



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월08일  
(11) 등록번호 10-2682995  
(24) 등록일자 2024년07월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01B 17/28 (2006.01) H01F 27/04 (2006.01)  
H02G 15/072 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H01B 17/28 (2020.05)  
H01F 27/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7026320
- (22) 출원일자(국제) 2019년03월22일  
심사청구일자 2022년03월11일
- (85) 번역문제출일자 2020년09월11일
- (65) 공개번호 10-2020-0135777
- (43) 공개일자 2020년12월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2019/057207
- (87) 국제공개번호 WO 2019/180193  
국제공개일자 2019년09월26일
- (30) 우선권주장  
18163250.6 2018년03월22일  
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌  
CN202736681 U\*  
US20090288878 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
히타치 에너지 리미티드  
스위스 8050 취리히 브라운-보베리-슈트라쎄 5
- (72) 발명자  
쇠베리 페데르  
스웨덴 771 43 루드비카 아니스스티엔 9  
에드베리 비외른  
스웨덴 784 33 볼렝에 투나가탄 35씨  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 9 항

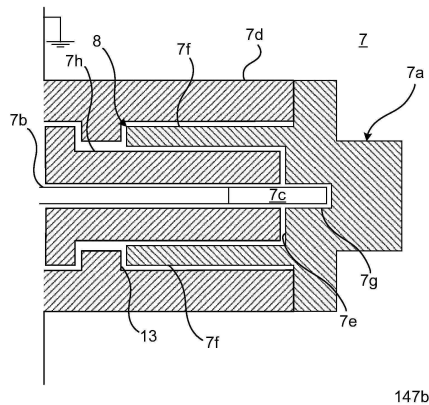
심사관 : 조현주

(54) 발명의 명칭 탭 어셈블리를 갖는 부싱

(57) 요약

부싱 보디, 부싱 보디에 포함된 전극, 부싱 보디에 장착된 플랜지 보디 (5), 탭 어셈블리 (7) 를 포함하는 부싱으로서, 상기 탭 어셈블리 (7) 는 플랜지 보디 (5) 로부터 연장되는 중공의 전기 전도성 슬리브 부분 (7d), 전극에 연결되며 전극으로부터 슬리브 부분 (7d) 내로 연장되는 전도체 (7b), 전도체 (7b) 에 연결된 핀 (7c), 슬리브 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3a



147b

브 부분 (7d) 내에 전도체 (7b) 주위에 제공된 절연체 (7h), 및 슬리브 부분 (7d) 과 조립되도록 구성된 전기 전도성 덮개 (7a) 를 포함하고, 상기 덮개 (7a) 는 캡 부분 (7e) 및 중공의 원통형 연장 부분 (7f) 을 가지며, 캡 부분 (7e) 은 핀 (7c) 의 단부 부분을 수용하도록 구성되고, 연장 부분 (7f) 은 캡 부분 (7e) 으로부터 축선방향으로 연장되며 슬리브 부분 (7d) 에 의해 수용되도록 구성되고, 연장 부분 (7f) 은 덮개 (7a) 가 슬리브 부분 (7d) 과 조립되는 때 슬리브 부분 (7d) 내에서 절연체 (7h) 를 둘러싸도록 구성되는, 상기 부싱.

(52) CPC특허분류

*H02G 15/072* (2013.01)

(72) 발명자

**요한손 케네트**

스웨덴 183 78 테뷔 마르크나스베엔 163 엘지에이  
치 1302

**비르예손 안-오케**

스웨덴 771 94 루드비카 할바르스베엔 71

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

부싱 (1) 으로서,

부싱 보디 (3),

상기 부싱 보디 (3) 에 포함된 전극,

상기 부싱 보디 (3) 에 장착된 플랜지 보디 (5) 로서, 상기 플랜지 보디 (5) 는 상기 부싱 (1) 의 정상 작동 중 에 접지되는, 상기 플랜지 보디 (5),

탭 어셈블리 (7; 7') 를 포함하고, 상기 탭 어셈블리 (7; 7') 는

상기 플랜지 보디 (5) 로부터 연장되는 중공의 전기 전도성 슬리브 부분 (7d),

상기 전극에 연결되며 상기 전극으로부터 상기 슬리브 부분 (7d) 내로 연장되는 전도체 (7b),

상기 전도체 (7b) 에 연결된 핀 (7c),

상기 슬리브 부분 (7d) 내에 상기 전도체 (7b) 주위에 제공된 절연체 (7h), 및

상기 슬리브 부분 (7d) 과 조립되도록 구성된 전기 전도성 덮개 (7a; 7'a) 로서, 상기 덮개 (7a; 7'a) 는 캡 부분 (7e; 7'e) 및 중공의 원통형 연장 부분 (7f) 을 가지며, 상기 핀 (7c) 은 상기 캡 부분 (7e; 7'e) 과 기계적 결합하도록 구성되는, 상기 덮개 (7a; 7'a) 를 포함하며,

상기 캡 부분 (7e; 7'e) 은 상기 핀 (7c) 의 단부 부분을 수용하도록 구성되고,

상기 연장 부분 (7f) 은 상기 캡 부분 (7e; 7'e) 으로부터 축선방향으로 연장되며 상기 슬리브 부분 (7d) 에 의해 수용되도록 구성되고, 상기 연장 부분 (7f) 은 상기 덮개 (7a; 7'a) 가 상기 슬리브 부분 (7d) 과 조립되는 때 상기 슬리브 부분 (7d) 내에서 상기 절연체 (7h) 를 둘러싸도록 구성되며,

상기 슬리브 부분 (7d) 내에, 상기 절연체 (7h) 가 상기 슬리브 부분 (7d) 의 내부 표면으로부터 반경방향 거리를 두고 배치되어서, 이들 사이에 챔버 (8) 가 형성되고, 상기 연장 부분 (7f) 은 상기 챔버 (8) 내부에서 상기 챔버 (8) 의 덮개 단부로부터 상기 챔버 (8) 의 길이의 적어도 절반을 따라 연장되도록 구성되고,

상기 연장 부분 (7f) 은 상기 덮개 (7a; 7'a) 가 상기 슬리브 부분 (7d) 과 조립되는 때 상기 슬리브 부분 (7d) 내에 배치된 단부를 가지며, 상기 연장 부분 (7f) 의 외부 표면은 상기 연장 부분 (7f) 의 전체 축선방향 연장부를 따라 상기 슬리브 부분 (7d) 의 내부 표면으로부터 거리를 두고 배치되고,

상기 핀 (7c) 과 상기 캡 부분 (7e) 사이의 기계적 접촉은 반경방향인 것을 특징으로 하는, 부싱 (1).

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 연장 부분 (7f) 은 축선방향으로 상기 슬리브 부분 (7d) 의 내부 표면의 프로파일을 따르는 외부 표면을 가지며, 상기 연장 부분 (7f) 은 축선방향으로 상기 절연체 (7h) 의 외부 표면의 프로파일을 따르는 내부 표면을 갖는 것을 특징으로 하는, 부싱 (1).

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 연장 부분 (7f) 은 상기 챔버 (8) 를 채우는 것을 특징으로 하는, 부싱 (1).

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 핀 (7c) 과 상기 캡 부분 (7'e) 사이의 기계적 접촉은 축선방향인 것을 특징으로 하는, 부싱 (1).

**청구항 6**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 캡 부분 (7e) 은 상기 핀 (7c) 을 수용하도록 구성된 핀 개구 (7g) 를 가지며, 상기 핀 개구 (7g) 는 상기 핀 (7c) 이 상기 캡 부분 (7e) 에 수용되는 때, 축선방향에서 상기 핀 (7c) 의 외부 표면과 본질적으로 평행한 내부 표면을 갖는 것을 특징으로 하는, 부싱 (1).

**청구항 7**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 덮개 (7'a) 는 인서트 어셈블리 (7j) 를 포함하고 상기 캡 부분 (7'e) 은 인서트를 수용하도록 구성된 인서트 어셈블리 개구 (7i) 를 가지며, 상기 인서트 어셈블리 (7j) 는 상기 핀 (7c) 의 단부 부분을 수용하도록 구성된 플런저 개구 (7m) 를 갖는 플런저 (7k) 를 포함하고, 상기 플런저 (7k) 는 상기 핀 (7c) 의 단부 부분과 기계적 접촉하도록 구성되며, 상기 인서트 어셈블리 (7j) 는 상기 플런저 (7k) 와 상기 캡 부분 (7'e) 사이에 기계적 접촉을 제공하기 위해 상기 인서트 어셈블리의 저부 표면을 향해 인서트 어셈블리 개구 (7i) 내에서 축선방향으로 플런저 (7k) 를 편향시키도록 구성된 탄성 부재 (7l) 를 포함하는 것을 특징으로 하는, 부싱 (1).

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,  
 상기 탄성 부재 (7l) 는 상기 플런저 개구 (7m) 내에 배치되며 상기 핀 (7c) 의 단부면에 기대도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 부싱 (1).

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,  
 상기 플런저 개구 (7m) 의 내부 표면에는, 상기 플런저 (7k) 와 상기 핀 (7c) 사이에 기계적 접촉을 제공하도록 구성된 적어도 하나의 방사상 탄성 접촉 요소 (7n) 가 제공되는 것을 특징으로 하는, 부싱 (1).

**청구항 10**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 덮개 (7a; 7'a) 에는 제 1 스프레드가 제공되고, 상기 슬리브 부분 (7d) 의 내부 표면에는, 상기 덮개 (7a; 7'a) 를 상기 슬리브 부분 (7d) 과 연결하도록 상기 제 1 스프레드와 협력작동하게 구성된 제 2 스프레드가 제공되는 것을 특징으로 하는, 부싱 (1).

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**발명의 설명**  
**기술 분야**

[0001] 본 개시는 일반적으로 부싱에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 고전압 전도체와는 상이한 전위를 갖는 매체를 통해 고전압 전도체를 안내하기 위해 부싱이 사용될 수 있다. 이로써 고전압 전도체와 매체 사이의 계면에서의 고전압 전기 장비의 치수는 그렇지 않은 경우에 가능한 것보다 더 작게 유지될 수 있다.

[0003] 부싱 보디를 따라 더 균일하게 분포된 전계를 획득하기 위해, 부싱은 종종 콘덴서 코어로 불리는 용량성 필드 그레이딩 어레이지먼트 (capacitive field grading arrangement) 를 포함할 수 있다. 이 어레이지먼트는, 서로 전기적으로 절연되고 부싱 보디를 따라 길이방향으로 연장되는 복수의 전도성 층들을 포함한다.

[0004] 부싱은 또한 부싱이 정상 설치되는 때에 접지되는 부싱 플랜지를 포함할 수 있다. 부싱 플랜지에 의해, 부싱은 예를 들어 변압기 탱크 또는 리액터 탱크에 장착될 수 있다.

[0005] 부싱의 테스트를 가능하게 하는 탭이 부싱에 더 제공될 수 있다. 부싱의 중앙 전도체와 콘덴서 코어의 최외측 전도성 층 (종종 "C1" 으로 불림) 사이의 정전 용량을 통한 전류 또는 접지된 부싱 플랜지와 최외측 전도성 층 (종종 "C2" 로 불림) 사이의 정전 용량을 통한 전류는 예를 들어 탭을 사용하여 측정될 수 있다. 예를 들어, 부싱의 전달 전에, 정상적으로 접지된 최외측 전도성 층에는 테스트를 위해 전압 전위가 제공되고, 정전 용량 C1 을 통한 전류가 탭을 통해 측정될 수 있다. 따라서, 정전 용량과 같은 부싱 특성이 전달 전에 확인될 수 있다. 탭은 예컨대 릴레이 및 제어 장비에 전압을 공급하는 전압원으로서 또한 사용될 수 있다.

[0006] 탭은 전형적으로 콘덴서 코어의 최외측 전도성 층에 연결되는 전도체 및 정상 작동 중에 탭 보디에 부착되는 덮개 (lid) 를 포함한다. 그러면 덮개는 접지된 부싱 플랜지와 동일한 전위에 있게 된다.

[0007] 부싱 탭의 예가 CN105469934 및 W02015180001 에 개시되어 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 과도 상태 (transient) 그리고 특히 매우 빠른 과도 상태 상황 중에 매우 높은 전류가 탭을 통과할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 전류는 탭을 통과하고, 부싱 플랜지를 통해 접지로 흐른다. 임피던스는 주파수와 함께, 즉 매우 빠른 과도 상태 중에 증가하여, 증가된 전압을 초래한다. 이로 인해 부싱에 플래시오버가 발생하여, 정전을 초래하고 부싱 및 다른 전기 장비의 손상을 초래할 수 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 이상의 관점에서, 본 개시의 목적은 종래 기술의 기존 문제점들을 해결하거나 적어도 완화시키는 부싱을 제공하는 것이다.

[0010] 따라서, 부싱 보디, 부싱 보디에 포함된 전극, 부싱 보디에 장착된 플랜지 보디, 탭 어셈블리를 포함하는 부싱으로서, 상기 탭 어셈블리는 플랜지 보디로부터 연장되는 중공의 전기 전도성 슬리브 부분, 전극에 연결되며 전극으로부터 슬리브 부분 내로 연장되는 전도체, 전도체에 연결된 핀, 슬리브 부분 내에 전도체 주위에 제공된 절연체, 및 슬리브 부분과 조립되도록 구성된 전기 전도성 덮개를 포함하고, 상기 덮개는 캡 부분 및 중공의 원통형 연장 부분을 가지며, 캡 부분은 핀의 단부 부분을 수용하도록 구성되고, 연장 부분은 캡 부분으로부터 축선방향으로 연장되며 슬리브 부분에 의해 수용되도록 구성되고, 연장 부분은 덮개가 슬리브 부분과 조립되는 때 슬리브 부분 내에서 절연체를 둘러싸도록 구성되는, 상기 부싱이 제공된다.

[0011] 저주파에서, 저항은 전류 흐름 경로의 지배적인 파라미터이고, 따라서 이러한 상황에서 전류는 최단 경로를 따라 흐른다. 고주파에서, 인덕턴스가 지배적이고, 전류는 인덕턴스가 가장 낮은 경로를 선택한다. 인덕턴스가 가장 낮은 경로는 전극으로부터 전도체와 핀을 통해 흐르는 전류에 가장 가까운 경로이다. 슬리브 부분에서 절연체를 둘러싸는 전기 전도성 연장 부분이 절연체와 플랜지 보디/슬리브 부분 사이의 공간을 채우므로, 복귀 전류는 전도체와 핀을 통해 흐르는 전류에 실제로 가능한 한 가까울 것이고, 따라서 과도 상태 동안 인덕턴스가 최소화되어, 부싱에서의 플래시오버 위험을 감소시킬 것이다.

[0012] 플랜지 보디는 바람직하게는 부싱의 정상 작동 동안 접지된다. 슬리브 부분은 플랜지 본체와 전기 접촉한다. 따라서, 슬리브 부분도 또한 부싱의 작동 동안 접지된다.

- [0013] 탭 어셈블리는 IEEE C57.19.01 에 따른 유형 A 전압 탭으로 분류되도록 치수 결정될 수 있다.
- [0014] 일 실시형태에 따르면, 슬리브 부분 내에, 절연체가 슬리브 부분의 내부 표면으로부터 반경방향 거리를 두고 배치되어서, 이들 사이에 챔버가 형성되고, 연장 부분은 챔버 내부에서 챔버의 덮개 단부로부터 챔버의 길이의 적어도 절반을 따라, 또는 챔버의 길이의 적어도 2/3 를 따라, 또는 챔버의 길이의 적어도 3/4 을 따라 연장되도록 구성된다.  
일 실시형태에 따르면, 연장 부분은 덮개가 슬리브 부분과 조립되는 때 슬리브 부분 내에 배치된 단부를 가지며, 연장 부분의 외부 표면은 연장 부분의 전체 축선방향 연장부를 따라 슬리브 부분의 내부 표면으로부터 거리를 두고 배치된다.
- [0015] 챔버의 덮개 단부는 덮개의 캡 부분을 수용하도록 구성된 챔버의 개방 단부이다.
- [0016] 일 실시형태에 따르면, 연장 부분은 축선방향으로 슬리브 부분의 내부 표면의 프로파일을 따르는 외부 표면을 가지며, 연장 부분은 축선방향으로 절연체의 외부 표면의 프로파일을 따르는 내부 표면을 갖는다.
- [0017] 일 실시형태에 따르면, 연장 부분은 챔버의 대부분을 채운다.
- [0018] 일 실시형태에 따르면, 연장 부분의 외부 표면은 연장 부분의 축선방향 연장부의 대부분을 따라 슬리브 부분의 내부 표면으로부터 거리를 두고 배치된다.
- [0019] 일 실시형태에 따르면, 연장 부분의 외부 표면은 복수의 위치에서 슬리브 부분의 내부 표면과 기계적 접촉하여서 슬리브 부분과 연장 부분 사이에 다중-접촉 연결을 형성하도록 구성된다.
- [0020] 적어도 10 개의 접점, 예를 들어 적어도 20 개의 접점과 같은 다중 접촉 연결을 제공함으로써, 인덕턴스는 단지 수 개의 접점을 갖는 솔루션에 비해 더욱 감소될 수 있다.
- [0021] 예를 들어, 슬리브 부분의 내부 표면은 복수의 원주방향 연장 그루브들을 가질 수 있으며, 이에 의해 그루브들 사이에 리브들이 형성되어서, 슬리브 부분의 축선방향으로 물결 모양 구조를 형성하고, 리브들은 연장 부분의 외부 표면과 기계적 접촉하도록 구성된다. 대안적으로, 연장 부분의 외부 표면에는 원주방향 연장 그루브들이 제공될 수 있으며, 이에 의해 그루브들 사이에 리브들이 형성되고, 리브들은 슬리브 부분의 내부 표면과 기계적 접촉하도록 구성된다.
- [0022] 일 실시형태에 따르면, 외부 표면은 연장 부분의 전체 축선방향 연장부를 따라 슬리브 부분의 내부 표면으로부터 거리를 두고 배치된다.
- [0023] 일 실시형태에 따르면, 핀은 캡 부분과 기계적 접촉하도록 구성된다.
- [0024] 일 실시형태에 따르면, 핀과 캡 부분 사이의 기계적 접촉은 반경방향이다.
- [0025] 일 실시형태에 따르면, 핀과 캡 부분 사이의 기계적 접촉은 축선방향이다.
- [0026] 일 실시형태에 따르면, 캡 부분은 핀을 수용하도록 구성된 핀 개구를 가지며, 핀 개구는 핀이 캡 부분에 수용되는 때, 축선방향에서 핀의 외부 표면과 본질적으로 평행한 내부 표면을 갖는다.
- [0027] 일 실시형태에 따르면, 덮개는 인서트 어셈블리를 포함하고, 캡 부분은 인서트를 수용하도록 구성된 인서트 어셈블리 개구를 가지며, 인서트 어셈블리는 핀의 단부 부분을 수용하도록 구성된 플런저 개구를 갖는 플런저를 포함하고, 플런저는 핀의 단부 부분과 기계적 접촉하도록 구성되며, 인서트 어셈블리는 플런저와 캡 부분 사이에 기계적 접촉을 제공하기 위해 인서트 어셈블리의 저부 표면을 향해 인서트 어셈블리 개구 내에서 축선방향으로 플런저를 편향시키도록 구성된 탄성 부재를 포함한다.
- [0028] 이는 핀 및 핀을 수용하도록 구성된 인서트 어셈블리 개구에 대한 공차 요건을 줄이면서, 플런저와 플런저 개구의 내부 표면의 근접으로 인해 매우 빠른 과도 상태 동안 인덕턴스를 여전히 감소시킨다.
- [0029] 일 실시형태에 따르면, 탄성 부재는 플런저 개구 내에 배치되며 핀의 단부면에 기대도록 구성된다.
- [0030] 일 실시형태에 따르면, 플런저 개구의 내부 표면에는, 플런저와 핀 사이에 기계적 접촉을 제공하도록 구성된 적어도 하나의 방사상 탄성 접촉 요소가 제공된다.
- [0031] 일 실시형태에 따르면, 덮개에는 제 1 스톱드가 제공되고, 슬리브 부분의 내부 표면에는, 덮개를 슬리브 부분과 연결하도록 제 1 스톱드와 협력작동하게 구성된 제 2 스톱드가 제공된다.

- [0032] 본 개시의 제 2 양태에 따르면, 제 1 양태에 따른 부싱을 포함하는 전자기 유도 장치가 제공된다.
- [0033] 전자기 유도 장치는 고전압 전자기 유도 장치일 수 있다.
- [0034] 전자기 유도 장치는 예를 들어 전력 변압기와 같은 변압기 또는 리액터일 수 있다.
- [0035] 일반적으로, 청구항에서 사용된 모든 용어는, 여기에서 명시적으로 달리 규정되지 않는 한, 기술 분야에서의 그 통상적인 의미에 따라 해석되어야 한다. 요소, 기구, 구성요소, 수단 등의 모든 언급은, 여기에서 명시적으로 달리 언급되지 않는 한, 요소, 기구, 구성요소, 수단 등의 적어도 일례를 지칭하는 것으로서 개방적으로 해석되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0036] 이제, 예로써 첨부 도면을 참조하여 본 발명 개념의 특정 실시형태들을 설명한다.  
 도 1 은 부싱의 일 예의 측면도를 개략적으로 도시한다.  
 도 2 는 도 1 의 부싱의 일부의 길이방향 단면도를 도시한다.  
 도 3a 는 탭 어셈블리의 일 예의 단면을 개략적으로 도시한다.  
 도 3b 는 매우 높은 과도 상태 동안 도 3a 의 탭 어셈블리를 통해 흐르는 전류를 보여준다.  
 도 4a 는 탭 어셈블리의 다른 예의 단면을 개략적으로 도시한다.  
 도 4b 는 매우 높은 과도 상태 동안 도 4a 의 탭 어셈블리를 통해 흐르는 전류를 보여준다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0037] 이제, 예시적인 실시형태들이 도시되어 있는 첨부 도면을 참조하여 본 발명 개념을 이하에서 더 충분히 설명한다. 하지만, 본 발명 개념은 많은 다른 형태로 구현될 수 있고, 본 명세서에서 제시된 실시형태들로 제한되는 것으로 해석되어서는 안 되며; 오히려 이 실시형태들은 이 개시가 완전하도록 예로써 제공되며, 본 발명 개념의 범위를 당업자에게 충분히 전달할 것이다. 유사한 도면 부호들은 설명 전체에 걸쳐 유사한 요소들을 가리킨다.
- [0038] 도 1 은 부싱 (1) 의 일 예를 도시한다. 특히, 예시된 부싱 (1) 은 콘덴서 코어 유형의 부싱이다. 부싱 (1) 은 부싱 보디 (3) 및 플랜지 보디 (5) 를 갖는다. 플랜지 보디 (5) 는 부싱 보디 (3) 주위에 제공된다. 플랜지 보디 (5) 에는 탭 어셈블리 (7) 가 제공된다.
- [0039] 플랜지 보디 (5) 는 벽과 같은 물체에 대한 부싱 (1) 의 고정/장착을 가능하게 하도록 구성된다.
- [0040] 부싱 (1) 은 부싱 보디 (3) 를 통해 길이방향으로 연장되는 중앙 전도체 (9) 를 또한 포함할 수 있다. 중앙 전도체 (9) 는 부싱 보디 (3) 의 일 단부로부터 부싱 보디 (3) 의 반대쪽 단부로 연장될 수 있다.
- [0041] 부싱 (1) 은 예를 들어 고전압 부싱 또는 중전압 부싱일 수 있다. 부싱 (1) 은 High Voltage Direct Current (HVDC) 부싱일 수 있다.
- [0042] 도 2 를 참조하면, 도 1 의 부싱 (1) 의 일부가 그 내부의 특정 구성요소들이 노출된 상태로 도시되어 있다. 특히, 부싱 (1) 은 중앙 전도체 (9) 주위에 제공된 콘덴서 코어 (11) 를 포함한다. 콘덴서 코어 (11) 는 부싱 보디 (3) 의 내부에 배치된다.
- [0043] 콘덴서 코어 (11) 는 중앙 전도체 (9) 주위에 동심으로 제공된 복수의 전기 전도성 층들 (11a, 11b) 을 포함한다. 전기 전도성 층들 (11a, 11b) 은 서로 전기적으로 절연된다. 최외측 전기 전도성 층 (11a) 은 전극을 형성하고, 접지되도록 구성된다. 최외측 전기 전도성 층 (11a) 과 다른 전극을 형성하는 중앙 전도체 (9) 사이에는 정전 용량 C1 이 존재한다.
- [0044] 탭 어셈블리 (7) 는 플랜지 보디 (5) 와 전기적 연결된 덮개 (lid; 7a) 를 갖는다. 플랜지 보디 (5) 는 부싱 (1) 이 설치된 때 접지된다. 따라서, 덮개 (7a) 는 부싱 (1) 이 설치된 때 정상 작동 중에 또한 접지된다. 최외측 전도성 층 (11a) 과 덮개 (7a)/플랜지 보디 (5) 사이에 정전 용량 C2 가 존재한다. 플랜지 보디 (5) 는 전형적으로 예를 들어 변압기 또는 리액터와 같은 전자기 유도 장치에 부싱 (1) 을 부착하는 나사/볼트 연결에 의해 접지 연결을 형성할 수 있다.

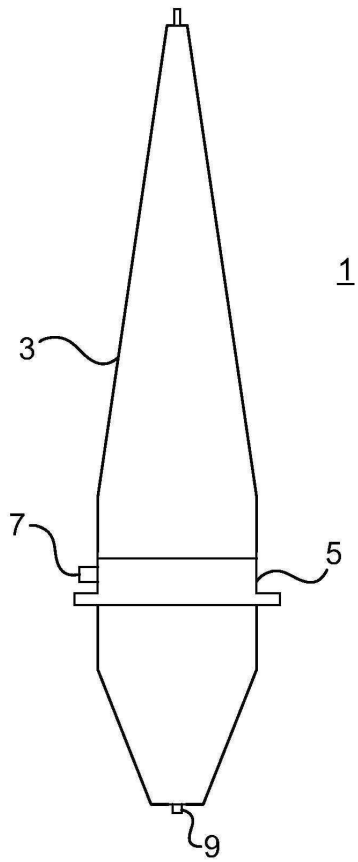
- [0045] 탭 어셈블리 (7) 는 최외측 전도성 층 (11a) 에 연결된 전도체 (7b) 및 전도체 (7b) 에 연결된 핀 (7c) 을 갖는다. 덮개 (7a) 는 제거 가능하며, 제거되는 때 전도체 (7b) 와 핀 (7c) 을 통해 흐르는 전류의 측정을 가능하게 한다.
- [0046] 부싱이 콘덴서 코어 부싱일 필요는 없다는 것에 주의해야 한다. 부싱은 대안적으로 중앙 전도체 주위의 스크린 형태의 전극을 포함하는 가스 절연 부싱일 수 있다. 이 경우 정전 용량 C1 은 스크린과 중앙 전도체 사이에 형성된다. 덮개가 탭 어셈블리의 나머지와 조립되는 때, 스크린은 보통 플랜지 보디에 접지된다. 덮개가 제거되는 때, 스크린은 플랜지 보디로부터 절연되어 측정이 가능하다.
- [0047] 도 3a 는 탭 어셈블리의 일 예를 도시한다. 탭 어셈블리 (7) 는 플랜지 보디 (5) 로부터 연장되는 중공의 전기 전도성 슬리브 부분 (7d) 을 갖는다. 슬리브 부분 (7d) 은 예를 들어 환형일 수 있다. 탭 어셈블리 (7) 는 전도체 (7b) 및 핀 (7c) 을 더 포함한다. 전도체 (7b) 는 도 2 에 도시된 콘덴서 코어 (11) 의 최외측 전도성 층 (11a) 에 연결된다. 핀 (7c) 은 전도체 (7b) 의 단부에 부착된다.
- [0048] 탭 어셈블리 (7) 는 또한 덮개 (7a) 를 포함한다. 덮개 (7a) 는, 도 3a 에 도시된 바와 같이, 슬리브 부분 (7d) 에 부착되도록 구성된다. 덮개 (7a) 는 전기 전도성이다.
- [0049] 덮개 (7a) 는 캡 부분 (7e) 및 캡 부분 (7e) 으로부터 연장되는 연장 부분 (7f) 또는 돌출부를 포함한다. 슬리브 부분 (7d) 은 연장 부분 (7f) 을 수용하도록 구성된다. 덮개 (7a) 가 슬리브 부분 (7d) 에 장착되는 때, 연장 부분 (7f) 은 중공 슬리브 부분 (7d) 내로 연장된다.
- [0050] 연장 부분 (7f) 은 중공이다. 연장 부분 (7f) 은 바람직하게는 원주방향으로 폐쇄될 수 있다. 연장 부분 (7f) 은 바람직하게는 덮개 (7a) 의 중심 축에 대해 회전 대칭이다.
- [0051] 연장 부분 (7f) 은 슬리브 부분 (7d) 의 단면 형상과 유사한 단면 형상을 갖는다. 따라서, 슬리브 부분 (7d) 이 원통형 내부 공간을 형성하는 본 예에서, 연장 부분 (7f) 도 또한 원통형이다. 연장 부분 (7f) 은 그 외부 표면이 슬리브 부분 (7d) 의 내부 표면을 따르도록 설계될 수 있다.
- [0052] 캡 부분 (7e) 은 핀 (7c) 을 수용하도록 구성된 핀 개구 (7g) 를 갖는다. 따라서, 핀 개구 (7g) 는 캡 부분 (7e) 의 내면에 제공된다. 핀 개구 (7g) 는 캡 부분 (7e) 의 중심에 배치될 수 있다. 핀 (7c) 또는 핀 (7c) 의 단부 부분은 캡 부분 (7e) 과 기계적으로 접촉한다. 핀 개구 (7g) 는 역시 끼워맞춤으로 핀 (7c) 을 수용하도록 구성될 수 있다. 핀 (7c) 은 핀 개구 (7g) 의 내면과 접촉한다. 이 접촉은 반경방향 및/또는 축선방향일 수 있다. 이러한 접촉을 제공하기 위해 핀 개구 (7g) 의 내부 표면과 핀 (7c) 사이에 제공된 탄성 부재와 같은 수단이 존재하거나, 핀 (7c) 이 핀 개구 (7g) 의 내부 표면과 직접 접촉할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 핀 (7c) 은 축선방향으로 탄력적일 수 있다. 탄성 부재는 예를 들어 핀과 핀 개구의 내부 표면 사이에 다수의 기계적 접촉을 제공할 수 있다.
- [0053] 탭 어셈블리 (7) 는 절연체 (7h) 를 포함한다. 절연체 (7h) 는 슬리브 부분 (7d) 의 전도체 (7b) 주위에 제공된다. 절연체 (7h) 는 전도체 (7b) 주위에 전기 절연을 제공한다. 반경 방향으로 절연체 (7h) 의 외부 표면과 슬리브 부분 (7d) 의 내부 표면 사이에 거리 또는 클리어런스가 존재한다. 슬리브 부분 (7d) 의 길이를 따라 이 두 구성요소들 사이에 형성된 공간은 챔버 (8) 를 규정한다. 예에 따르면, 챔버 (8) 는 내부 플랜지 (13) 에 의해 축선방향으로 한정된다.
- [0054] 연장 부분 (7f) 은 바람직하게는 챔버 (8) 의 전체 길이 또는 실질적으로 전체 길이를 따라 슬리브 부분 (7d) 내로 연장된다. 따라서, 공간은 축선방향으로 연장 부분 (7f) 으로 채워진다. 공간은 바람직하게는 또한 연장 부분 (7f) 에 의해 반경방향으로 채워진다.  
  
연장 부분 (7f) 은 덮개 (7a; 7'a) 가 슬리브 부분 (7d) 과 조립되는 때 슬리브 부분 (7d) 내에 배치된 단부를 가지며, 연장 부분 (7f) 의 외부 표면은 연장 부분 (7f) 의 전체 축선방향 연장부를 따라 슬리브 부분 (7d) 의 내부 표면으로부터 거리를 두고 배치된다.
- [0055] 덮개 (7a) 는 슬리브 부분 (7d) 에 기계적으로 연결될 수 있다. 기계적 접촉은 예를 들어 나사산 구조에 의해 이루어질 수 있다. 연장 부분 (7f) 은 예를 들어 그의 외부 표면에 제공된 제 1 스레드를 가질 수 있고, 슬리브 부분 (7d) 은 그의 내부 표면에 제공된 제 2 스레드를 가질 수 있다. 제 1 스레드 및 제 2 스레드는 서로 협력작용하도록 구성될 수 있다. 덮개 (7a) 가 슬리브 부분 (7d) 과 기계적으로 접촉하기 때문에, 부싱 (1) 이 설치되고 덮개 (7a) 가 슬리브 부분 (7d) 에 장착되는 때, 덮개 (7a) 도 또한 접지된다. 연장 부분 (7f) 은 덮개 (7a) 의 나머지와 동일한 전위를 가지며, 따라서 연장 부분 (7f) 도 또한 접지된다. 따라

서, 접지는 연장 부분 (7f) 에 의해 전도체 (7b) 에 더 가깝게 위치된다.

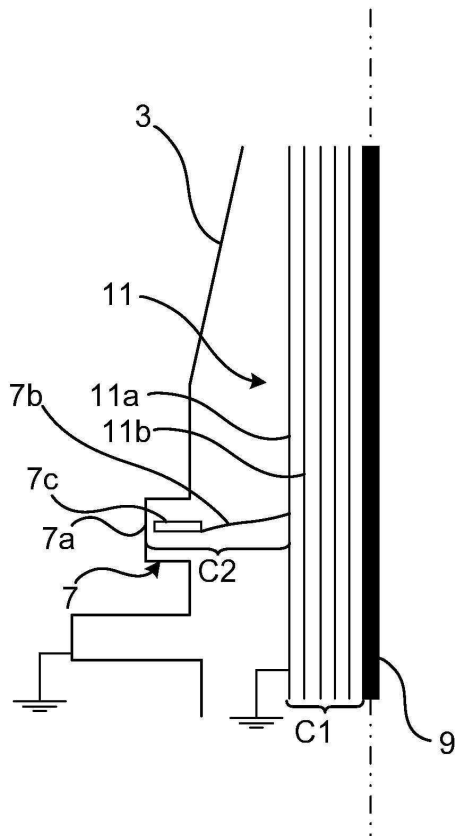
- [0056] 도 3b 는 탭 어셈블리 (7) 가 매우 빠른 과도 상태 동안 용량성 전류를 어떻게 처리하는지를 보여준다. 이 예에서, 연장 부분 (7f) 의 외부 표면은 슬리브 부분 (7d) 및 내부 플랜지 (13) 로부터 거리를 두고 배치된다. 전류 i 는 콘덴서 코어 (11) 로부터, 특히 최외측 전도성 층 (11a) 을 경유하여 전도체 (7b) 를 통해 핀 (7c) 으로 흐른다. 플랜지 보디 (5) 및 플랜지 보디 (5) 로부터 연장되는 슬리브 부분 (7d) 은 모두 덮개 (7a) 와 같이 접지된다.
- [0057] 전류 i 는 핀 (7c) 을 통해 캡 부분 (7e) 으로 흐른다. 전류 i 는 반대 방향으로, 즉 핀 개구 (7g) 의 내부 표면을 따라 전도체 (7b) 의 전류 흐름 방향의 반대 방향으로 계속 흐른다. 전류 i 는 후속하여 연장 부분 (7f) 으로 반경방향 외측으로 이동할 것이고, 연장 부분 (7f) 의 길이를 따라서 연장 부분 (7f) 의 내부 표면을 따라 덮개 (7a) 로부터 멀어지는 방향으로 절연체 (7h) 를 따라갈 것이다. 그 다음, 전류 i 는 연장 부분 (7f) 의 외부 표면을 따라 덮개 (7a) 를 향해, 덮개 내로, 그리고 마지막으로 슬리브 부분 (7d) 의 내부 표면을 따라 플랜지 보디 (5) 및 접지를 향해 흐를 것이다.
- [0058] 도 4a 는 탭 어셈블리의 또 다른 예를 도시한다. 탭 어셈블리 (7') 는 탭 어셈블리 (7) 과 유사하다. 그러나, 덮개 (7'a) 는 상이한 구조를 갖는다. 덮개 (7'a) 는 캡 부분 (7'e) 및 연장 부분 (7f) 을 포함한다. 연장 부분 (7f) 은 덮개 (7a) 의 연장 부분 (7f) 과 동일하다. 차이는 이하에서 보다 상세하게 설명될 것이다.
- [0059] 덮개 (7'a) 는 인서트 어셈블리 개구 (7i) 를 갖는다. 특히, 캡 부분 (7'e) 에는 인서트 어셈블리 개구 (7i) 가 제공된다. 덮개 (7'a) 는 또한 인서트 어셈블리 (7j) 를 포함한다. 인서트 어셈블리 (7j) 는 플런저 (7k) 및 탄성 부재 (7l) 를 포함한다. 인서트 어셈블리 개구 (7i) 는 인서트 어셈블리 (7j) 를 수용하도록 구성된다. 플런저 (7k) 에는 핀 (7c) 을 수용하도록 구성된 플런저 개구 (7m) 가 제공된다. 플런저 개구 (7m) 는 또한 탄성 부재 (7l) 를 수용하도록 구성된다. 탄성 부재 (7l) 는 핀 (7c) 의 단부면과 플런저 개구 (7m) 의 저부 사이에 배치된다. 핀 (7c) 이 플런저 개구 (7m) 내부에 배치되는 때, 핀 (7c) 은 탄성 부재 (7l) 에 대해 가압된다. 이는 탄성 부재 (7l) 를 압축되게 한다. 이에 따라 탄성 부재 (7l) 는 플런저 (7k) 를 인서트 어셈블리 개구 (7i) 의 저부 표면을 향해 축선방향으로, 즉 핀 (7c) 의 단부면으로부터 멀어지게 편향시킨다. 따라서, 플런저 (7k) 는 캡 부분 (7'e) 과 기계적 접촉하게 설정된다.
- [0060] 플런저 개구 (7m) 의 내부 표면에는, 플런저 (7k) 와 핀 (7c) 사이에 기계적 접촉을 제공하도록 구성된 하나 이상의 방사상 탄성 접촉 요소 (7n) 가 제공될 수 있다. 방사상 탄성 접촉 요소(들)는 예를 들어 핀과 플런저 개구의 내부 표면 사이에 다수의 기계적 접촉을 제공할 수 있다.
- [0061] 이러한 방식으로, 핀 (7c) 은 캡 부분 (7'e) 과 기계적 및 전기적 접촉하게 설정된다. 플런저 (7k) 및 그 편향으로 인해, 공차는 핀 (7c) 과 덮개 (7'a) 사이의 기계적 접촉을 얻기 위해 도 3a 및 도 3b 에 도시된 예에서처럼 엄격할 필요가 없다.
- [0062] 플런저에 대한 대안으로서, 핀 (7c) 과 덮개 (7'a) 사이의 축선방향 접촉을 제공하기 위해 스프링 와셔가 사용될 수 있다.
- [0063] 도 4b 는 탭 어셈블리 (7') 가 매우 빠른 과도 상태 동안 용량성 전류를 어떻게 처리하는지를 보여준다. 전류 i 는 콘덴서 코어 (11) 로부터, 특히 최외측 전도성 층 (11a) 을 경유하여 전도체 (7b) 를 통해 핀 (7c) 으로 흐른다. 플랜지 보디 (5) 및 플랜지 보디 (5) 로부터 연장되는 슬리브 부분 (7d) 은 모두 접지된다.
- [0064] 전류 i 는 핀 (7c) 을 통해 플런저 (7k) 로 흐른다. 그 다음, 전류 i 는 인서트 어셈블리 개구 (7i) 의 저부 표면과 플런저 (7k) 의 기계적 접촉을 통해 플런저 (7k) 로부터 덮개 (7'a) 로 흐른다. 여기서부터 전류 i 는 도 3b 에 나타낸 것과 유사한 방식으로 흐를 것이다.
- [0065] 본 발명 개념은 주로 몇몇 예들을 참조하여 위에서 설명되었다. 그러나, 본 기술분야의 당업자가 용이하게 인식하는 바와 같이, 위에서 개시된 실시형태 이외의 다른 실시형태들이 첨부된 청구항들에 의해 규정된 바와 같이 본 발명 개념의 범위 내에서 동등하게 가능하다.

도면

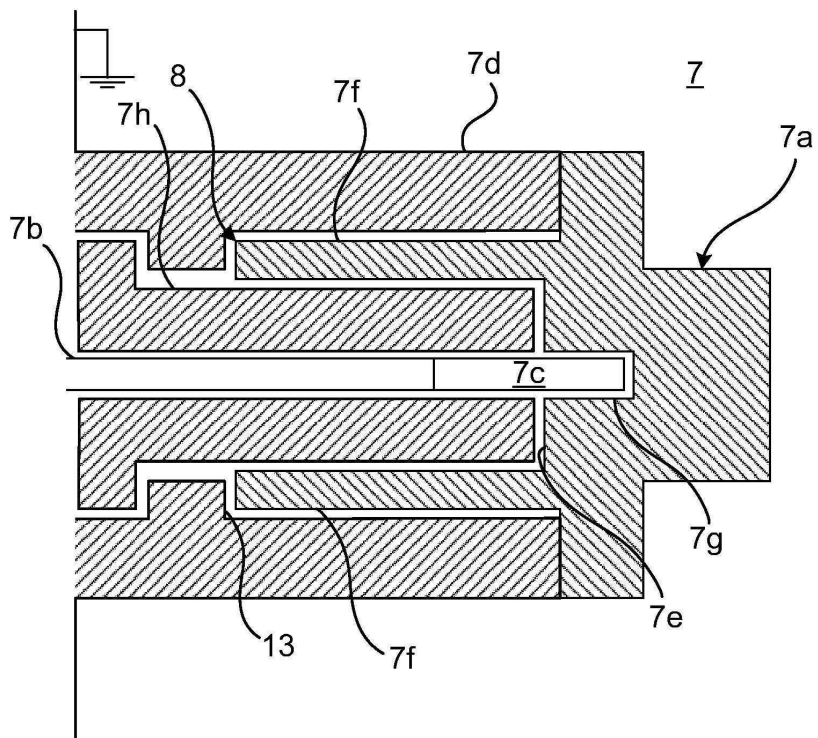
도면1



도면2

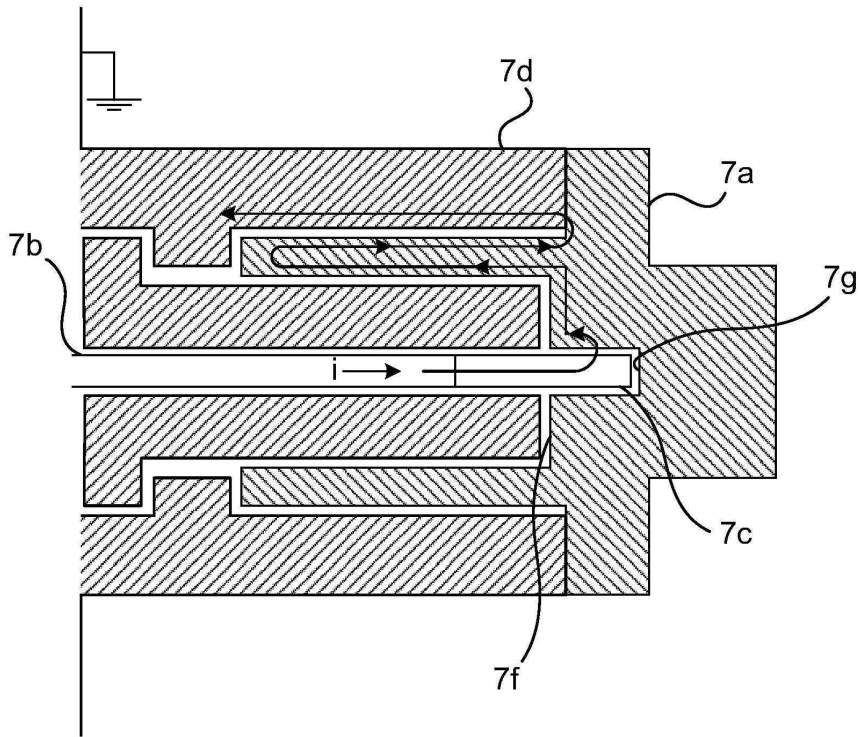


도면3a

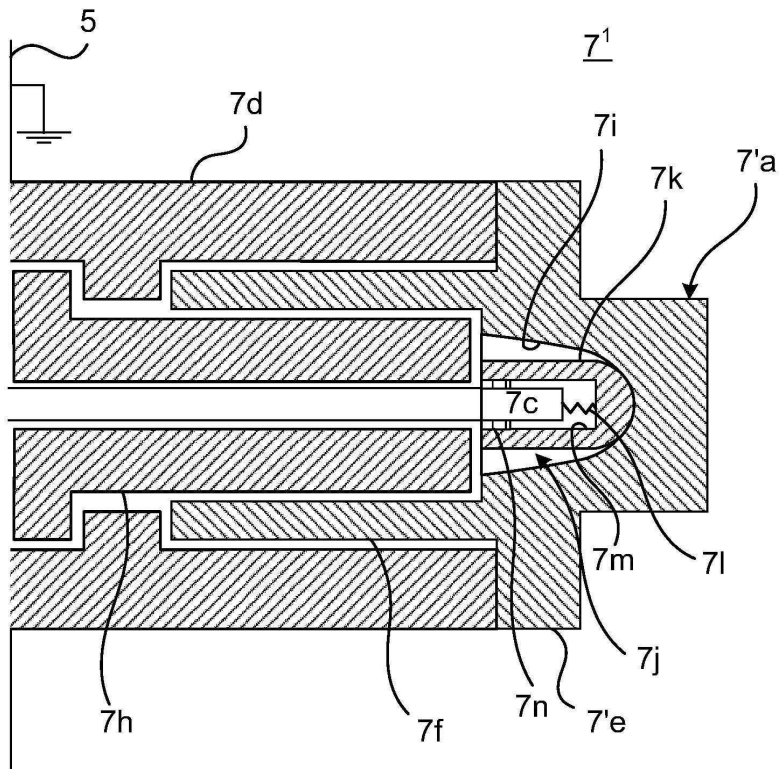


147b

도면3b



도면4a



도면4b

