치하는 손가락은 그 수동 접촉 표면 상에 압력을 가한다. 이것은 레버 트리거를 회동시키고 제어 인터페이스(128)가 공구를 작동 상태에 두게 하는 신호를 방출 또는 수정한다. 도 3의 제어기(130)의 위치는 작동 위치로 지칭된다.
- [0204] 마찬가지로 도 2 및 도 4는 역시 핸들을 권 손의 손가락으로 작동되는 푸시버튼(19)을 포함하는 제어기(130)를 도시한다. 손가락은 제어기의 수동 베어링 표면(22)과 접촉한 것으로 도시된다. 도 2는 푸시버튼이 샤프트(14)에서 돌출한 오프 위치에 있는 푸시버튼에 대응한다. 도 4는 작동 위치에 있는 제어기에 대응하고: 푸시버튼(19)은 수동 베어링 표면(22)과 접촉한 손가락이 가한 압력에 의해 핸들(14)안으로 눌러 있다.
- [0205] 푸시버튼(19) 또는 레버 트리거(18)는 수동으로 작동되는 제어기(130)를 이루고 작동 제어 인터페이스(128)의 부품이면서도 아래에서 설명하는 임피던스-측정 인터페이스(131)를 이루기도 한다.
- [0206] 도 2에서 작업자의 손이 전기 전도성 장갑(133)으로 덮여 있는 것을 볼 수 있다. 이 장갑은, 작동 제어 인터페이스의 일부 또는 적어도 그와 연관된 것이다. 이것은 임피던스-측정 인터페이스(131)와 손 또는 손가락의 접촉을 향상시킨다. 주목할 수 있는 것은 임피던스-측정 인터페이스와 접촉하는 장갑의 일부만 전도성 코팅으로 덮일 수 있다는 것이다. 그러나, 전도성 코팅은 임피던스-측정 인터페이스와 접촉하게 되는 장갑의 바깥쪽 뿐만 아니라 장갑의 안쪽에도 있어서, 작업자의 피부와도 접촉하게 한다. 외부 전도성 코팅 및 내부 전도성 코팅은 따라서 작업자의 손이 임피던스-측정 인터페이스와 전기적 접촉이 이루어지도록 전기적으로 연결된다. 장갑의 내부 전도성 코팅과 작업자의 피부 사이에 불완전한 접촉을 피하기 위해서; 내부 코팅은 바람직하게는 임피던스-측정 인터페이스를 면하는 부분만으로 제한되지 않는다. 바람직하게는 장갑은 손과 접촉하는 넓은 표면에 걸쳐 전도성이어서 작업자의 손과 장갑 사이의 약한 접촉 임피던스를 보장하고, 이로써 손과 임피던스-측정 인터페이스 사이에 약한 접촉 임피던스를 보장한다.
- [0207] 임피던스-측정 인터페이스(131)는 본질적으로 제1 수동 접촉 전극(132) 및 제2 수동 접촉 전극(134)을 포함한다. 임피던스-측정 인터페이스(131)의 수동 접촉 전극들은 도 5a 및 도 5c와 더불어 도 6a 및 도 6c에서 더 잘 드러난다.
- [0208] 도 5a는 수동 작동을 이용한 보다 정확하게는 공구의 샤프트로부터 돌출하는 제어기의 부분을 이루는 푸시버튼(19)을 이용한 제어기(130)의 특수한 구현의 가능성의 사시도이다.
- [0209] 도 5c는 푸시 버튼의 측면도를 나타내는 도 5b에 표시된 단면 A-A에 따른 푸시버튼의 단면이다. 이는 푸시버튼이, 예를 들어 플라스틱 물질로 만든, 전기 절연성 중심체(30)를 나타내고; 그의 측면(32, 34)들은 수동 접촉 전극(132, 134)들을 형성하는 금속 부속품들을 수용하는 것을 보여준다. 중심체(30)는 또한 분리기를 포함하거나 구성할 수 있다. 이 경우에, 다공성 세라믹과 같은 흡습성 재료 또는 PTFE 또는 PVDF, 테플론-종류 코팅 또는 방수성 재료의 단힌 기공의 발포제와 같은 방수성 재료를 포함한다. 도 5c는 그러한 테플론으로 만든 분리기(31)에 의해 덮인 중심체(30)를 도시한다.
- [0210] 참조 22는 푸시버튼(19)의 베어링 표면을 지시한다. 도 5a, 5b 및 5c에 도시된 바와 같이, 푸시버튼의 중심체(30)는 수동 접촉 전극들에 비해 안으로 들어가 있어서 수동 접촉 전극들 사이에 음각 릴리프(40)를 형성한다. 음각 릴리프는 푸시버튼 상에 길이방향으로 연장되고 수동 베어링 표면 상에서 연장한다.
- [0211] 도 1 내지 도 4로 되돌아 가면, 주목할 수 있는 것은 제어기(130)를 작동시키면, 작업자의 손가락이 음각 릴리프(40)에 수직으로 연장해서 수동 접촉 전극들을 서로 연결시키게 된다는 것이다.
- [0212] 도 6a, 6b 및 6c는 제어기가 레버 트리거(18)를 포함하는 수동 작동을 이용한 제어기(130) 제조의 다른 가능성을 보여준다. 레버(18)는 회동 축(50)을 나타내고 도시되진 않은, 공구의 추축 상에 장착된다. 여기서 주목할 것은 공구의 추축은 플라스틱 물질 또는 절연 세라믹으로 만들어져서, 수동 접촉 전극들을 전기적으로 연결시키지 않게 한다. 추축은 금속성 물질로 만들어질 수도 있다. 이 경우엔, 그러나, 전극들이 추축과 접촉하지 않게 구성되어서, 추축에 의해 전기적으로 연결되지 않게 한다.
- [0213] 도 6a 및 도 6c는 레버(18)가 중심체(30)를 포함하고, 그의 양쪽은 수동 접촉 전극(132, 134)들을 형성하는 금속 부속품들을 수용한 것을 보여준다. 중심체는 예를 들어, 플라스틱 물질과 같은 전기 절연성 물질로 만들어진 다. 제1 음각 릴리프(40)는 그 자체가 길이방향 홈의 형태를 나타낸다. 이것은 레버(18)의 제1 면(52)을 따라

길이방향으로 나아가고, 수동 베어링 표면(22)을 형성한다. 제1 음각 릴리프(40)는 수동 접촉 전극(132, 134)들 사이에 연장되고 수동 접촉 전극들과 평행하다. 이는 수동 베어링 표면(22)에 상대적인 중심체(30)의 리세스로 형성된다.

- [0214] 도 6c는 레버의 측면도를 나타내는, 도 6b에 표시된 단면 B-B에 따른 레버(18)의 단면을 보여준다. 도 6c에 도시된 바와 같이 제2 음각 릴리프(42)는 유사하게 제1 면(52) 반대편의 제2 면(54) 상에서 연장되고, 또한 수동 접촉 전극들 사이에서 길이방향으로 레버를 따라 나아간다. 도 6의 예에서는, 중심체(30)는 전체적으로 전기 절연성의, 흡습성 물질 또는 전기 절연성의 방수성 물질로 만들어진다. 그래서 이것은 본 발명이 의미하는 분리기(31)를 구성한다.
- [0215] 도 7은 비상 정지 장치를 구비하고 앞서 설명한 제어 장치를 사용하는 안전 동력 공구(12)의 회로도를 보여준다. 공구(12)는 활동 컴포넌트(112)를 구비한다. 예를 들어 이것은 전기 전지 가위이고 그의 활동 컴포넌트는 고리 상에서 단힐 수 있는 이동 칼날로 형성되어, 칼날과 고리 사이에 끼인 가지 또는 잔가지를 잘라낼 수 있는 절단 요소이다. 칼날과 고리는 금속성이고 전기적으로 전도성인 부품들이다. 이들은 부식으로부터 그들을 보호하고 서로에 대해 미끄러지기 용이하도록 전기 절연성 폴리머 코팅(113)으로 덮여 있을 수 있다.
- [0216] 활동 컴포넌트(112)는 기준 전위를 이루는 공구의 접지(118)에 전기적으로 연결된다.
- [0217] 공구(12)는 또한, 트랜스미션 메커니즘(112)을 통해, 활동 컴포넌트(112)에 기계적으로 연결된 전기 구동 모터(120)를 포함한다.
- [0218] 전기 모터(120)는 전원 장치(124) 및 모터의 전자 제어 카드(126)와 연관된다. 전자 제어 카드(126)는 제어 장치(10)의 작동 제어 인터페이스(128)로부터 신호들을 수신한다. 구동 제어 인터페이스는 도식적으로 도시된 수동으로 작동되는 제어기(130)를 포함한다.
- [0219] 공구의 전기 구동 모터(120)의 비상 정지 장치(140)는 두 개의 전기 회로(142, 144)들에 의해 통제된다. 전기 회로(142, 144)들은 공구의 컴포넌트들, 특히 활동 컴포넌트(112)를 포함하지만, 공구를 사용하는 신체의 부위들도 포함할 수 있다.
- [0220] 제1 전기 회로(142)는, 직렬로, 제1 전기 임피던스(152), 제1 수동 접촉 전극(132) 및 활동 컴포넌트(112)를 포함한다.
- [0221] 그 값이 Z_1 로 표기되는, 제1 전기 임피던스(152)는 전기 저항과 같은 단순한 전자 부품일 수 있다.
- [0222] 그의 값은 바람직하게는 100k Ω 이상으로 정해진다.
- [0223] 제1 전기 회로(142)는 일반적으로 개회로이고 결과적으로 준-무한의 글로벌 임피던스를 갖는다.
- [0224] 작업자가 제어 장치(10)의 임피던스-측정 인터페이스(131)를 터치하면, 그의 손은 수동 접촉 전극(132, 134)들과 접촉하게 되고 그러므로 제1 수동 접촉 전극(132)과 접촉한다. 제1 전기 회로(142)는 여전히 열려 있다.
- [0225] 반면에, 작업자가 활동 컴포넌트(112)도 터치하면, 예를 들어 그의 빈 손의 손가락으로 터치하면, 그는 제1 전기 회로(142)를 닫는다. 이 경우에, 제1 전기 임피던스(152)는 제1 수동 접촉 전극(132), 제1 수동 접촉 전극(132)과 작업자의 손 또는 손가락의 접촉 임피던스(160), 작업자의 몸의 임피던스(162), 활동 컴포넌트(112)와 손가락의 접촉 임피던스(164), 그리고 마지막으로 활동 컴포넌트(112)가 자체와 연속해서 직렬로 연결되는 것이 발견된다. 여기서 주목할 수 있는 것은, 공구(12)가 전지 가위인 경우에, 회로는 작업자가 활동 컴포넌트(112), 이 경우엔 칼날과, 가령 자르고 있는 과정에 있는 가지, 덩굴 줄기 또는 격자 와이어와 같은 전도체의 매개를 통해 간접적으로 터치할 경우에도 닫히게 된다는 것이다. 이 상황은 오직 추가적인 임피던스가 회로에 더해지는 것일 뿐 작동을 저해하지 않는다. 단순화를 위하여, 활동 컴포넌트와 손가락의 직접적인 접촉의 경우만 아래에서 다루어질 것이다.
- [0226] 임피던스-측정 인터페이스를 터치하는 손 또는 손가락의 접촉 임피던스(160), 몸의 임피던스(162) 및 활동 컴포넌트와 손가락의 접촉 임피던스(164)의 값들은 각각 Z_M , Z_C , 그리고 Z_D 이다.
- [0227] 따라서, 제1 회로가 닫히면 총 임피던스 Z_{142} 는 다음과 같다:
- [0228] $Z_{142} = Z_1 + Z_M + Z_C + Z_D$
- [0229] 배선 및 절단 요소의 임피던스는 여기선 무시된다.

- [0230] 제1 전기 회로의 임피던스 특성의 측정 장치는 제공된다. 도 7의 구현의 예에서, 이것은 제1 회로(142)와 직렬로 교류 전류원의 형태를 한 발전기(156), 및 제1 임피던스(152)와 병렬로 연결된 전압계(158)를 포함한다. 전압계에 의해 측정된 전압의 값은, 이 경우에, 본 발명이 의미하는, 제1 회로의 임피던스 특성이다.
- [0231] 제2 전기 회로(144)는 제1 전기 임피던스(152), 제1 수동 접촉 전극(132), 제2 수동 접촉 전극(134) 및 제2 전기 임피던스(154)를 포함한다.
- [0232] 제1 전기 임피던스처럼, 제2 전기 임피던스는 정해진 값의, 바람직하게는 100 kΩ보다 큰 단순 저항과 같은 전자 부품으로 형성될 수 있다. 실수이든 복소수이든 그의 임피던스 값은 Z_2 로 표기된다.
- [0233] 제2 전기 회로는 또한 작업자가 공구(12)의 임피던스-측정 인터페이스(131)를 터치하지 않으면 개회로이다. 수동 접촉 전극(132, 134)들은 사실상 서로 전기적으로 절연된다.
- [0234] 그러나, 작업자가 손가락 또는 그의 손을 제어기(130)의 임피던스-측정 인터페이스(131) 상에 놓으면, 그의 손가락 또는 그의 손은 임피던스-측정 인터페이스(131)의 제1 및 제2 수동 접촉 전극(132, 134)들을 전기적으로 연결시키게 된다. 그러면, 제1 수동 접촉 전극(132)과 작업자의 손 또는 손가락의, 값 Z_{M1} 의, 접촉 임피던스(160), 및 임피던스-측정 인터페이스(131)의 제2 수동 접촉 전극(134)과 작업자의 손 또는 손가락의, Z_{M2} 로 적힌 값의, 접촉 임피던스(161)는 제2 회로에 직렬로 더해진다.
- [0235] 이 경우에, 제2 전기 회로(144)의 임피던스 Z_{144} 는 다음과 같다:
- [0236]
$$Z_{144} = Z_1 + Z_2 + M_1 + M_2$$
- [0237] 이제, 값 Z_{M1} 및 Z_{M2} 는 같은 종류의 접촉으로부터 생겨나고 그러므로 그들의 변동은 유사하다. 제1 회로에 값 Z_0 의 경우에 대해서도 동일하고 따라서 각각의 회로는 같은 종류의 접촉 임피던스의 값을 두 개 포함한다. 그래서 Z_{142} 및 Z_{144} 의 비교는 수동 접촉 전극들과 접촉 임피던스들의 변동을 없애고, Z_2 와 Z_{M2} 에 대조하여 Z_C 와 Z_0 를 평균함으로써 활동 컴포넌트(112)와 작업자의 손가락의 접촉의 발생을 측정할 수 있게 해준다.
- [0238] 측정 장치는 또한 제2 전기 회로의 임피던스 특성을 수립하기 위해 제공된다. 설명된 구현의 예에서, 이것은 이미 언급했던 발전기(156) 및 전압계(158)를 포함하고, 제1 전기 회로(142)와 연결되어서도 사용된다. 제1 전기 임피던스(152)의 단자에서 측정된 전압은 제2 전기 회로(144)의 특성의 값이다.
- [0239] 하나의 측정 장치(144)가 제1 및 제2 전기 회로(142, 144)의 임피던스 특성들을 측정하도록 제공되기 때문에, 교대하는 측정이 제공된다.
- [0240] 이를 위하여, 제2 전기 회로(144)는 제2 전기 회로를 열거나 닫는 스위치(170)를 포함한다. 스위치(170)는 전기 기계적 종류인, 또는 바람직하게는 전자 트랜지스터 스위치일 수 있다.
- [0241] 스위치(170)는 구동 제어 인터페이스(128)에 의해 서보-구동되어서 오프-위치에서 닫히고 구동 위치에서 열리게 된다.
- [0242] 작동 명령이 없을 때, 활동 컴포넌트에 의해 베이는 작업자의 위험은 낮거나 존재하지 않는다. 제1 회로는 열려 있고, 작업자가 활동 컴포넌트(112)를 터치하지 않음을 상정한다. 그리고 제2 회로의 스위치(170)는 닫히고 제2 전기 회로(144)의 특성의 측정이 가능해진다. 그러나 작업자가 두 개의 수동 접촉 전극들을 동시에 터치하지 않고 스위치(170)가 닫혀 있음에도 회로(144)가 열려있을 때 특이 값의 전기 특성은 측정될 수 있다.
- [0243] 작업자가 예를 들어, 푸시버튼 또는 레버 트리거를 눌러서, 제어기(130)를 작동시키면, 제2 전기 회로(144)의 스위치(170)는 열려서 제1 전기 회로(142)의 임피던스 특성의 측정을 가능케 한다.
- [0244] 제2 전기 회로(144)의 임피던스 특성의 각 측정에 있어서, 이 임피던스 특성의 값, 즉 임피던스 특성에 비례하는 값은 다음 측정 때까지 메모리(172)에 업데이트되어 저장된다. 제2 전기 회로(144)의 임피던스 특성의 측정들 및 메모리(172)의 업데이트는 제2 전기 회로의 스위치(170)가 닫힐 때마다 또는 상기 스위치가 계속 닫혀 있을 때 기결정된 간격으로 이루어질 수 있다.
- [0245] 저장된 값은 임계 특성을 구성한다.
- [0246] 메모리(172)는 비교기(174)의 입력부에 연결되어서 기준 값인 임계 특성을 공급한다.
- [0247] 비교기(174)의 제2 입력부는 작동 제어시에, 즉 제2 전기 회로(144)의 스위치(17)가 열렸을 때 제1 전기 회로의

임피던스 특성을 수신한다.

- [0248] 그리고 제1 전기 회로의 임피던스 특성은 임계 값과 비교된다.
- [0249] 비교기(174)의 출력부는 구동 모터(120)의 전자 제어 카드와 연결된다. 만약 선택된 임피던스 특성에 따라서 더 크거나 또는 더 낮게 임계 값을 벗어나는 경우에, 비교기는 구동 모터의 전자 제어 카드의 방향으로 정지 신호를 방출한다. 정지 신호는 전자 카드에 의해 구동 모터와 절단 작동의 비상 정지를 트리거하는데 사용된다. 비상 정지는 예를 들어, 구동 모터의 전력 공급, 또는 절단 요소의 동작을 막는 모터의 서보-구동의 회로를 여는 것을 포함할 수 있다. 추가적으로, 비교기는 또한 메모리(172)에, 임피던스-측정 인터페이스(131)의 두 개의 수동 접촉 전극들의 동시 접촉의 디폴트를 의미하는, 특이 값이 존재하는 경우에, 이러한 정지 신호를 방출할 수 있다. 이러한 상황은 실제로 활동 컴포넌트와 작업자의 의도치 않은 접촉의 감지를 타협할 가능성이 있다.
- [0250] 그래서 구동 모터의 전자 제어 카드(126)는 비상 정지 장치(140)의 부분이다. 비상 정지 장치는 또한 구동 모터의 전원 장치의 회로를 열기 위한 스위치(127)를 포함할 수 있다.
- [0251] 특히 절단 공구의 단순한 구현에 있어서, 제1 전기 임피던스(152) 및 제2 전기 임피던스(154)는 대략 100kΩ 또는 200kΩ의 동일한 값 $Z_1=Z_2$ 으로 설정될 수 있다. 이들 값들은 분명히 신체의 추정된 임피던스보다 훨씬 크고 절단 요소와 손가락의 접촉의 추정 임피던스보다 훨씬 크다.
- [0252] 신체의 임피던스는 10kΩ보다 작은 것으로 추정된다. 10kΩ 미만으로 추정되고, 특히 부상을 입기 시작한 후에, 1 kΩ 자릿수 정도인 것으로 추정되는 활동 컴포넌트와 손가락의 임피던스에 대해서도 마찬가지이다.
- [0253] 이 구현의 예에 있어서, 보유한 임계 특성 $Z_{threshold}$ 는 직접적으로 제2 회로의 측정된 임피던스이고, 이는:
- [0254]
$$Z_{threshold} = Z_{144} = Z_1 + Z_2 + Z_{M1} + Z_{M2}$$
- [0255] 제1 전자 회로가 열리면, 그의 임피던스 Z_1 은 준-무한이고 $Z_{142} > Z_{threshold}$ 이다.
- [0256] 그러나, 작업자가 임피던스-측정 인터페이스(131)와 활동 컴포넌트(112)를 동시에 터치하면, 제1 전기 회로의 임피던스는:
- [0257]
$$Z_{142} = Z_1 + Z_{M1} + Z_C + Z_D$$
- [0258] 이 된다.
- [0259] 그리고 비교기(174)는:
- [0260] $Z_1 + Z_{M1} + Z_C + Z_D$ 과 $Z_1 + Z_{M1} + Z_{M2} + Z_2$ 를 비교한다.
- [0261] 두 총 임피던스들에서 Z_1 과 Z_{M1} 을 소거하면, 이것은 작업자의 몸의 임피던스와 활동 컴포넌트와의 접촉 임피던스의 합을 값 Z_{M2} 만큼 증가시킨 전기 임피던스 Z_2 와 비교하는 것이 된다.
- [0262] 그래서, Z_2 가 Z_C 및 Z_D 의 추정 값들보다 크게 선택되었으므로, $Z_{M2} + Z_2$ 의 합은 Z_C 및 Z_D 의 합보다 크고 이는: $Z_{142} < Z_{threshold}$ 를 구하게 된다.
- [0263] 임계치를 초과하였고 비교기는 비상 정지 신호를 전달한다.
- [0264] 참조 176은 활동 컴포넌트(112)에 전기적으로 연결된 제어 전극을 지시한다. 이것은 활동 컴포넌트를 터치하지 않고 비상 정지의 시험을 할 수 있게 제공된다. 실제로, 작업자는 임피던스-측정 인터페이스를 터치하고 동시에 그의 빈 손으로 제어 전극(176)을 터치하여 비상 정지를 일으키기에 충분하다. 전자 제어 카드(126)는 비상 정지 장치가 올바르게 기능하는 것을 보장하기 위하여, 주기적 제어 작동과 같은 요청을 하도록 구성되는 것도 가능하다.
- [0265] 절단 요소의 전위의 모니터링 회로(178)도 제공된다. 이것은 전압계 주변에 구축되고 또한 전기 구동 모터(120)의 전자 제어 카드(126)와 연결되어 절단 요소의 전기 전위가 설정 값과 달라지게 되면 비상 정지를 일으키게 한다. 도시된 구현의 예에 있어서, 절단 요소의 전기 전위가 공구의 기준 전위에 있는 것이 확인된다.
- [0266] 공구(12)의 실행의 다른 가능성은 도 8에 도시되고 아래에 설명된다.
- [0267] 도 8의 공구(12)는 도 7의 그것과 공통된 일정 개수의 컴포넌트들을 나타내고, 이에 대해 여기서 설명을 반복하

지 않는다. 도 7과 이전 설명을 인용할 수 있다.

- [0268] 공구(12)의 전기 구동 모터(120)의 비상 정지 장치(140)는 전기 모니터링 회로(143)에 의해 통제된다. 도 7에 공구와 같이, 전기 모니터링 회로(143)는 공구(112)의 컴포넌트들을 포함하지만 또한 공구를 사용하는 신체의 부위도 포함할 수 있다.
- [0269] 전기 모니터링 회로(143)는 특히 직렬로, 조절 임피던스(152), 임피던스-측정 인터페이스(131)의 제1 수동 접촉 전극(132), 활동 컴포넌트 (112) 및 모니터링 전류의 발전기(156)를 포함한다. 발전기는 전압원 또는 전류원일 수 있다. 이것은 예를 들어, 전기 배터리, 또는 재충전 가능한 배터리이다. 조절 임피던스(152)는 그의 전기 임피던스 값 Z_1 을 알고 있는 하나 이상의 전기 컴포넌트들로 형성될 수 있다. 이것은 발전기(156)에 포함될 수 있다. 이것은 예를 들어, 100kΩ의 값을 갖는 예를 들어 전기 저항이다. 그러나, 이의 값은 결정적인 것은 아니다. 이는 1Ω 내지 200kΩ의 범위일 수 있다. 조절 임피던스의 단자에 전압 V_1 을 측정함으로써, 모니터링 회로에서 흐르는 모니터링 전류 I_S 를 판정하는 것이 가능하다.
- [0270] 조절 임피던스는 발전기(56)가 전류원이면 필요치 않다. 전기 모니터링 회로(143)가 닫혀있는 동안, 발전기는 정해진 값 I_S 의 전류를 공급한다. 아래의 설명에서, 발전기는 전압원인 것으로 고려되고, 그러나 전류원으로 전환하는 가능성을 예단하지 않는다.
- [0271] 작업자와의 접촉이 없을 때, 전기 모니터링 회로(143)는 정상적으로 열린 회로이고 결과적으로 준-무한의 글로벌 임피던스와 0의 전류를 갖는다.
- [0272] 작업자가 임피던스-측정 인터페이스(131)를 터치하면, 그의 손 또는 손가락은 수동 접촉 전극(132, 134)들 그리고 제1 수동 접촉 전극(132)과 접촉하게 된다. 제1 전기 회로(143)는 계속 열려 있다.
- [0273] 그러나, 작업자가 예를 들어, 그의 빈손의 손가락으로, 활동 컴포넌트(112)를 터치하면, 그는 전기 모니터링 회로(143)를 닫게 된다. 이 경우에, 조절 임피던스(152)는 그 자체가 제1 수동 접촉 전극(132), 제1 수동 접촉 전극(132)과 작업자의 손 또는 손가락의 접촉 임피던스(160), 작업자의 몸의 임피던스(162), 활동 컴포넌트(112)와 작업자의 손가락의 접촉 임피던스(164), 및 마지막으로 활동 컴포넌트(112)와 직렬로 연속해서 연결된 것을 발견한다.
- [0274] 제1 수동 접촉 전극(162)과 손 또는 손가락의 접촉 임피던스(160), 몸의 임피던스(162) 및 활동 컴포넌트와 손가락의 접촉 임피던스(164)의 값들은 각각 Z_{M1} , Z_c 및 Z_D 로 표기된다.
- [0275] 따라서, 제1 회로가 닫히면, 총 임피던스 Z_T 는 다음과 같다:
- [0276]
$$Z_T = Z_1 + Z_{M1} + Z_c + Z_D$$
- [0277] 배선 및 활동 컴포넌트의 임피던스는 여기선 무시된다.
- [0278] 또한 여기서 전압원으로서 고려된 발전기(156)의 임피던스 역시 무시된다.
- [0279] 전기 모니터링 회로(143)가 닫히면, 발전기(156)는 회로에 모니터링 전류 I_S 가 흐르게 한다.
- [0280] 전류 I_S 의 값은 전류원을 포함할 경우 전류 발전기에 의해 지정될 수 있다. 또한, 예를 들어 발전기가 전압원을 포함하는 경우 조절 임피던스(152)의 단자에서 이루어진 전압 측정에 기초하여 기결정될 수도 있다. 값 Z_1 의 조절 임피던스(152)의 단자들에 전압 V_1 의 측정은 통합된 전압계(153)에 의해 이루어진다.
- [0281] 예를 들어 다른 하나의 통합된 전압계인 전압 측정 장치(145)는 공구(12)의 접지(118)와 제2 수동 접촉 전극(134) 사이에 연결된다. 이는 전위 V_{E2} , 보다 정확하게는 접지(118)와 제2 수동 접촉 전극(34) 사이의 모니터링 전압 V_{E2} 을 측정한다.
- [0282] 모니터링 전압 V_{E2} 과 함께 통합 전압계(153)가 전달한 전압은 디지털 관리부(175)로 공급된다.
- [0283] 디지털 관리부, 예를 들어 마이크로컨트롤러, 또는 전용 집적 회로는 수행하고자 하는 다양한 작업들을 가능케 한다.

- [0284] 제1 작업은 비율 V_1/Z_1 을 수행하여 모니터링 전류 I_S 를 계산하는 것으로 구성된다.
- [0285] 제2 작업은 모니터링 전압과 모니터링 전류에 기초하여 임피던스 값 Z 를 계산하는 것으로 구성될 수 있다. 앞선 설명을 참조하여, 다시 상기하면 다음과 같다:
- [0286] $Z = Z_C + Z_D = V_{E2}/ I_S$.
- [0287] 마지막으로, 그리고 주로, 디지털 관리부(175)는 비교기를 구성한다.
- [0288] 특히, 이는 임피던스 값 Z 을, 신체 임피던스 값을 증가시킨 임계 값 $Z_{\text{threshold}}$ 과 비교하는데 사용될 수 있다.
- [0289] 이는 또한 모니터링 전압 V_{E2} 을, $V_{\text{threshold}} = Z_{\text{threshold}} \times I_S$ 에 따른 임계 전압 $V_{\text{threshold}}$ 와 비교하는데 사용될 수 있다.
- [0290] 전압이 전압 임계 값 밑으로 떨어질 경우 또는 임피던스가 임피던스 임계 값 밑으로 떨어질 경우, 임계 전기 특성은 각각 교차되고 비상 정지가 작동된다.
- [0291] 비교들은 상술한 파라미터들에 따라 달라지는 다른 파라미터들에 대해서 이루어질 수 있고 역시 디지털 관리부(175)에 의해 계산될 수 있다. 예를 들어 임피던스들 대신에 컨덕턴스들을 비교하는 것도 가능하다.
- [0292] 비교 후에, 그리고 선택된 특성에 따라 더 높아지거나 더 낮아진 값들에 의해, 임계 전기 특성을 교차하면, 비상 정지 장치(140)는 작동된다.
- [0293] 디지털 관리부의 비교기가 사용한 전기 임계 특성들, 예를 들어 값 $V_{\text{threshold}}$ 또는 $Z_{\text{threshold}}$ 은, 디지털 관리부(175)와 연관된 메모리(172)에 저장될 수 있다.
- [0294] 도 8의 예에 있어서, 비상 정지 장치는 또한 전기 구동 모터(120)를 위한 전자 제어 카드(126)를 포함한다. 전자 제어 카드(126)는 점-및-쇄선으로 표시된 비상 정지 신호를 수신한다. 이 경우에, 모터 전자 제어 카드는 활동 컴포넌트(112)의 운동에 반대로 작용하는 구동 모터 자체의 운동을 작동시키도록 구성되거나 및/또는 전기 모터의 유도 회로를 사용하여 모터 및 활동 컴포넌트의 전자기 제동을 일으키도록 구성된다.
- [0295] 이는 활동 공구의 움직임의 거의 즉각적인 정지를 야기한다.
- [0296] 활동 컴포넌트가 정지한 후, 전력 공급기의 중단도 이루어질 수 있다. 이는 디지털 관리부(175)에 의해 서보-구동되는 스위치(127), 특히 트랜지스터 스위치에 의해 유발될 수 있다.
- [0297] 주목해야 할 것은 디지털 관리부(175), 특히 그에 구성된 비교기는 구동 모터(120)의 전자 제어 카드(126)와 함께, 단일의 일체형 부품의 형태로 생산될 수 있다.
- [0298] 참조 180 은 접지간 임피던스를 지시한다. 도 8의 예에 있어서, 이것은 제2 수동 접촉 전극(134)과 공구(12)의 접지(118) 사이에 연결된 1 MΩ 보다 큰 전기 저항이다. 이는 제2 수동 접촉 전극(134)의 플로팅 전압을 방지한다. 이는 또한 제2 수동 접촉 전극이 작업자의 손 또는 손가락과 접촉하지 않았을 때 제2 수동 접촉 전극의 전압이 0의 값에 설정될 수 있게 해준다.
- [0299] 그래서, 전압 측정 장치(145)에 의한 0의 모니터링 전압의 측정은 디지털 관리부(175)에 의해 공구의 작동을 억제하거나 비상 정지를 일으키는데 이용될 수 있다. 도 8의 예에 있어서, 구동 모터(120)에 대한 전원 장치는 0의 모니터링 전압이 측정될 경우 단순히 억제될 수 있다.
- [0300] 이것은 예를 들어 절단 요소와의 접촉의 감지를 방해할 절연 장갑을 낀 작업자가 이를 쥐고 있을 때 공구의 작동을 막는 것을 가능케 한다.
- [0301] 접지한 임피던스를 통해 또는 임피던스-측정 인터페이스(131)의 제2 수동 접촉 전극(134)과 접촉한 사용자의 손가락으로 전류가 거의 흐르지 않는다. 따라서, 제2 수동 접촉 전극 상에서 측정된 전위 V_{E2} 는 임피던스-측정 인터페이스(131)를 터치한 작업자의 몸 내부에 가상의 지점(C)과 활동 컴포넌트(112)의 사이, 그리하여 공구의 접지 사이에서 측정되는 전위 V_C 와 준-동일하다.
- [0302] 참조 176은 도 7을 참조하여 이미 설명한 방식대로 절단 요소(12)에 전기적으로 연결된 제어 전극을 지시한다.
- [0303] 절단 요소의 전위의 모니터링 회로(178)도 제공된다. 이는 전압계 주위에 구축되고 또한 전기 모터(120)의 전자 제어 카드(126)와도 연결되어서 활동 컴포넌트(112)의 전위가 설정 값과 달라질 때 비상 정지를 일으키게 한다.

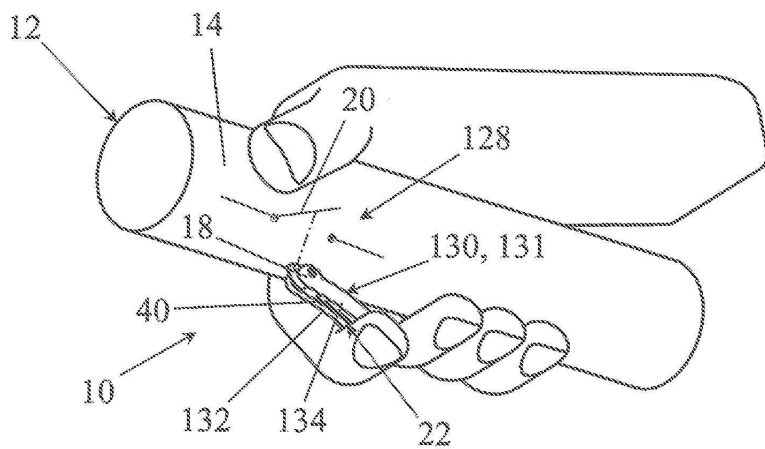
도시된 구현의 예에 있어서, 확인할 것은 절단 요소의 전위는 공구의 접지 전위에 있다는 것이다. 전압계는 디지털 관리부와 동일한 전자 카드의 부분인 통합된 부품일 수 있다.

[0304] 앞선 설명에서, 활동 컴포넌트의 구동 모터는 전기 모터이다. 구동 모터가 열 기관이면, 전자 제어 카드(126)는 연료 공급기 및/또는 점화 제어 카드로 대체될 수 있다. 구동 모터가 열 기관이면, 엔진(120), 트랜스미션(122) 또는 직접적으로 활동 컴포넌트(112)에 작용하는 전자기 또는 전기 기계식 브레이크는, 신속한 비상 정지를 일으키게 하기 위해서, 도 7에 비교기(174)에 의해 또는 도 8에 디지털 관리부(175)에 의해 서보-구동될 수 있다. 전자기 또는 전기 기계식 브레이크는 도면에 도시되진 않았다.

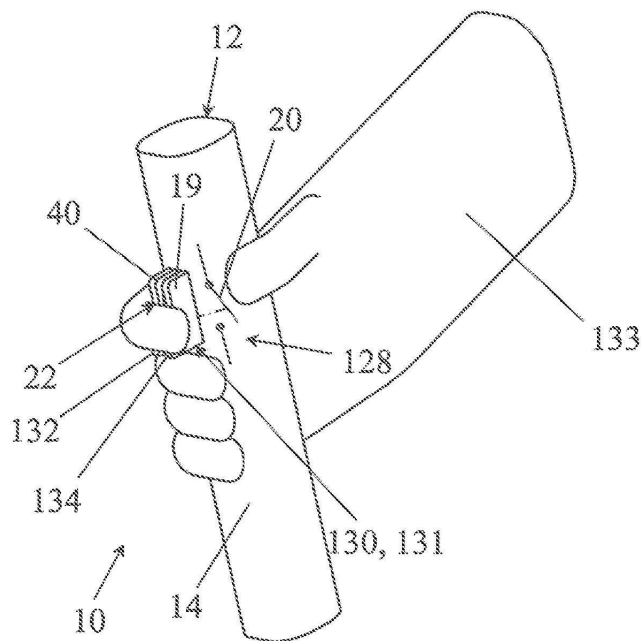
[0305] 전기 구동 모터의 경우에, 전자기 제동은 모터(120) 자체에 의해, 예를 들어 그의 위상들을 단락시켜서 직접적으로 수행될 수 있다.

도면

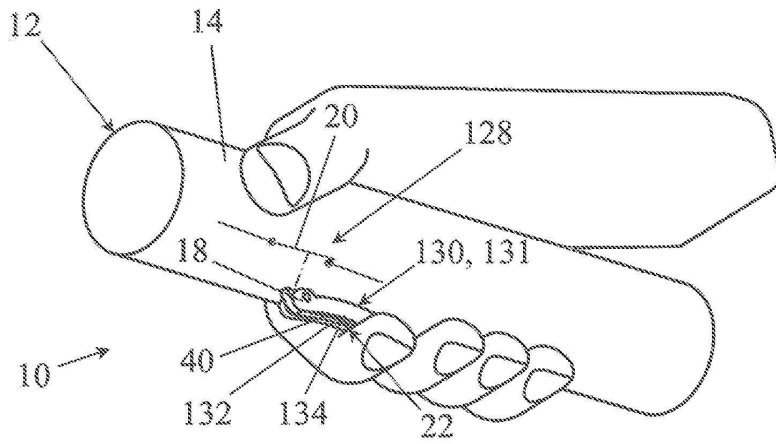
도면1



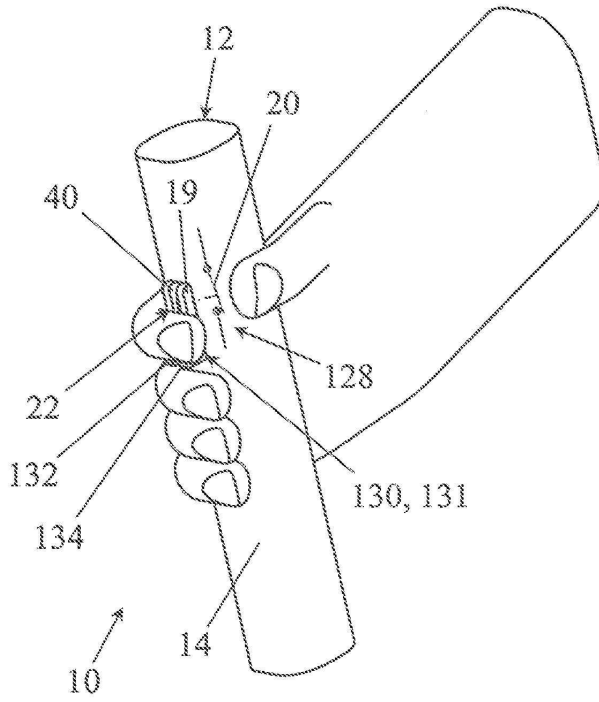
도면2



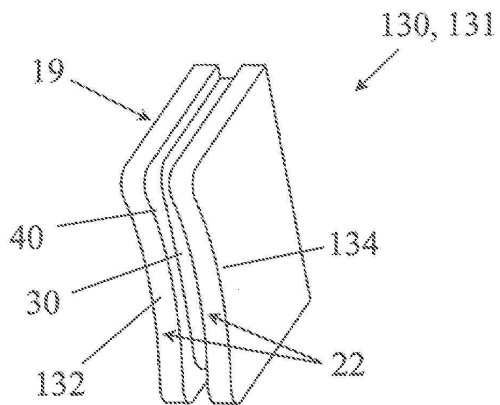
도면3



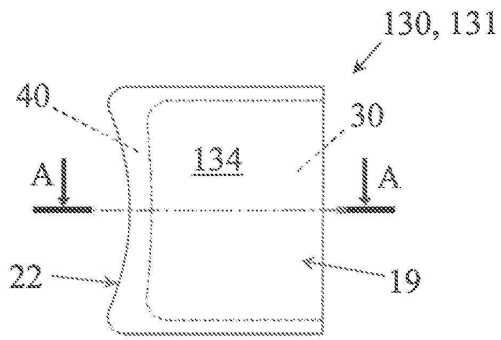
도면4



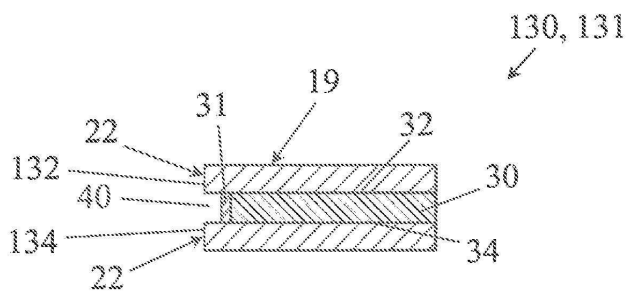
도면5a



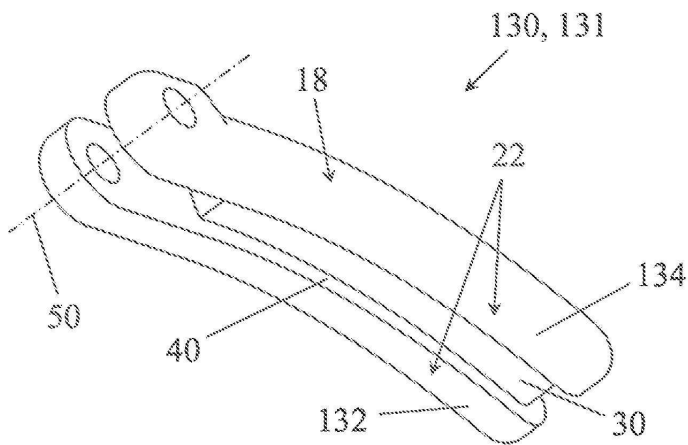
도면5b



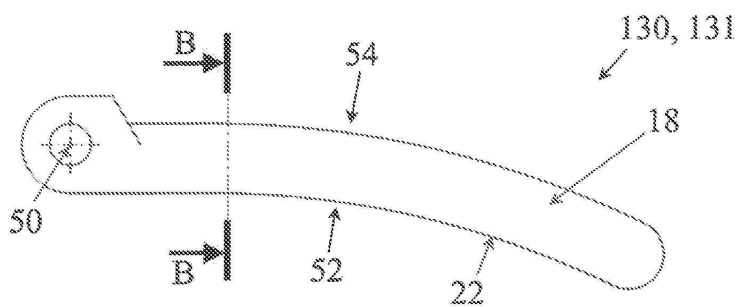
도면5c



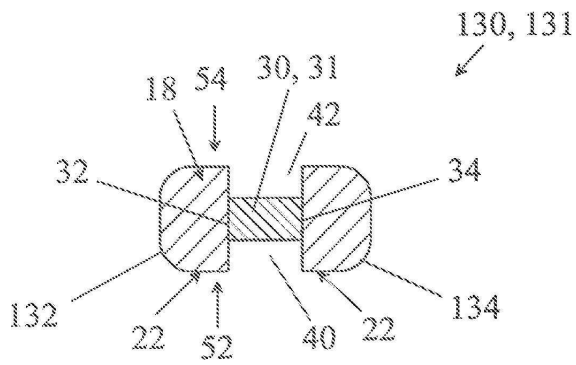
도면6a



도면6b



도면6c



도면7

