



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0079199  
(43) 공개일자 2020년07월02일

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H01R 12/73 (2011.01) H01R 13/629 (2006.01)<br/>H01R 13/66 (2020.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H01R 12/73 (2013.01)<br/>H01R 13/629 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0172185</p> <p>(22) 출원일자 2019년12월20일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장<br/>18215544.0 2018년12월21일<br/>유럽특허청(EPO)(EP)<br/>19209296.3 2019년11월15일<br/>유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>로젠버거 호호프리쿠벤츠데흐너 게엠베하 운트<br/>코. 카게<br/>독일연방공화국, 프리돌핑 83413, 하움트슈트라쎄<br/>1</p> <p>(72) 발명자<br/>그루버 안드레아스<br/>독일 83404 아인링 브라이트비체 21</p> <p>(74) 대리인<br/>리엔목특허법인</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 전기 플러그-인 연결체, 조립 연결체 및 회로 보드 구성체

(57) 요약

전기 플러그-인 연결체(Electrical plug-in connection, 13)가 제공되며, 상기 전기 플러그-인 연결체는, 제 1 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)를 포함하고 제 1 단부(4.1)에 배치된 제 1 전기 플러그-인 커넥터(9.1)를 가진 연결 요소(4)를 포함한다. 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)는 접촉 스프링(14)들을 포함하고,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5

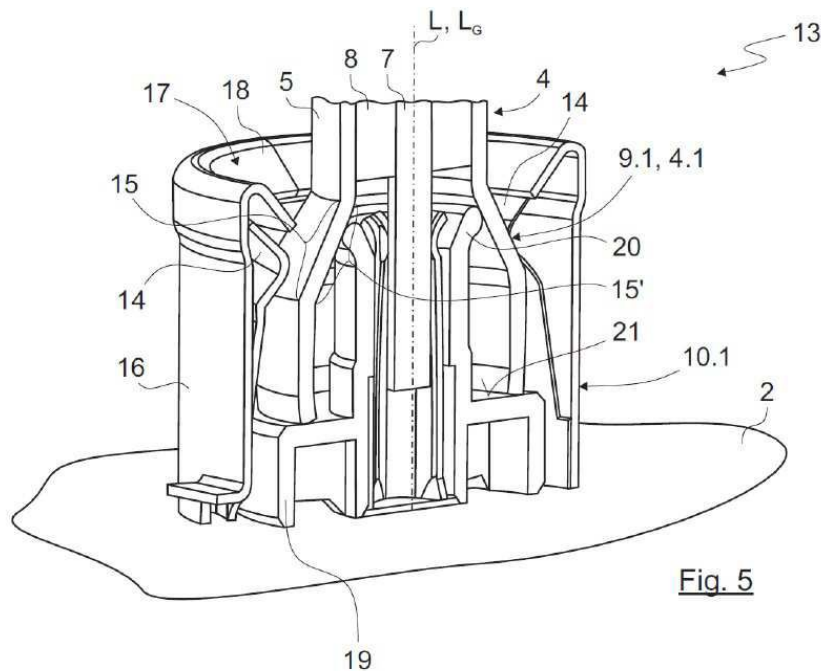


Fig. 5

제 1 플러그-인 커넥터(9.1)는, 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식(ring-segment-shaped circumferential fashion)으로 연장된 제 1 접촉 영역(15)을 가진 전기 도전성 외측 하우징(5)을 포함한다. 접촉 스프링(14)들은 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1) 사이에 전기적인 접촉 및 기계적인 연결을 형성하기 위하여 제 1 접촉 영역(15)을 통해 외측 하우징(5)상에 작용한다. 접촉 스프링(14)들은 제 1 접촉 영역(15)상에 작용함으로써 외측 하우징(5)에 축방향 힘( $F_A$ )이 작용하며, 상기 축방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축( $L_G$ )을 따라서 작용하고 외측 하우징(5)을 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 축방향 단부 정지부(21)에 대하여 밀고, 그리고/또는 접촉 스프링(14)들은 외측 하우징(5)의 제 1 접촉 영역(15) 및 제 2 접촉 영역(23)상에 개별의 반경 방향 힘( $F_R$ )을 가하도록 설계되고, 상기 제 2 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상의 원주 방식(ring-segment-shaped circumferential fashion)으로 연장되고 연결 요소(4)의 길이 방향 축( $L$ )을 따라서 제 1 접촉 영역(15)에 대하여 축방향으로 오프셋되고, 상기 반경 방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축에 대하여 직각으로 외측 하우징(5)상에 작용한다.

(52) CPC특허분류

**H01R 13/66** (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제 1 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)를 포함하고 제 1 단부(4.1)에 배치된 제 1 전기 플러그-인 커넥터(9.1)를 가진 연결 요소(4)를 포함하는 전기 플러그-인 연결체(Electrical plug-in connection, 13)로서,

제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)는 접촉 스프링(14)들을 포함하고, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)는, 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식(ring-segment-shaped circumferential fashion)으로 연장된 제 1 접촉 영역(15)을 가진 전기 도전성 외측 하우징(5)을 포함하고, 접촉 스프링(14)들은 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1) 사이에 전기적인 접촉 및 기계적인 연결을 형성하기 위하여 제 1 접촉 영역(15)을 통해 외측 하우징(5)상에 작용하고, 접촉 스프링(14)들은 제 1 접촉 영역(15)상에 작용함으로써 외측 하우징(5)에 축방향 힘( $F_A$ )이 작용하며, 상기 축방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축( $L_C$ )을 따라서 작용하고 외측 하우징(5)을 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 축방향 단부 정지부(21)에 대하여 밀고, 그리고/또는 접촉 스프링(14)들은 외측 하우징(5)의 제 1 접촉 영역(15) 및 제 2 접촉 영역(23)상에 개별의 반경 방향 힘( $F_R$ )을 가하도록 설계되고, 상기 제 2 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상의 원주 방식(ring-segment-shaped circumferential fashion)으로 연장되고 연결 요소(4)의 길이 방향 축( $L$ )을 따라서 제 1 접촉 영역(15)에 대하여 축방향으로 오프셋되고, 상기 반경 방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축에 대하여 직각으로 외측 하우징(5)상에 작용하는 것을 특징으로 하는, 전기 플러그-인 연결체(13).

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 제 1 접촉 영역(15)의 외측 직경은 연결 요소(4)의 제 1 단부(4.1)의 방향으로 증가되는 것을 특징으로 하는, 전기 플러그-인 연결체(13).

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 접촉 스프링(14)들은 제 2 접촉 영역(23)을 통하여 외측 하우징(5)상에 작용하도록 설계되는 것을 특징으로 하는, 전기 플러그-인 연결체(13).

#### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)는 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)를 위한 갈래기 형상 삽입 영역(17)을 가진 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징(16)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기 플러그-인 연결체(13).

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항중 어느 한 항에 있어서, 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징(16)은 칼라(collar, 18)를 포함하고, 상기 칼라는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)로 돌출되고, 접촉 스프링(14)들에 기계적으로 사전 부하(preload)를 가하기 위하여 접촉 스프링(14)들에 대한 맞닿음부(abutment)로서 설계되는 것을 특징으로 하는, 전기 플러그-인 연결체(13).

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항중 어느 한 항에 있어서, 제 1 플러그-인 커넥터(10.1)는 삽입 부분(19)을 포함하고, 상기 삽입 부분은, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)가 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)와 함께 플러그 연결될 때, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)의 외측 하우징(5)에 적어도 부분적으로 진입하는 것을 특징으로 하는, 전기 플러그-인 연결체(13).

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)가 함께 플러그 연결된 상태에서, 제 1 접촉 영역(15)에 대향되게 위치한, 외측 하우징(5)의 내측 접촉 영역(15')에서 절연 부분(19)은 외측 하우징(5)과 접촉하는 것을 특징으로 하는, 전기 플러그-인 연결체(13).

#### 청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서, 절연 부분(19)은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)내에서 외측 하우징(5)의 중심을 찾기 위하여 외측 하우징(5)의 방향으로 지향된 칼라(collar, 20)를 형성하는 것을 특징으로 하는, 전기 플러그-인 연결체(13).

#### 청구항 9

제 6 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서, 절연 부분(19)은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)를 위한 축방향 단부 정지부(21)를 형성하는 것을 특징으로 하는, 전기 플러그-인 연결체(13).

#### 청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항중 어느 한 항에 따른 전기 플러그-인 연결체(13)를 위한 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1).

#### 청구항 11

제 1 항 내지 제 9 항중 어느 한 항에 따른 전기 플러그-인 연결체(13)를 위한 연결 요소(4).

#### 청구항 12

제 1 전기 조립체(2)를 제 2 전기 조립체(3)에 연결하기 위한 제 11 항에 따른 연결 요소(4)로서, 상기 연결 요소는 전기 도전성 재료로 만들어진 단단하고 튜브형인 외측 하우징(5) 및, 상기 외측 하우징(5)의 길이 방향 축(L)을 따라서 외측 하우징(5)의 내측에서 연장되는 전기 케이블(6)을 포함하고, 전기 케이블(6)은 적어도 하나의 내측 도전체(7) 및, 상기 적어도 하나의 내측 도전체(7)를 둘러싸는 유전체(8)를 포함하고, 외측 하우징(5)의 적어도 하나의 부분(A)은 전기 케이블(6)이 외측 하우징(5) 내부에 고정되는 방식으로 길이 방향 축(L)을 따라서 변형되는, 연결 요소(4).

#### 청구항 13

제 1 전기 조립체(2) 및 제 2 전기 조립체(3)를 연결하기 위한 조립 연결체(22)로서, 상기 조립 연결체는, 제 1 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1) 및 제 2 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.2)를 포함하고 제 1 단부(4.1)에 배치된 제 1 전기 플러그-인 커넥터(9.1) 및 제 2 단부(4.2)에 배치된 제 2 전기 플러그-인 커넥터(9.2)를 가진 연결 요소(4)를 포함하고, 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1, 10.2)들은 연결 요소(4)의 플러그-인 커넥터(9.1, 9.2)로의 연결을 위하여 그리고 각각의 경우에 하나의 전기 조립체(2,3)로의 연결을 위하여 설계되고, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)는 접촉 스프링(14)들을 포함하고, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)는 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되는 제 1 접촉 영역(15)을 가진 전기 도전성 외측 하우징(5)을 포함하고,

접촉 스프링(14)들은 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1) 사이에 전기적인 접촉 및 기계적인 연결을 형성하기 위하여 제 1 접촉 영역(15)을 통하여 외측 하우징(5)상에 작용하고,

접촉 스프링(14)들은 제 1 접촉 영역(15)상에 작용함으로써 외측 하우징(5)에 축방향 힘( $F_A$ )이 작용하며, 상기 축방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축( $L_6$ )을 따라서 작용하고 외측 하우징(5)을 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 축방향 단부 정지부(21)에 대하여 밀고,

그리고/또는 접촉 스프링(14)들은 외측 하우징(5)의 제 1 접촉 영역(15) 및 제 2 접촉 영역(23)상에 개별의 반경 방향 힘( $F_R$ )을 가하도록 설계되고, 상기 제 2 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상의 원주 방식(ring-segment-shaped circumferential fashion)으로 연장되고 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L)을 따라서 제 1 접촉 영역(15)에 대하여 축방향으로 오프셋되고, 상기 반경 방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축에 대하여 직각으로 외측 하우징(5)상에 작용하는 것을 특징으로 하는, 조립 연결체(22).

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서, 제 2 플러그-인 커넥터(9.2)는 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)와 상이하게 설계되고, 바람직스럽게는 제 1 접촉 영역을 포함하며, 상기 제 1 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되고 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L)을 따라서 실린더형으로 연장되는, 조립 연결체(22).

#### 청구항 15

적어도 하나의 제 1 회로 보드(2) 및 하나의 제 2 회로 보드(3)를 포함하는 회로 보드 구성체(1)로서,

회로 보드(2,3)들은 상이한 평면들에서 서로 평행하게 연장되도록 배치되고, 회로 보드(2,3)들 사이에서 적어도 하나의 연결 요소(4)는 회로 보드(2,3)들을 서로 전기적으로 연결하도록 배치되고,

연결 요소(4)는 전기적으로 도전성인 외측 하우징(5)을 포함하고, 회로 보드(2,3)들중 적어도 하나는 접촉 스프링(14)들을 가진 제 1 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)를 포함하고,

접촉 스프링(14)들은, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1) 사이에 전기적인 접촉 및 기계적인 연결을 형성하기 위하여, 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되는, 제 1 전기 플러그-인 커넥터(9.1)의 제 1 접촉 영역(15)을 통하여 외측 하우징(5)상에 작용하고, 상기 제 1 전기 플러그-인 커넥터는 연결 요소(4)의 제 1 단부(4.1)에 배치되고,

접촉 스프링(14)들은 제 1 접촉 영역(15)상에 작용함으로써 외측 하우징(5)에 축방향 힘( $F_A$ )이 작용하며, 상기 축방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축( $L_6$ )을 따라서 작용하고 외측 하우징(5)을 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 축방향 단부 정지부(21)에 대하여 밀고,

그리고/또는 접촉 스프링(14)들은 외측 하우징(5)의 제 1 접촉 영역(15) 및 제 2 접촉 영역(23)상에 개별의 반경 방향 힘( $F_R$ )을 가하도록 설계되고, 상기 제 2 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상의 원주 방식(ring-segment-shaped circumferential fashion)으로 연장되고 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L)을 따라서 제 1 접촉 영역(15)에 대하여 축방향으로 오프셋되고, 상기 반경 방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축에 대하여 직각으로 외측 하우징(5)상에 작용하는 것을 특징으로 하는, 회로 보드 구성체(1).

### 발명의 설명

#### 기술 분야

- [0001] 본 발명은, 청구항 제 1 항의 전제부에 기재된 바와 같이, 제 1 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터를 포함하고 제 1 단부에 배치된 제 1 전기 플러그-인 커넥터를 가진 연결 요소를 포함하는 전기 플러그-인 연결체에 관한 것이다.
- [0002] 본 발명은 또한 카운터파트 플러그-인 커넥터 및 연결 요소에 관한 것이기도 하다.
- [0003] 본 발명은 청구항 제 13 항의 전제부에 기재된 바와 같이, 제 1 전기 조립체 및 제 2 전기 조립체를 연결하기 위한 조립 연결체에 관한 것이다.
- [0004] 본 발명은 또한 청구항 제 15 항의 전제부에 기재된 바와 같이 적어도 하나의 제 1 회로 보드 및 하나의 제 2 회로 보드를 포함하는, 회로 보드 구성체에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- [0005] 전기 조립체는 항상 복수개의 전자 부품들을 상호 연결함으로써 회로 보드("인쇄 회로 보드(Printed Circuit Board)", PCBs)상에 구현된다. 다수의 회로 보드들은, 예를 들어, 하우징 또는 엔크로저에서 회로를 공간상으로 분배하거나 또는 상이한 모듈들을 함께 하나의 조립체로 연결하기 위하여, 하나의 조립체 안에 종종 제공된다. 일반적으로, 이러한 구조로써, 상이한 회로 보드들 사이의 전기적인 연결은 신호 및/또는 에너지의 교환을 위하여 필요하다. 만약 복수개의 전자 조립체들이 통신을 위하여 함께 연결되어야 한다면 예를 들어 상이한 회로 보드들 사이의 전기적인 연결도 필요할 수 있다. 일반적으로, 다수의 전기적인 회로 보드들을 함께 연결하는데 다양한 이유들이 있다.

- [0006] 시일드되지 않은 플러그-인 커넥터(unshielded plug-in connectors), 표준화된 와이어 및 리본 케이블(ribbon cables)을 포함하는, 회로 보드들의 전기적인 연결을 위한 다양한 가능성들이 알려져 있다. 그러한 연결은 "보드-대-보드(board to board)" 연결이라는 이름으로 알려져 있다. 그러나 통상적인 연결은 일반적으로 부적절하며, 특히 고주파수 기술에 대하여 부적절하다.
- [0007] 2 개의 회로 보드들을 함께 전기적으로 연결하기 위하여, 동축 연결 요소들은 종종 고주파수 기술의 신호 송신을 위하여 사용되는데, 이것은 충분히 높은 신호 품질을 보장하기 위한 것이다. 실제로 있어서, 연결 요소의 동일축 플러그-인 커넥터는 각각의 경우에 회로 보드상에 장착된 카운터파트 플러그-인 커넥터에 연결된다. 카운터파트 플러그-인 커넥터는 바람직스럽게는 회로 보드에 솔더 용접되거나 또는 회로 보드의 스트립라인(stripline)들에 프레스되고 전기적으로 연결된다. "어댑터(adapter)"로서 알려진 동일축 중간 부재(coaxial intermediate piece)는 2 개의 동일축 플러그-인 커넥터들을 연결하며, 따라서, 신호 교환이 가능하도록 2 개의 회로 보드들 사이의 거리에 브리지를 형성한다.
- [0008] 일반적으로, 공지의 동일축 연결 요소들은 내측 도전체 및, 상기 내측 도전체로부터 절연 부분 또는 유전체에 의하여 전기 절연된 외측 도전체를 포함하며, 상기 내측 도전체 및 외측 도전체는 각각 터닝(turning)된 부분들로서 제조된다. 일반적으로, 터닝에 의한 구성 요소들의 제조는 충분하게 우수한 제조 공차들을 달성하고 프레스 맞춤(press fit)을 허용하기 위하여 필요하다. 특히 만약 연결 요소가 고주파수 기술을 위하여 사용된다면, 제조 공차상의 요건들은 특히 높다.
- [0009] 연결 요소들의 보다 최근의 제품 생성에 있어서, 연결 요소들의 소형화에 맞춰진 수요가 점증적으로 높아진다. 여기에서, 처음에는 회로 보드들 사이의 간격 및, 또한 2 개의 인접한 회로 보드 플러그-인 커넥터들(이후에, "카운터파트 플러그-인 커넥터"라는 표현으로 포함된다) 사이의 간격("피치(pitch)")을 최소화시키는 것이 시도되었다.
- [0010] 더욱이, 연결 요소들의 설치 및 정렬은 소형화 때문은 아니라도, 시간이 지남에 따라서 상대적으로 복잡해졌다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 특히 고주파수 기술에 적절한 전기 송신 특성들을 유지하면서, 전기 플러그-인 연결체의 구조 및 설치를 단순화시키는 목적을 해결한다.
- [0012] 본 발명은 또한 향상된 구조 및 단순화된 설치가 이루어진 대응하는 카운터파트 플러그-인 커넥터 및, 전기 플러그-인 커넥터의 대응하는 연결 요소를 제공하려는 목적을 해결한다.
- [0013] 본 발명은 또한 특히 고주파수 기술에 적절한 전기 송신 특성들을 유지하면서, 제 1 전기 조립체를 제 2 전기 조립체에 연결하기 위한 조립 연결체의 구조 및 설치를 단순화시키려는 목적을 해결한다.
- [0014] 본 발명은 또한 고주파수 기술에 적절한 전기 송신 특성들을 유지하면서, 특히 설치에 용이한 회로 보드 구성체를 제공하려는 목적을 해결한다.

### 과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적은 청구항 제 1 항에 의한 전기 플러그 연결체, 제 10 항에 의한 카운터파트 플러그-인 커넥터 및, 청구항 제 11 항에 의한 연결 요소에 대하여 달성된다. 상기 목적은 청구항 제 13 항의 특징들에 의한 조립 연결체와 관련하여, 그리고 청구항 제 15 항의 특징들에 의한 회로 보드 구성체와 관련하여 달성된다.
- [0016] 종속 청구항들은 본 발명의 실시예 및 변형예들의 유리한 형태들에 관한 것이다.
- [0017] 전기 플러그-인 연결체가 제공되며, 이것은 제 1 단부에 배치된 제 1 전기 플러그-인 커넥터를 가진 연결 요소를 포함한다. 전기 플러그-인 연결체는 제 1 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터를 더 포함한다. 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터는 접촉 스프링들을 포함하고, 제 1 플러그-인 커넥터는 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되는 제 1 접촉 영역을 가진 전기 도전성 외측 하우징을 포함한다. 접촉 스프링들은 제 1 플러그-인 커넥터와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터 사이의 기계적 연결 및 전기적인 접촉을 형성하기 위하여 제 1 접촉 영역을 통해 외측 하우징상에 작용한다.
- [0018] 제 1 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터는 바람직스럽게는 제 1 전기 조립체의 카운터파트 플러그-인 커넥터로

서 설계되고, 바람직스럽게는 제 1 전기 회로 보드의 회로 보드 플러그-인 커넥터(circuit board plug-in connector)로서 설계된다.

- [0019] 본 발명의 문맥에서 적어도 링 세그먼트 형상의 원주 방식으로 연장되는 접촉 영역을 언급할 때, 예를 들어 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되는 제 1 접촉 영역 또는 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되는 제 2 접촉 영역을 언급할 때, 이것은 바람직스럽게는 외측 하우징 둘레에서 완전한 링 형상 원주 방식으로 연장되는 접촉 영역을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 그러나 접촉 영역은 외측 하우징 둘레의 각도 세그먼트 또는 각도 부분을 따라서만 (링 세그먼트 형상의) 원주 방식으로 연장될 수도 있거나, 또는 외측 하우징 둘레에 분포된 다수의 각도 부분들을 따라서 링 세그먼트 형상의 원주 방식으로 연장될 수 있다.
- [0020] 외측 하우징은 특히 연결 요소의 외측 하우징과 하나의 부재로서 형성될 수 있다. 그러나 이러한 플러그-인 커넥터(plug-in connector)는 연결 요소의 외측 하우징과 상이한 외측 하우징을 포함할 수도 있다.
- [0021] 외측 하우징은 전체적으로 도전성이 있거나 또는 오직 특정 부분에서만 도전성이 있도록 설계될 수 있다. 외측 하우징은 예를 들어 비 도전성 구성 요소를 포함할 수도 있다.
- [0022] 본 발명의 문맥에서, 접촉 스프링들의 그 어떤 개수라도 제공될 수 있으며, 예를 들어 2 개의 접촉 스프링, 3 개의 접촉 스프링, 4 개의 접촉 스프링, 5 개의 접촉 스프링, 6 개의 접촉 스프링, 7 개의 접촉 스프링, 8 개의 접촉 스프링 또는 그 이상의 접촉 스프링이 제공될 수 있다.
- [0023] 접촉 스프링들이 스프링 케이지(spring cage)를 형성하는 것이 제공될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 문맥에서 접촉 스프링들은 제 1 접촉 영역에서 완전한 원주 방식으로 작용할 필요는 없다.
- [0025] 만약 모든 접촉 스프링들이 동일한 축방향 높이 평면에 있는 제 1 접촉 영역상에 작용한다면, 공차에서 유도되고(tolerance induced) 그리고/또는 설치에서 유도된(installation induced) 편향(deviation)이 가능한 것이 바람직스럽다.
- [0026] 접촉 스프링들은 "스프링 돌기(spring lug)" 또는 "외측 도전체 스프링 돌기(outer conductor spring lug)"로서 지칭될 수도 있다.
- [0027] 본 발명에 따르면, 접촉 스프링들은 제 1 접촉 영역상에 작용함으로써 외측 하우징에 축방향 힘이 작용하는데, 상기 축방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(first counterpart plug-in connector)의 길이 방향 축을 따라서 작용하고 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 축방향 단부 정지부에 대하여 외측 하우징을 민다. 대안으로서 또는 추가적으로, 접촉 스프링들은 외측 하우징의 제 1 접촉 영역 및 제 2 접촉 영역상에 개별의 반경 방향 힘을 가하도록 설계되는데, 상기 제 2 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되고 연결 요소의 길이 방향 축을 따라서 제 1 접촉 영역에 대하여 축방향으로 오프셋되고, 상기 반경 방향 힘은 외측 하우징상에서 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축에 대하여 직각으로 작용한다.
- [0028] 연결 요소의 길이 방향 축은 바람직스럽게는 연결 요소의 대칭축일 수 있다. 제 1 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축은 바람직스럽게는 제 1 플러그-인 커넥터의 대칭축일 수 있다.
- [0029] 본 발명에 따른 축방향 힘 및/또는 반경 방향 힘은 접촉 스프링들의 스프링 힘의 힘 성분일 수 있다.
- [0030] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 제 1 접촉 영역의 외측 직경은 연결 요소의 제 1 단부의 방향으로 증가된다.
- [0031] 특히, 제 1 접촉 영역의 상기 디자인에 의하여, 제 1 플러그-인 커넥터 또는 연결 요소를 단부 정지부에 대하여 밀기 위하여, 본 발명에 따른 축방향 힘 또는 축방향 힘 성분을 구현할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에서, 접촉 스프링들은 제 2 접촉 영역을 통하여 외측 하우징상에 작용하기 위하여 설계된다.
- [0033] 이러한 방식으로, 본 발명에 따라서 반경 방향 힘 성분 또는 반경 방향 힘이 구현될 수 있다.
- [0034] 바람직스럽게는, 제 1 접촉 영역 및/또는 제 2 접촉 영역은 축방향에서 일정한 외측 직경을 가질 수 있으며, 예를 들어 실린더형 디자인일 수 있다. 예를 들어, 만약 접촉 영역들과 접촉 스프링들이 각각의 경우에 축방향으로 오프셋되도록 배치된다면, 실린더형 영역에서 반경 방향의 접촉에 의하여 연결 요소의 자체 중심 찾기 기능(self centering function)이 구현될 수 있다.
- [0035] 본 발명에 따르면, 연결 요소의 제 1 플러그-인 커넥터 또는 연결 요소의 자체 중심 찾기는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 제공될 수 있다. 자체 중심 찾기 때문에, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플

러그-인 커넥터를 위한 "포착 영역(catching region)"(또한 수용 영역 또는 삽입 영역으로도 지칭됨)은 크기가 감소될 수 있고, 따라서 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터는 전체적으로 더 콤팩트(compact)하게 만들어질 수 있다.

- [0036] 본 발명의 일 실시예에서, 접촉 스프링들이 반경 방향 힘 성분 및 축방향 힘 성분을 외측 하우징에 가하도록 접촉 스프링들, 제 1 접촉 영역 및/또는 제 2 접촉 영역이 설계됨으로써, 제 1 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축에 평행하게 정렬된다.
- [0037] 제 1 플러그-인 커넥터 또는 연결 요소 및 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축들의 평행한 정렬은 단부 정지부에서의 연결 요소의 직각 정렬로 이어질 수 있다.
- [0038] 본 발명의 문맥에서, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플러그-인 커넥터의 자체 중심 찾기는 중심 찾기(centering)를 의미하는 것으로 이해될 수 있으며, 즉, 제 1 플러그-인 커넥터 및 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축들의 축방향 오프셋(lateral offset)의 보장 및/또는 단부 정지부에 대한 연결 요소의 길이 방향 축의 직각 정렬 또는 연결 요소 및 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축들의 평행 정렬, 즉, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플러그-인 커넥터의 틸트 위치 또는 경사 위치의 보상을 의미한다. 만약 연결 요소 및 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축들이 동일 중심으로 또는 동일축으로 정렬된다면 바람직스럽다. 본 발명에 따른 자체 중심 찾기는 단지 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에서의 제 1 플러그-인 커넥터의 위치 및/또는 방위에서의 향상을 의미하는 것으로 이해될 수도 있으며, 그에 의하여 연결 요소의 길이 방향 축 및 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축은 적어도 함께 인접하게 움직인다.
- [0039] 본 발명은 기본적으로 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플러그-인 커넥터의 경사 위치 및/또는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플러그-인 커넥터의 오프셋을 적어도 감소시키기에 적절할 수 있다. 특히, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플러그-인 커넥터의 공차 유도된 오프셋은 유지될 수 있으며, 그리고/또는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플러그-인 커넥터의 공차 유도된 경사 위치는 유지될 수 있다.
- [0040] 그러나 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터 및 연결 요소의 길이 방향 축들은 바람직스럽게는 본 발명에 따라서 자체 중심 찾기가 이루어진 후에 동일축으로 연장된다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터는 제 1 플러그-인 커넥터를 위한 깔때기 형상(funnel shaped) 삽입부를 가진 카운터파트 플러그-인 커넥터를 포함한다.
- [0042] 깔때기 형상 삽입 영역, 특히 제 1 플러그-인 커넥터를 위한 원추형 수용부는 전기적인 플러그-인 연결의 설치를 더욱 단순화시킬 수 있다. 특히 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터로의 제 1 플러그-인 커넥터의 "블라인드(blind)" 플러그 작용이 이루어질 수 있다.
- [0043] 본 발명에 따르면, 삽입 영역의 직경 및, 따라서 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징의 직경은, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플러그-인 커넥터의 본 발명에 따른 자체 중심 찾기 때문에 전체적으로 감소될 수 있다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에서, 접촉 스프링들은 2 개의 그룹을 형성하는데, 이들은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축을 따라서 축방향으로 오프셋되고, 접촉 스프링들의 제 1 그룹은 제 1 접촉 영역을 통하여 외측 하우징상에 작용할 수 있고 접촉 스프링들의 제 2 그룹은 제 2 접촉 영역을 통하여 외측 하우징상에 작용할 수 있도록 구성된다.
- [0045] 이러한 실시예에 의하여, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플러그-인 커넥터 또는 연결 요소의 경사 위치는 특히 방지될 수 있거나 또는 적어도 감소될 수 있는데, 왜냐하면 축방향으로 오프셋된 방식으로 작용하는 접촉 스프링들에 기인하여, 제 1 플러그-인 커넥터는, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에서, 접촉 표면들의 2 개 그룹들 사이의 가능한 한 선형의 경로를 취하도록 구할 것이기 때문이다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에서, 접촉 스프링들은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에서 기계적으로 사전 부하(preloaded)를 받는다.
- [0047] 따라서 제 1 플러그-인 커넥터가 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터 안으로 삽입되기 전에 접촉 스프링들은 이미 미리 편향된 상태일 수 있다.

- [0048] 만약 제 1 접촉 영역의 외측 직경이 연결 요소의 제 1 단부의 방향으로 증가된다면, 접촉 스프링들의 사전 부하는 특히 유리할 수 있는데, 왜냐하면 연결 요소의 그렇게 확대된 제 1 단부는 접촉 스프링들의 더 큰 반경 방향 편향을 일으키고 따라서 통상적인 연결 요소에 대하여 더 높은 플러그-인 힘을 일으키기 때문이다. 접촉 스프링들의 사전 부하는 이것을 보상하기에 편리할 수 있다. 이러한 방식으로, 플러그-인 과정 동안에 연결 요소의 제 1 단부 또는 연결 요소의 단부 표면과 축방향 접촉을 이루는 개별 접촉 스프링들의 표면 영역들은 감소될 수 있다. 이러한 사실만으로도, 연결 요소의 플러그-인 힘은 이미 유리하게 감소될 수 있다는 점을 발명자들은 인식하였다.
- [0049] 일 실시예에서, 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징은 칼러를 포함하고, 상기 칼러는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터로 돌출하고, 접촉 스프링들에 기계적인 사전 부하를 가하기 위하여 접촉 스프링들의 맞닿음부(abutment)로서 설계된다.
- [0050] 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징의 칼러(collar) 또는 플랜지는 바람직스럽게는 완전히 링 형상의 원주 방식으로 연장될 수 있다. 그러나, 칼러(collar)는 부분 링 형상 원주 방식으로만 연장되거나, 또는 특히 접촉 스프링들이 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 위치하는 반경 방향 섹션에서, 적어도 하나의 각도 부분을 따라서 분포된 방식으로 원주 방식으로 연장된다. 접촉 스프링들은 완전히 원주 방식으로 연장되는 칼러상에서 각각의 경우에 개별적으로, 또는 임의의 그룹을 이루거나 또는 결합되어 사전 부하를 받을 수 있다.
- [0051] 접촉 스프링들에 사전 부하를 가하는 카운터파트 플러그-인 커넥터의 칼러는 바람직스럽게는 깔때기 형상의 삽입 영역을 형성할 수 있다.
- [0052] 접촉 스프링들에 사전 부하를 가하기 위하여 금속 브레이스 장치(metallic bracing device) 또는 금속 칼러가 제공되는 것이 바람직스럽다.
- [0053] 접촉 스프링들의 사전 부하는 유리할 수 있는데, 왜냐하면 카운터파트 플러그-인 커넥터의 삽입 영역 또는 포착 영역(즉, 특히 접촉 평면으로부터 접촉 스프링들의 단부까지의 영역)이 짧게 만들어질 수 있기 때문이다. 따라서 사전 부하를 위하여 사용된 "브레이싱 장치"는, 특히 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징의 전체적으로 컵 형상의 칼러는, 삽입 영역 또는 포착 깔때기(catching funnel)의 주 임무를 수행할 수 있다.
- [0054] 본 발명에 따르면, 접촉 스프링 또는 스프링 케이지(spring cage)의 축방향 길이는 감소된 삽입 영역 또는 포착 영역 때문에 짧아질 수 있다.
- [0055] 연성의 스프링 재료의 사용을 통하여, 접촉 스프링들의 탄성 영역은 크기가 감소될 수 있다.
- [0056] 깔때기 형상 삽입 영역은 카운터파트 플러그-인 커넥터의 내측 도전체 스프링 케이지 및/또는 접촉 스프링들에 대한 접촉 보호 수단(touch protection means)을 더 형성할 수 있다.
- [0057] 접촉 스프링들에 사전 부하를 가하기 위한 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징의 칼러의 사용은 우선적으로 유리할 수 있는데, 왜냐하면 칼러는 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징의 자유 단부의 변형에 의하여 기술적으로 단순한 방식으로 구현될 수 있기 때문이고, 대응되게 형성된 칼러는 제 1 플러그-인 커넥터를 위한 깔때기 형상 삽입 영역을 형성하는 역할을 동시에 할 수 있기 때문이다.
- [0058] 접촉 스프링들의 기계적인 사전 부하는, 제 1 플러그-인 커넥터가 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터 안에 삽입될 때, 사전 부하가 없는 상황과 관련하여, 접촉 스프링들의 보다 작은 추가적인 편향의 필요성을 발생시킬 수 있는데, 여기에서 필요한 접촉력은 그럼에도 불구하고 구현될 수 있다. 이러한 방식으로, 스프링 케이지가 유리하게 사용될 수 있거나, 또는 높은 스프링 탄성도(degree of spring elasticity)를 가진 접촉 스프링들이 사용될 수 있다.
- [0059] 접촉 스프링들은, 얇은 스프링 특성 곡선(shallower spring characteristic curve)을 가진 접촉 스프링들을 사용할 수 있도록, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에서 그것이 설치된 상태로 특히 사전 부하를 받을 수 있다. 특히, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 접촉 영역 또는 접촉 스프링들의 탄성 영역은 짧아질 수 있으며, 이것은 구조 공간을 최소화시킬 수 있다. 더욱이, 스프링 재료는 덜 강하게 부하를 받아서, 비싸지 않은 스프링 재료가 사용될 수 있다. 마지막으로, 제 1 플러그-인 커넥터가 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터와 함께 플러그 작용이 이루어지는 동안 접촉 스프링들이 확대되어야 하는 범위는 감소되어, 접촉 스프링들의 삽입 영역은 짧아질 수 있고, 이것은 구조 공간을 더욱 감소시킬 수 있다. 더욱이, 접촉 스프링들의 삽입 영역은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 깔때기 형상 삽입 영역 또는 포착 깔때기를 단축시킬 수 있다.
- [0060] 본 발명의 일 실시예에서, 예를 들어 접촉 스프링들은 낮은 탄성 모듈러스를 가진 재료로 형성되며, 특히, 200

GPa 또는 그 미만의 탄성 모듈러스, 바람직스럽게는 150 GPa 또는 그 미만의 탄성 모듈러스, 특히 바람직스럽게는 100 GPa 또는 그 미만의 탄성 모듈러스를 가진 재료로 형성된다.

- [0061] 예를 들어, 황동, 스프링 청동 또는 구리 베릴륨이 접촉 스프링들을 형성하기 위한 재료로서 제공될 수 있다.
- [0062] 대응하는 재료의 사용을 통하여, 높은 정도의 스프링 탄성이 달성될 수 있다. 일반적으로, 상대적으로 연성 스프링 재료의 다른 장점은 그것이 덜 비싸다는 점이다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에서, 접촉 스프링들에는 슬롯(slot)이 형성되고, 특히 길이 방향으로 슬롯이 형성된다.
- [0064] 접촉 스프링들에는 특징의 기하 형상이 제공될 수 있으며, 예를 들어 길고 좁은 접촉 스프링들이 제공될 수 있다. 접촉 스프링들의 대응하는 기하 형상 및 가능하게는 추가적인 슬롯 형성에 의하여, 상대적으로 높은 정도의 스프링 탄성을 가진 접촉 스프링들이 제공될 수도 있다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 접촉 영역의 외측 직경은 연결 요소의 제 1 단부의 방향으로, 원추상에서, 특히 선형으로, 불록하거나 또는 오목한 방식으로 증가된다.
- [0066] 따라서 제 1 접촉 영역은 특히 돔(dome)의 형태일 수도 있으며, 예를 들어 불록 또는 오목한 형태일 수 있다.
- [0067] 본 발명에 따른 자체 중심 찾기는 바람직스럽게는 접촉 스프링들과 원추와의 접촉에 의하여 달성될 수 있어서, 축방향 힘의 성분이 제공될 수 있으며, 이것은 연결 요소를 카운터파트 플러그-인 커넥터로 밀고, 예를 들어 축방향 단부 정지부에 대하여 밀고, 특히 절연 부분에 의해 형성된 축방향 단부 정지부에 대하여 밀어서, 상기 연결 요소를 정렬시킨다.
- [0068] 본 발명에 따르면, 제 1 접촉 영역의 외측 직경이 증가되는 방식은 기본적으로 중요하지 않다. 외측 직경의 선형 증가가 바람직스럽게 제공된다. 그러나, 제 1 접촉 영역의 외측 직경의 증가를 위하여 그 어떤 곡선 경로(curve course)라도 기본적으로 제공될 수 있다.
- [0069] 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터는 절연 부분(insulating part)을 포함하며, 제 1 플러그-인 커넥터는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터와 함께 플러그 작용을 이루기 때문에, 절연 부분은 적어도 부분적으로 제 1 플러그-인 커넥터의 외측 하우징에 진입한다.
- [0070] 연결 요소는 외측 하우징 안에 이어진 하나 이상의 내측 도전체들을 가질 수 있다.
- [0071] 적어도 하나의 내측 도전체는 절연 부분의 수용기에 진입할 수 있고 가능하게는 절연 부분 안에 수용된, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 접촉 요소와 기계적이고 전기적인 접촉을 할 수 있다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에서, 특히 제 1 플러그-인 커넥터와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터가 함께 플러그 작용을 이룰 때, 바람직스럽게는 완전하게 함께 플러그 작용을 이루었을 때, 절연 부분은, 제 1 접촉 영역에 대향되게 위치한 외측 하우징의 내측 접촉 영역에서, 외측 하우징과 접촉한다.
- [0073] 내측 접촉 영역은 바람직스럽게는 외측 하우징의 내측 표면상에 형성되는데, 상기 내측 표면은, 접촉 영역을 형성하는, 외측 하우징의 외측 표면에 대향되게 위치된다.
- [0074] 내측 접촉 영역은 바람직스럽게는 접촉 영역의 기하 형상을 따른다.
- [0075] 내측 접촉 영역의 내측 직경은 연결 요소의 제 1 단부의 방향으로 증가될 수 있다. 바람직스럽게는, 내측 접촉 영역의 내측 직경은 원추상에서, 특히 선형으로, 불록 또는 오목한 방식으로, 연결 요소의 제 1 단부의 방향으로 증가한다.
- [0076] 일 실시예에서, 절연 부분은 외측 하우징의 방향으로 지향되는 칼러를 형성하며, 이는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에서 외측 하우징의 중심을 찾기 위해서이다.
- [0077] 절연 부분의 칼러 또는 플랜지는 특히 연결 요소를 향하는 절연 부분의 자유 단부에서 형성될 수 있다.
- [0078] 완전한 링 형상의 원주 방식으로 연장되는 칼러는 바람직스럽게는 절연 부분상에 형성된다. 그러나, 적어도 하나의 각도 부분을 따라서 분포된 방식의 원주상의 방식으로 또는 부분적인 링 형상의 원주 방식으로만 절연 부분 둘레에서 연장되는 칼러가 만들어질 수도 있다.
- [0079] 절연 부분의 칼러는 특히 제 1 카운터부분 플러그-인 커넥터와 연결 요소의 제 1 플러그-인 커넥터 사이의 비대칭을 억제하는 역할을 할 수 있고, 제 1 플러그-인 커넥터와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터 사이의 동일 중심(concentricity)을 보장하는 역할을 할 수 있다.

- [0080] 접촉 스프링들은 일반적으로 제 1 접촉 영역 및/또는 제 2 접촉 영역과의 상호 작용에 의하여 연결 요소의 경사 위치의 정정에 주로 영향을 미치지만, 절연 부분의 칼러는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터 및 연결 요소의 길이 방향 축들의 간격을 적어도 감소시키거나 회피할 수 있게 한다.
- [0081] 절연 부분의 말단 부분에서의 칼러에 의하여 대칭이 구현될 수 있으며, 이것은 제 1 플러그-인 커넥터의 플러그-인 상태(plugged in state)에서, 모든 접촉 스프링들이 더 이상 그들의 말단 단부들을 통하여, 접촉 스프링들에 사전 부하를 가하는 역할을 하는, 플러그-인 커넥터 하우징의 칼러 또는 브레이싱 장치와 접촉하지 않을 수 있게 한다. 이러한 방식으로, 외측 도전체에서 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징 또는 그것의 칼러를 통한 제 2 신호 경로가 회피될 수 있으며, 그렇지 않으면 접촉 스프링들의 신호 경로를 통하여, 루프(loop) 또는 인덕턴스(inductance)의 방식으로, 폐쇄 신호 경로를 형성할 것이다. 그러나 절연 부분의 칼러에 의하여, 고주파수 신호의 소망스럽지 않은 하모닉(harmonic)의 여기가 방지될 수 있고, 특히 전기적인 플러그-인 연결이 고주파수 기술에서 사용되기에 적절할 수 있다.
- [0082] 절연 부분상의 칼러에 의하여, 제 1 플러그-인 커넥터 및 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 함께 플러그 결합된 상태에서, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축과 연결 요소의 길이 방향 축 사이의 반경 방향 및/또는 측방향 오프셋 또는 연결 요소의 반경 방향 움직임은 방지될 수 있거나 또는 적어도 최소화될 수 있다. 이것은 접촉 스프링들의 자유 단부와 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징 또는 외측 하우징 사이의 소망스럽지 않은 접촉을 방지하기 위하여 유리할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 유리한 일 실시예에서, 특히 제 1 플러그-인 커넥터 및 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터가 함께 플러그 결합되었을 때, 바람직스럽게는 완전하게 함께 플러그 결합되었을 때, 절연 부분의 칼러는 외측 하우징의 내측 접촉 영역에서 외측 하우징과 접촉할 수 있다.
- [0084] 이러한 방식으로, 특히 외측 하우징이 접촉 스프링들과 절연 부분의 칼러 사이에서 기계적으로 브레이싱(bracing)되었을 때, 연결 요소의 자체 중심 찾기가 더욱 향상될 수 있다.
- [0085] 접촉 스프링들이 제 1 접촉 영역에서 외측 하우징과 접촉하고 절연 부분의 칼러가 내측 접촉 영역에서 외측 하우징과 접촉하는 접촉 지점들은 바람직스럽게는 연결 요소의 길이 방향 축을 따라서 측방향으로 오프셋되는데, 이는 특히 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축에 대하여 직각으로 작용하는, 반경 방향의 힘을 외측 하우징상에 가하기 위한 것이다. 그러나, 접촉 지점들은 연결 요소의 길이 방향 축을 따라서 측방향으로 오프셋되지 않을 수 있다.
- [0086] 하나의 실시예에서, 절연 부분은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 있는 제 1 플러그-인 커넥터를 위한 측방향 단부 정지부를 형성할 수 있다.
- [0087] 본 발명은 또한 위에서 설명되고 아래에서 설명될 전기 플러그-인 연결(electric plug-in connection)을 위한 카운터파트 플러그-인 커넥터("제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터")에 관한 것이다.
- [0088] 본 발명은 더욱이 위에서 설명되고 아래에서 설명될 기체에 따른 전기 플러그-인 연결을 위한 연결 요소에 관한 것이다.
- [0089] 본 발명에 따르면, 연결 요소의 고도의 전자기 양립성(high degree of electromagnetic compatibility)이 제공될 수 있다.
- [0090] 본 발명에 따른 연결 요소는 특히 최대 8 GHz 또는 그 이상의 전기 신호를 송신하기에 적절할 수 있다.
- [0091] 일 실시예에서, 연결 요소는 제 1 전기 조립체를 제 2 전기 조립체에 연결하도록 설계되고, 전기 도전성 재료로 만들어진 단단하고 튜브형의 외측 하우징과, 상기 외측 하우징의 길이 방향 축을 따라서 외측 하우징 내부에서 연장되는 전기 케이블도 포함한다.
- [0092] 만약 그것이 내측 도전체를 가진 동축 케이블(coaxial cable)이라면, 외측 하우징의 길이 방향 축은 내측 도전체의 길이 방향 축에 대하여 동일축으로 연장되거나 또는 내측 도전체의 길이 방향 축과 일치한다. 길이 방향 축은, 외측 하우징의 단면적의 영역의 중심들이 서로 연결될 때 초래되는 축인 것으로 정의될 수도 있다.
- [0093] 외측 하우징은 바람직스럽게는 튜브형 방식으로 전기 케이블을 둘러싼다.
- [0094] 전기 케이블 및 외측 하우징의 길이 방향 축들이 일치하는 방식으로, 연결 요소는 바람직스럽게는 동일축의 디자인일 수 있다.

- [0095] 외측 하우징은 전기 케이블을 완전하게 에워싸도록 디자인될 필요는 없으며, 본 발명과 관련하여, 절개부(cut out)를 가질지라도, 특히 구멍 및/또는 슬롯들을 가질지라도, 전기 케이블을 그 자체 안에서 안내할 수 있다.
- [0096] 일 실시예에서, 전기 케이블은 적어도 하나의 내측 도전체 및, 상기 적어도 하나의 내측 도전체를 둘러싸는 유전체를 가진다.
- [0097] 내측 도전체를 둘러싸는 적어도 하나의 유전체는 특히 케이블 자켓(cable jacket)일 수도 있다.
- [0098] 전기 케이블은 바람직스럽게는 "케이블 블랭크(cable blank)"일 수도 있으며, 즉, 적어도 하나의 내측 도전체가 둘러싸는 유전체로 1 차적으로 오버몰딩(overmolding)된, 마무리되지 않은 전기 케이블(unfinished electrical cable)일 수도 있어서, 더 이상의 잠재적인 제조 단계들이 생략된다. 이것은 특히 동일축 케이블의 케이블 블랭크일 수 있으며, 여기에서 동일축의 외측 도전체(예를 들어, 케이블 실드 브레이드(cable shield braid) 및/또는 시일드 포일(shield foil))와 케이블 자켓은 내측 도전체를 둘러싸는 유전체상에 아직 장착되지 않는다.
- [0099] 케이블 대신에, 외측 하우징에 의해 둘러싸인, 내부에서 연장되는 하나 이상의 내측 도전체들을 가진 그 어떤 형태의 유전체가 제공될 수 있다. 예를 들어, 내측 도전체 및/또는 유전체는 터닝 부분(turned part)(들)으로서 제조될 수 있다.
- [0100] 일 실시예에서, 전기 케이블이 외측 하우징 내에 고정되는 방식으로, 외측 하우징의 적어도 하나의 세그먼트가 길이 방향 축을 따라서 변형될 수 있다.
- [0101] 일 실시예의 연결 요소는 그 어떤 소망의 방식으로 제조될 수 있는 튜브형 외측 하우징 및, 외측 하우징 내부에 유지된 상업적인 표준 전기 케이블 또는 케이블 블랭크로 구성될 수 있기 때문에, 종래 기술의 공지된, 터닝 연결 요소(turned connecting elements)와 대조적으로, 경제적인 제조가 이루어질 수 있다. 따라서 연결 요소는 특히 대규모 제조에 적절할 수 있다. 그러나, 본 발명과 관련하여, 연결 요소는 터닝 부분(turned part)일 수 있다.
- [0102] 일 실시예에 따라서 외측 하우징이 변형될 수 있는 결과로서, 즉, 외측 하우징으로부터 재료가 제거되거나 또는 외측 하우징에 재료가 부가되지 않으면서 목표된 방식으로 외측 하우징이 소성적으로 상이한 형상으로 되는 결과로서, 외측 하우징 및/또는 존재할 수 있는 전기 케이블의 높은 제조 공차에도 불구하고, 외측 하우징 내부의 전기 케이블의 높은 기계적 유지력이 제공될 수 있다. 따라서 비교적 큰 제조 공차를 가지는 전기 케이블 및/또는 외측 하우징을 사용할 수 있으며, 이는 외측 하우징과 전기 케이블 사이의 대응하는 유동(play)이 차후의 변형을 통해 보상될 수 있기 때문이다.
- [0103] 더욱이, 고주파수 범위에서의 신호 송신을 위한 전기적인 매칭(electrical matching)도 변형을 통하여 최적화될 수도 있다.
- [0104] 연결 요소는 유리하게는 특히 고주파수 기술에서 전기 신호의 송신에 사용될 수 있다. 그러나, 기본적으로, 연결 요소는 전기 공학의 전체 분야에서 그 어떤 신호 송신 및/또는 에너지 송신에도 적절할 수 있다.
- [0105] 연결 요소는 바람직스럽게는 2 개의 회로 보드들의 기계적 및 전기적인 연결에 적절할 수 있다. 그러나, 기본적으로, 본 발명에 따른 연결 요소는 전기 또는 전자 조립체의 기계적 및 전기적인 연결을 위해 제공될 수 있으며, 예를 들어 제어 장치, 필터, 안테나 또는 다른 모듈을 함께 연결하는데 제공될 수 있다. 단순화를 위하여, 본 발명은 2 개의 회로 보드의 전기적 및 기계적 연결에 대하여 아래에 설명될 것이다. 그러나, "회로 보드(circuit board)"라는 용어는 당업자에 의하여 그 어떤 소망의 전기 또는 전자 조립체에도 용이하게 적용될 수 있으며 대응되게 대체될 수 있다.
- [0106] 본 발명과 관련하여, 연결 요소의 외측 하우징은 전기 케이블의 내측 도전체에 의하여 회로 보드들 사이의 전기 신호 송신에서 연결 요소의 외측 도전체로서의 역할을 할 수 있다.
- [0107] 연결 요소의 일 실시예에서, 외측 하우징은, 전기 조립체, 특히 회로 보드의 개별 카운터파트 플러그-인 커넥터에 대한 연결을 위하여, 제 1 단부의 제 1 플러그-인 커넥터 및, 제 2 단부의 제 2 플러그-인 커넥터를 포함한다.
- [0108] 특히 회로 보드를 연결하는데 바람직한, 특히 단순한 실시예에서, 외측 하우징의 단부에서의 플러그-인 커넥터들은 확장된 외측 하우징의 단부들과 그에 의해 형성된 플러그-인 커넥터에 의해 형성될 수도 있다. 내측 도전체(예를 들어, 전기 케이블의 도전체)는 접촉에 적절한 전방 위치에서 단부들로부터 유전체를 벗어나서 돌출될 수 있거나, 또는 유전체는 이러한 전방 부분에서 제거될 수 있다.

- [0109] 외측 하우징의 개별 단부들에 있는 플러그-인 커넥터들은 연결 요소의 "헤드(head)"로서 지칭될 수도 있으며, 플러그-인 커넥터들 사이에 놓인 영역은 "어댑터(adapter)"로서 지칭될 수 있다.
- [0110] 외측 하우징의 단부들에서 형성된 플러그-인 커넥터들은 임의의 다른 플러그-인 커넥터들 또는 카운터파트 플러그-인 커넥터들에 연결되는 인피페이스로서 설계될 수 있다.
- [0111] 외측 하우징의 단부들에 있는 플러그-인 커넥터들은 바람직스럽게는 등글고 동일축(coaxial)이도록 설계된다. 플러그-인 커넥터와 개별의 카운터파트 플러그-인 커넥터 사이의 플러그-인 연결에 의하여, 연결 요소는 기계적으로 그리고 전기적으로 대응하는 회로 보드에(또는 다른, 임의의, 전기 조립체에) 연결될 수 있다.
- [0112] 연결 요소, 외측 하우징 및/또는 내측 도전체는 회로 보드들중 적어도 하나에 있는 절개부(cut out)를 통과할 수도 있고 예를 들어 진입측에 대향되게 놓이는 회로 보드의 측에 고정되거나 또는 연결될 수 있다.
- [0113] 연결 요소의 내측 도전체 및/또는 외측 하우징은 솔더링(soldering), 크리핑(crimping) 프레싱 또는 다른 연결 기술에 의하여 개별의 회로 보드 또는 전기 구성 요소, 스트립 라인(strip line) 또는 솔더 패드(solder pad)에 직접적으로 연결된다. 일측에서의 플러그-인 커넥터 및, 다른 측에서의 직접 연결의 이용도 제공될 수 있다. 본 발명과 관련하여, 특정의 연결 기술은 중요하지 않다. 그러나 플러그-인 커넥터들과 카운터파트 플러그-인 커넥터들의 사용은 특히 유리하다.
- [0114] 따라서 연결 요소는 전기적인 경로를 형성하기 위하여 전기적으로 도전되게 제 1 단부에서 제 1 회로 보드에 연결되고 제 2 단부에서 제 2 회로 보드에 연결된다. 전기 경로는 전기 신호의 송신에 사용될 수 있으며, 특히 고주파수 신호의 송신에 사용되고, 그리고/또는 전력 송전에 사용될 수 있다.
- [0115] 만약 제 1 플러그-인 커넥터와 제 2 플러그-인 커넥터가 서로 다르게 설계된다면 바람직스러울 수 있다. 특히, 제 1 플러그-인 커넥터의 제 1 접촉 영역의 외측 직경은 연결 요소의 제 1 단부의 방향으로 증가하는 반면에, 제 2 플러그-인 커넥터의 제 1 접촉 영역의 외측 직경은 일정하에 유지되며, 예를 들어, 연결 요소의 제 2 단부로 실린더형으로 테이퍼진다.
- [0116] 연결 요소의 일 실시예에서, 외측 하우징의 전기 도전성 재료는 비자성일 수 있다. 외측 하우징의 전기 도전성 재료는 바람직스럽게는 비자성 금속으로부터 형성되고, 특히 바람직스럽게는 황동(brass)으로부터 형성된다.
- [0117] "비자성(non-magnetic)"이라는 용어는 자기장이 거의 효과를 가지지 않거나 또는 전혀 효과를 가지지 않는 재료를 지칭한다. 자기적인 영향이 무시할 정도인 용량의 특성은 때때로 아마그네틱(amagnetic) 또는 언마그네틱(unmagnetic)으로도 지칭된다. 재료는 바람직스럽게는 강자성이 아니다. 특히, 비철 금속 또는 철이 없는 금속, 특히 황동 또는 주석 청동의 자기 특성은 본 발명에 따라서 고주파수 자극과 관련하여 특히 적절한 것으로 밝혀졌다. 그러나 다른 재료들, 특히 비자성 또는 연자성 금속, 예를 들어 다양한 스테인레스 스틸도 제공될 수 있다.
- [0118] 연결 요소의 일 실시예에서, 전기 케이블 및/또는 연결 요소는 동일 중심(concentric)이고, 바람직스럽게는 정확하게 하나의 내측 도전체 및 케이블 자켓을 형성하는 하나의 유전체로부터 형성된다.
- [0119] 내측 도전체에 더하여 외측 도전체를 포함하기도 하는 전기 케이블이 제공될 수도 있으며, 내측 도전체 및 외측 도전체는 절연체에 의하여 분리되고, 전기 케이블은, 외측 도전체를 둘러싸는, 본 발명에 따른 "유전체" 또는 케이블 자켓을 더 포함한다.
- [0120] 일반적으로, 단일의 통신 채널은 전기 회로 보드들 사이의 연결을 위한 각각의 연결 요소에 의해 제공되기 때문에, 정확하게 하나의 내측 도전체 및 상기 내측 도전체를 둘러싸는 케이블 자켓 또는 하나의 유전체에 의하여 형성되는 전기 케이블의 사용은 특히 적절한 것으로 밝혀졌다.
- [0121] 동일 중심의 구조(concentric structure)는 특히 고주파수 기술에서의 사용에 적절하다.
- [0122] 본 발명의 일 실시예에서, 전기 케이블 및/또는 연결 요소는 차동 신호 송신(differential signal transmission)을 위한 적어도 하나의 내측 도전체 쌍을 포함할 수 있다.
- [0123] 내측 도전체 쌍들은 특히 연결 요소 또는 케이블의 길이 방향 축을 따라서 비틀림 방식(twisted manner)("비틀림 쌍"케이블의 방식)으로 연장될 수 있다. 그러나 내측 도전체 쌍들은 평행하게("평행한 쌍") 연장될 수도 있다.
- [0124] 복수개의 내측 도전체들이 사용될 때, 개별의 내측 도전체들은 각각 개별적으로 서로로부터 절연될 수 있으며,

특히 개별의 절연체에 의하여 둘러싸인다. 본 발명에 따른 유전체는 복수개의 내측 도전체들을 집합적으로 에워쌀 수 있고, 예를 들어 케이블 자켓의 방식으로 에워싼다.

- [0125] 하나의 개별적인 내측 도전체의 쌍, 또는 복수개의 내측 도전체의 쌍들, 예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 또는 그 이상의 내측 도전체의 쌍들은 차동 신호 전송을 위하여 제공될 수 있다.
- [0126] 외측 하우징의 복수개의 부분들이 외측 하우징의 길이 방향 축을 따라서 변형될 수 있으며, 상기 부분들은 길이 방향 축을 따라서 분포되게 배치될 수 있고 그리고/또는 외측 하우징의 외측 표면에 반경 방향으로, 분포되게 배치될 수 있으며, 예를 들어 노치(notch)의 방식으로 분포되게 배치될 수 있다.
- [0127] 연결 요소의 특히 바람직한 실시예에서, 외측 하우징은 상기 외측 하우징의 정확하게 하나의 인접한 부분을 따라서 변형된다.
- [0128] 특히 연결 요소가 고주파수 신호 또는 하이-비트-레이트(high-bit-rate) 신호의 송신에 사용된다면, 장애 없이, 특히 반사 없이 전기 신호를 송신하기 위하여, 균일한 변형 및, 특히 가장 길 수 있는 인접 부분의 변형이 유리할 수 있다.
- [0129] 노치들에 의한 전기 케이블의 고정 또는 기계적인 고정은 전기적 장애(electrical disturbance)의 위치를 구성하며, 이것은 바람직스럽게는 연결 요소의 플러그-인 커넥터들 사이에서 연장된 단일 부분의 변형에 의하여, 가능한 최상의 범위로 회피될 수 있다.
- [0130] 본 발명의 일 실시예에서, 외측 하우징이 그것을 따라서 변형되는 적어도 하나의 인접한 부분은, 외측 하우징의 전체 길이의 적어도 50 % 를 따라서, 바람직스럽게는 외측 하우징의 전체 길이의 적어도 75 % 를 따라서, 특히 바람직스럽게는 외측 하우징의 전체 길이의 적어도 90 % 를 따라서 연장되고, 특히 바람직스럽게는 외측 하우징의 플러그-인 커넥터들 사이의 전체 길이에 완전하게 또는 그것을 넘어서 연장된다.
- [0131] 적어도 하나의 인접한 부분이 바람직스럽게는 외측 하우징의 전체 길이를 따라서 점유하는 상기의 값들은 단일의 인접한 부분에 의하여 또는 복수개의 부분들에 걸쳐서 분포되는 방식으로 달성될 수 있다. 그럼에도 불구하고 하나의 인접한 단일 부분의 형성은 바람직스럽다.
- [0132] 외측 하우징이 그것을 따라서 변형되는 부분은 바람직스럽게는 외측 하우징의 플러그-인 커넥터들 사이에서 중심으로 연장되거나, 또는 외측 하우징의 2 개 단부들 사이에서 중심으로 연장된다.
- [0133] 장애의 장소로부터 가능한 한 자유롭고 따라서 고주파수 기술에 특히 적절한 연결 요소의 제공을 위하여, 외측 하우징의 플러그-인 커넥터들 사이에서 완전하게 연장된 인접한 부분을 따라서 외측 하우징을 변형시키는 것이 특히 유리하다.
- [0134] 가변적인 외측 직경을 가진 천이 영역은, 플러그-인 커넥터들, 특히 제 1 직경을 가진 둥근 플러그-인 커넥터들과 제 2 직경을 가진 외측 하우징의 변형 부분 사이에 제공될 수 있다.
- [0135] 연결 요소의 바람직한 실시예에서, 외측 하우징의 단면은 변형된 세그먼트에서 원형이 아닌 둘레를 가지는 방식으로, 외측 하우징의 적어도 하나의 부분이 변형될 수 있다.
- [0136] 바람직스럽게는, 튜브형 외측 하우징 또는 그것의 단면의 기본 형상은 원형이거나, 또는 둘레가 원(또한 원형에지로서 지칭된다)을 형성하고, 변형에 의하여 적어도 하나의 부분에서 적어도 상이한 형상으로 된다. 둥근 기하 형상 또는 원형의 둘레는, 내측 도전체로부터의 외측 하우징의 균일한 벽 두께 때문에, 고주파수 기술에서 사용하기에 특히 적절하며, 그러한 이유 때문에 둥근 기본 형상은 외측 하우징의 시작 지점으로서 특히 바람직스러울 수 있다.
- [0137] 연결 요소의 일 실시예에서, 변형된 부분의 단면은, 균일하고 바람직스럽게는 일정한 반경 및/또는 균일한 원호 길이를 가진 둘레를 따라서 균일하게 분포된 2 개, 3 개, 4 개, 5 개, 6 개 또는 그 이상의 각도 세그먼트를 포함한다.
- [0138] 둘레를 따라서 분포된 각도 세그먼트들은 균일한 반경 및/또는 균일한 원호 길이를 가질 수 있다.
- [0139] 각도 세그먼트들은 바람직스럽게는 일정한 반경을 가진다. 그러나 각도 세그먼트들의 반경은 각도 세그먼트의 둘레를 따라서 가변적일 수 있으며, 예를 들어 타원 형상을 따른다.
- [0140] 균일한 반경 및 균일한 원호 길이를 가진 각도 세그먼트의 디자인은 바람직스러운 반면에, 만약 각도 세그먼트들이 균일한 반경 또는 균일한 원호 길이를 가진다면 적절한 통신 특성을 가진 전기 케이블의 고정도 미리 결과

될 수 있다.

- [0141] 외측 하우징에서 케이블의 고정으로 이어지고 적절한 송신 특성들을 보장할 수 있는 다른 변형예들도 아래에서 제시된다. 그럼에도 불구하고 만약 각도 세그먼트들이 균일한 반경, 바람직스럽게는 일정한 반경 및 균일한 원호 길이를 가진다면 바람직스럽다.
- [0142] 이러한 방식으로, 연결 요소는, 적어도 일부분에서, 각도 세그먼트들이 동일축(coaxiality)의 결과로서 우수한 고주파수 송신 특성을 가지는 경우인 단면 기하 형상을 가지는 형상으로 된다. 균일하고, 바람직스럽게는 일정한 반경과 균일한 원호 길이를 가진 각도 세그먼트들 사이에서, 개별적인 (보상되는) 각도 세그먼트들이 제공될 수 있으며, 이것은 변형 과정 동안에 균일한 반경 및 균일한 원호 길이를 가진 각도 세그먼트들로부터 변위된 재료를 수용한다. (보상되는) 각도 세그먼트들은 오직 무시할만한 정도로만 연결 요소의 전기적 송신 특성들을 손상시킨다는 점이 밝혀졌다. 그러나, 균일한 반경과 균일한 원호 길이를 각각 가지는 각도 세그먼트들의 보조로 전기 케이블을 고정시키는 것은 높은 유지력(holding force)을 산출하고, 간단한 제조를 허용하며, 이미 설명된 바와 같이, 우수한 고주파수 송신 특성들을 가진다. 바람직스럽게는, 균일하고, 바람직스럽게는 일정한 반경과 균일한 원호 길이를 가진 정확하게 3 개의 각도 세그먼트들이 둘레를 따라서 분포되도록 제공되며, 이들 사이에 개별의 (보상되는) 각도 세그먼트들이 형성된다.
- [0143] 각도 세그먼트들은 바람직스럽게는 동일한 디자인이고, 동일하고 일정한 반경 및 균일한 원호 길이를 가진다. 그러나, 각도 세그먼트들은 단지 각각의 경우에 균일하고 일정한 반경을 가지거나 또는 그 각각이 균일한 원호 길이를 가질 수 있다.
- [0144] 본 발명의 일 실시예에서, 각도 세그먼트들은 동일하지만 일정하지 않은 반경을 가질 수 있다. 각도 세그먼트들은 예를 들어 그들의 원호 길이를 따라서 또는 그 안에 포함된 둘레를 따라서, 일정한 반경에 대응하지 않는 경로를 가질 수 있다. 예를 들어, 타원형 경로 또는 어떤 다른 경로가 제공될 수 있다.
- [0145] 본 발명의 다른 실시예에서, 각도 세그먼트들은 둘레 또는 원호를 따라서 상이한 경로를 가지며, 이는 예를 들어 각도 세그먼트들의 일 부분이 일정한 반경을 가지고 다른 부분은 가변적인 반경을 가지는 것을 의미한다. 이러한 실시예의 경우에, 예를 들어 편향된 경로를 가진 각도 세그먼트들이 각각의 경우에 교번되게 배치되는 방식으로, 상이한 각도 세그먼트들이 대칭적으로 배치된다면 특히 유리하다. 2 개의 동일한 각도 세그먼트들이 서로에 대향되게 항상 거울 대칭으로 위치되는 방식으로, 각도 세그먼트들이 쌍을 이루어 배치될 수 있다.
- [0146] 각도 세그먼트들이 유리하게는 상이한 원호 길이를 가질 수도 있으며, 예를 들어 편향된 원호 길이를 가진 각도 세그먼트들이 교번되게 배치되고 그리고/또는 동일한 원호 길이를 가진 각도 세그먼트들이 쌍을 이루어 배치되고 연결 요소의 길이 방향 축 둘레에 거울 대칭으로 배치되는 방식으로, 각도 세그먼트들이 바람직스럽게는 대칭으로 배치된다.
- [0147] 본 발명의 일 실시예에서, 외측 하우징의 단면이 변형된 부분에서 일정한 폭의 곡선, 바람직스럽게는 뿔로 삼각형(Reuleaux triangle)에 대응하는 방식으로, 외측 하우징의 적어도 일부분이 변형된다.
- [0148] "일정한 폭의 곡선"은 폭이 일정한 곡선으로서, 그것의 폐쇄 라인은 항상, 대응하는 정사각형내의 그 어떤 방위에서도, 4 측 모두에 항상 접촉한다.
- [0149] 이것은 높은 기계적인 유지력을 보장하고, 그럼에도 불구하고 특히 고주파수 기술을 위한 우수한 신호 송신을 보장하는 적절한 동축성(coaxiality)을 가진 외측 하우징의 특정 기하 형상을 초래한다.
- [0150] 일정한 폭의 곡선 기하 형상은 특히 우수한 전기 특성을 가져올 수 있으며, 왜냐하면 그러한 방식으로 내측 도전체로부터 정확한 거리에 있는 영역들은 적절한 전기적 매칭(electrical matching)을 보장할 수 있기 때문이다. 코너 영역에서, 외측 하우징의 직경 변화 및 유전체 또는 절연 부분의 체적 변화는 전기적인 매칭을 허용할 수 없게 왜곡시키지 않으면서 보상될 수 있다.
- [0151] 원칙적으로, 뿔로 삼각형(Reuleaux triangle)에 있는 것보다 많은 수의 측면들을 가진 일정한 폭의 커브(curve)도 제공될 수 있다. 예를 들어, 4 개, 5 개, 6 개, 7 개, 8 개 또는 그 이상의 측면을 가진 일정한 폭의 커브가 제공될 수 있다.
- [0152] 그러나, 타원과 유사한, 오직 2 개의 측면을 가진 일정한 폭의 커브도 제공될 수 있다. 그러나, 일반적으로, 이러한 기하 형상은 바람직스럽지 않다.
- [0153] 본 발명의 일 실시예에서, 외측 하우징은 스탬핑(stamping) 또는 프레싱 또는 롤링(rolling)에 의하여

변형된다.

- [0154] 연결 요소의 유리한 일 실시예에 따르면, 만약 외측 하우징이 둘레를 따라서 균일한 등간격의 각도 간격으로 분포된 3 개의 둘레 부분들에서 각각의 경우에 하나 이상의 부분들에서 상기 방법에 의해 반경 방향 내측으로 스탬핑되거나 또는 롤링된다면, 서로로부터 이격되게 배치되고 균일한, 바람직스럽게는 일정한 반경 및 균일한 원호 길이를 가지는 3 개의 둘레 부분들이 형성된다.
- [0155] 그러한 실시예는 동시에 우수한 고주파수 송신 특성을 가진 높은 유지력(holding force)을 산출한다.
- [0156] 바람직스럽게는, 3 개의 스탬핑 조오(stamping jaws) 또는 스탬핑 펀치(or stamping punches)들이 사용되는데, 이들은 대응하는 스탬핑 또는 프레스링 과정에서, 외측 하우징의 원래 둥근 단면 기하 형상을 일정한 폭의 커브를 가진, 특히 뿔로 삼각형(the Reuleaux triangle)을 가진 단면 기하 형상으로 변환시킨다.
- [0157] 원칙적으로, 적어도 3 개의 각도 세그먼트들에서, 즉, 일정한 반경을 가진 각도 세그먼트들에서, 동일축을 가진 단면 기하 형상을 구비한 연결 요소가 제공될 수 있다. 이러한 영역들에서, 연결 요소는 고주파수 기술을 위한 우수한 송신 특성들을 가질 수 있다. 다른 세그먼트들에서 약간 손상된 동축성(coaxiality)은 연결 요소의 전기적 성능을 전체적으로 오직 무시할 정도로만 손상시킨다.
- [0158] 연결 요소의 길이 방향 축을 따라서 변형된 부분에서 연결 요소의 전체적인 직경은 예를 들어 2 내지 8 mm, 바람직스럽게는 2.5 내지 4 mm, 특히 바람직스럽게는 대략 3 mm 일 수 있다. 전기 케이블의 직경은 예를 들어 1 내지 7 mm, 바람직스럽게는 1.5 내지 2.5 mm, 특히 바람직스럽게는 대략 1.8 mm 이다. 내측 도전체의 직경은 예를 들어 0.5 mm 내지 1 mm 일 수 있고, 바람직스럽게는 대략 0.7 mm 일 수 있다. 연결 요소의 길이는 예를 들어 7 내지 60 mm 일 수 있고, 바람직스럽게는 7 내지 20 mm 일 수 있고, 특히 바람직스럽게는 대략 10 mm 일 수 있다. 그러나 당업자는 원칙적으로 소망에 따라서 연결 요소의 치수를 구성할 수 있으며, 특히 개별의 적용에 및, 연결되어야 하는 전기 조립체 또는 회로 보드의 간격과 관련하여 구성할 수 있다.
- [0159] 본 발명은 제 1 전기 조립체와 제 2 전기 조립체를 연결하기 위한 조립체 연결에 관한 것으로서, 제 1 단부에 배치된 제 1 플러그-인 커넥터 및 제 2 단부에 배치된 제 2 전기 플러그-인 커넥터를 가진 연결 요소를 포함한다. 조립체 연결은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터 및 제 2 카운터파트 플러그-인 커넥터를 더 포함하고, 여기에서 카운터파트 플러그-인 커넥터들은 연결 요소의 플러그-인 커넥터들에 연결하고 각각의 경우에 하나의 전기 조립체에 연결하기 위하여 설계된다.
- [0160] 제 1 전기 조립체를 제 2 전기 조립체에 연결하기 위하여 다수의 조립 연결이 제공될 수도 있다.
- [0161] 본 발명에 따른 조립 연결과 관련하여, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터는 접촉 스프링들을 포함하고, 제 1 플러그-인 커넥터는, 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되는 제 1 접촉 영역을 가진, 전기 도전성 외측 하우징을 포함한다. 접촉 스프링들은, 제 1 플러그-인 커넥터와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터 사이에서 전기적인 접촉 및 기계적인 연결을 생성하기 위하여 제 1 접촉 영역을 통하여 외측 하우징에 작용한다.
- [0162] 본 발명에 따른 조립 연결에 관하여, 접촉 스프링들은 외측 하우징이 축방향 힘을 가지고 작용하도록 제 1 접촉 영역상에 작용하는데, 상기 축방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축을 따라서 작용하고, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 축방향 단부 정지부에 대하여 외측 하우징을 민다. 대안으로서 또는 추가적으로, 접촉 스프링들은 외측 하우징의 제 1 접촉 영역 및 제 2 접촉 영역에 개별의 반경 방향 힘을 가하도록 설계되며, 제 2 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되고 연결 요소의 길이 방향 축을 따라서 제 1 접촉 영역에 대하여 축방향으로 오프셋되고, 상기 반경 방향 힘은, 외측 하우징상에서, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축에 대하여 직각으로 작용한다.
- [0163] 본 발명에 따른 조립 연결에 대하여, 특히 제 1 접촉 영역의 외측 직경은 연결 요소의 제 1 단부의 방향으로 증가하고, 그리고/또는 접촉 스프링들은 제 2 접촉 영역을 통하여 외측 하우징상에 작용하기 위하여 설계된다.
- [0164] 본 발명에 따르면, 연결 요소의 자체 중심 찾기는, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터와의 접촉 영역에서 축방향 힘 성분 및 동시에 반경 방향 힘 성분을 받는 연결 요소에 의하여 구현될 수 있다.
- [0165] 일 실시예에서, 제 2 플러그-인 커넥터는 제 1 플러그-인 커넥터와 상이하게 설계되고, 바람직스럽게는 제 1 접촉 영역을 포함하는데, 상기 제 1 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되고 연결 요소의 길이 방향 축을 따라서 실린더형으로 연장된다.
- [0166] 본 발명은 또한 적어도 하나의 제 1 회로 보드 및 하나의 제 2 회로 보드를 포함하는 회로 보드에 관한 것으로

서, 회로 보드들은 상이한 평면들에서 서로 평행하게 연장되도록 배치된다.

- [0167] 특히, 전기 구성 요소들이 놓일 수 있는 회로 보드들의 표면들은 서로 평행하게 연장된다.
- [0168] 회로 보드 구성체는 임의의 개수의 회로 보드들을 포함할 수 있지만 적어도 2 개를 포함한다. 본 발명은 실질적으로 2 개의 전기 회로 보드의 연결을 위한 예시로써 아래에 설명되지만, 회로 보드 구성체는 3 개의 회로 보드, 4 개의 회로 보드, 5 개의 회로 보드 또는 그 이상의 회로 보드들을 포함할 수 있다.
- [0169] 서로 연결되는 회로 보드들은 바람직스럽게는 상이한 평면들에서 서로 평행하게 배치된다. 특히, 예를 들어 최대 10 도, 바람직스럽게는 최대 5 도, 특히 바람직스럽게는 최대 4 도인, 평행 배치로부터의 공차 유도 편향 (tolerance-induced deviation)은 여기에서 "평행"이라는 표현에 의해 포괄되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0170] 회로 보드들은 서로에 대하여 직접적으로 놓일 수 있거나 또는 바람직스럽게는 서로 이격되게 놓이고, 특히 그들 사이에 간극을 가지고 놓인다.
- [0171] 회로 보드 구성체와 관련하여, 적어도 하나의 연결 요소는 회로 보드들을 서로 전기적으로 연결하기 위하여 회로 보드들 사이에 배치되는데, 연결 요소는 전기적으로 도전성인 외측 하우징을 가진다. 더욱이, 회로 보드들중 적어도 하나는 접촉 스프링들을 가진 제 1 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터를 구비하는데, 접촉 스프링들은 제 1 플러그-인 커넥터와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터 사이의 전기적인 접촉 및 기계적인 연결을 만들기 위하여 외측 하우징상에 제 1 전기 플러그-인 커넥터의 제 1 접촉 영역을 통해 작용하고, 제 1 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되고, 이것은 연결 요소의 제 1 단부에 배치된다.
- [0172] 본 발명에 따른 회로 보드 구성에 대하여, 접촉 스프링들은 외측 하우징이 축방향 힘을 가지고 작용하도록 제 1 접촉 영역상에 작용하는데, 상기 축방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축을 따라서 작용하고, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 축방향 단부 정지부에 대하여 외측 하우징을 민다. 대안으로서 또는 추가적으로, 접촉 스프링들은 외측 하우징의 제 1 접촉 영역 및 제 2 접촉 영역에 개별의 반경 방향 힘을 가하도록 설계되는데, 제 2 접촉 영역은 적어도 링 세그먼트 형상의 원주 방식으로 연장되고 연결 요소의 길이 방향 축을 따라서 제 1 접촉 영역에 대하여 축방향으로 오프셋되고, 개별의 반경 방향 힘은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터의 길이 방향 축에 대하여 직각으로 외측 하우징상에 작용한다.
- [0173] 본 발명에 따른 회로 보드 구성에 대하여, 제 1 접촉 영역의 외측 직경은 연결 요소의 제 1 단부의 방향으로 증가하고 그리고/또는 접촉 스프링들은 제 2 접촉 영역을 통해 외측 하우징상에 작용하도록 설계된다.
- [0174] 연결 요소의 제 1 단부의 방향으로 넓어지는 제 1 접촉 영역의 디자인에 의하여, 개별 접촉 스프링들에 의해 직각으로 (연결 영역의 제 1 접촉 영역에 직각으로) 가해지는 접촉력은, 종래 기술에 대조적으로, 반경 방향 힘 성분 및 동시에 축방향 힘 성분을 가질 수 있다. 접촉력의 축방향 성분은 제 1 전기 조립체에 직각인 연결 요소의 방위를 허용할 수 있고, 따라서 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에서 연결 요소의 자체 중심 찾기를 허용할 수 있다.
- [0175] (카운터파트 플러그-인 커넥터가 없는) 연결 요소는 어댑터 부재 또는 "탄환(bullet)"으로도 지칭될 수 있으며, 그것의 개별적인 단부들로서 개별 회로 보드에 연결되거나 또는 회로 보드의 대응하는 카운터파트 플러그-인 커넥터에 플러그 연결되거나, 또는 회로 보드에 직접 플러그 연결될 수 있다.
- [0176] 회로 보드 구성으로써, 적어도 하나의 연결 요소가 회로 보드들을 연결하기 위하여 제공될 수 있지만, 원칙적으로 임의의 개수의 연결 요소들이 제공될 수 있는데, 예를 들어 2 개의 연결 요소, 3 개의 연결 요소, 4 개의 연결 요소, 5 개의 연결 요소, 10 개의 연결 요소, 50 개의 연결 요소, 100 개의 연결 요소 또는 더 많은 연결 요소가 제공될 수 있다. 당업자는, 송신되는 전기 신호의 수에 따른 방식으로, 예를 들어 필요한 채널의 수에 따른 방식으로, 사용되는 연결 요소들의 수를 기본적으로 구체화할 수 있다.
- [0177] 본 발명은 또한 제 1 전기 조립체를 제 2 전기 조립체에 연결하기 위한 연결 요소의 제조 방법에 관한 것으로서, 상기 방법에서 적어도 하나의 내측 도전체 및 상기 적어도 하나의 내측 도전체를 둘러싸는 하나의 유전체를 포함하는 전기 케이블은 길이 방향 축을 따라서 단단한, 튜브형의 외측 하우징에 삽입된다. 외측 하우징은 전기적으로 도전성의 재료로부터 제조되는데, 전기 케이블이 외측 하우징에 고정되는 방식으로 전기 케이블의 삽입 이후에, 외측 하우징의 적어도 하나의 부분은 길이 방향 축을 따라서 변형된다.
- [0178] 변형 및 집합 방법은 회로 보드 구성을 위한 연결 요소의 구성을 위하여 제공될 수 있다.
- [0179] 바람직스럽게는, 외측 하우징의 내측 직경은 전기 케이블의 외측 직경보다 크도록 설계된다. 외측 하우징으로의

전기 케이블의 특히 용이한 접합 또는 삽입은 이러한 방식으로 (clearance fit)으로 이루어질 수 있다. 디이프 드로우잉 부분(deep-drawn part)의 외측 직경은 예를 들어 전기 케이블의 외측 직경보다 0.1% 내지 0.5 % 더 클 수 있고, 예를 들어, 전기 케이블의 외측 직경보다 최대 1 %, 2 %, 3 %, 5 % 또는 그 이상으로 더 클 수 있다.

[0180] 연결 요소의 설치 동안에, 케이블 블랭크 또는 전기 케이블은 바람직스럽게는 드로우잉 튜브(drawn tube)에 접합될 수 있다. 바람직스럽게는, 접합 과정은 유격 끼움(clearance fit)을 가지고 발생될 수 있으며, 그 이후에 튜브 또는 외측 하우징은 반경 방향으로 업셋(upset)된다. 이러한 경우에, 변형으로부터 초래된 단면은, 연결 요소의 전기적인 특성들 뿐만 아니라 기계적인 특성들도 최적화되는 방식으로, 설계된다. 예를 들어 고주파수 시뮬레이션은 이러한 목적을 위하여 미리 이용될 수 있다.

[0181] 연결 요소의 전기적인 특성의 최적화와 외측 하우징 안에서의 전기 케이블의 동시적으로 높은 기계적인 유지력을 통하여, 본 발명에 따라서 연결 요소에 특히 신속하고 장애 없는(disturbance-free) 데이터 송신을 제공할 수 있다. 연결 요소의 구성은 더욱 경제적인 수 있고 따라서 대량 생산에 적절할 수 있다.

[0182] 특히, 외측 하우징 안의 전기 케이블의 고정이나 외측 하우징의 변형의 결과로서 구현되기 때문에, 연결 요소의 제조중에 절연 부분 또는 유전체상에 그 어떤 칩(chip), 깎임(shaving) 또는 다른 마모 손상이 있을 수 없다.

[0183] 바람직스럽게는, 전기 케이블은 정확하게 하나의 내측 도전체로부터 제조되고, 특히 하나의 금속 내측 도전체로부터 제조되며, 이것은 비 도전성 재료 또는 유전체로 오버몰딩(overmolding)된다. 전기 케이블은 원칙적으로 내측 도전체들을 더 포함할 수도 있다. 동일 중심 케이블(concentric cable)이 바람직스럽게 사용된다.

[0184] 일 실시예에서, 외측 하우징은 금속 블랭크로부터 터닝(turned)되거나, 압출되거나 또는 디이프 드로우잉(deep drawn)된다.

[0185] 특히, 외측 하우징의 디이프 드로우잉은 특히 유리한 것으로 밝혀졌는데, 이러한 경우에 외측 하우징은 상대적으로 경제적으로 제조될 수 있기 때문이고, 전기 케이블을 고정시키기 위한 본 발명에 따른 변형의 결과로서, 디이프 드로우잉으로부터 결과될 수 있는 지정된 치수로부터의 커다란 공차 또는 편차가 특히 관련되지 않기 때문이다.

[0186] 일 실시예에서, 외측 하우징의 적어도 하나의 부분은 스탬핑 및/또는 롤링에 의해 변형될 수 있다.

[0187] 그러나, 원칙적으로, 그 어떤 소망의 변형 프로세스 또는 그 어떤 소망의 변형 기술이라도 제공될 수 있으며, 예를 들어 굽힘을 포함한다. 그러나 스탬핑 또는 롤링 기술이 특히 적절하다. 외측 하우징의 반동 변형(retroactive deformation)에 의하여, 전기 케이블은 상대적으로 큰 직경의 공차들을 가지고 접합될 수 있으며, 그럼에도 불구하고 최적의 전기적인 디자인 뿐만 아니라 우수한 기계적 고정도 구현될 수 있다. 그러나 외측 하우징의 변형은 본 발명과 관련하여 절대적으로 필요한 것은 아니다.

[0188] 축방향 롤링 프로세스(axial rolling process), 즉, 외측 하우징의 길이 방향 축을 따른 롤링이 제공될 수 있다.

[0189] 그러나 반경 방향 롤링 프로세스도 제공될 수 있으며, 여기에서 롤링은 외측 하우징의 외측 둘레를 따라서 접선 방향으로 또는 반경 방향으로 발생된다.

[0190] 원칙적으로, 외측 하우징의 부분은 길이 방향 롤링, 단조 롤링(forge rolling), 횡단 롤링(transverse rolling), 링 롤링(ring rolling) 및/또는 크로스 롤링(cross rolling)에 의해 변형된다.

[0191] 방법의 일 실시예에서, 외측 하우징의 적어도 일 부분은 2 개 이상의 스탬핑 조오들, 바람직스럽게는 3 개 이상의 스탬핑 조오들을 이용하는 스탬핑에 의해 변형된다. 변형이 바람직스럽게는 변형된 부분의 단면이 일정한 폭의 커브, 바람직스럽게는 뿔로 삼각형(Reuleaux triangle)에 대응하는 방식으로 이루어진다.

[0192] 스탬핑 조오들의 수는 바람직스럽게는 일정한 폭의 커브의 측면들의 수에 대응한다; 따라서, 예를 들어, 단면을 뿔로 삼각형으로 변형시키기 위한 3 개의 스탬핑 조오들이 제공된다.

[0193] 외측 하우징의 단면은, 폐쇄된(closed) 스탬핑 펀치 또는 스탬핑 조오들에 의해 매우 정확하게 정의되고 기계적 및 전기적 특성들이 지배되는 양쪽 영역들을 포함할 수 있으며, 구성 요소 공차 및 유격 끼움을 보장하는 영역들을 포함할 수 있다.

[0194] 다른 적절하게 설계된 프레싱 또는 스탬핑 공구들도 스탬핑 조오 또는 스탬핑 펀치들 대신에 사용될 수도 있다.

[0195] 일 실시예에서, 적어도 2 개의 스탬핑 조오들 각각은 스탬핑 조오를 형성하는 중심 영역을 포함하고, 상기 영역

의 경로(course)는 스탬핑 이후의 외측 하우징의 단면의 둘레의 경로에 대응하는데, 중심 영역 둘레의 외측 영역들에 있는 스탬핑 조오들의 경로는, 스탬핑 프로세스 동안 스탬핑에 의해 변위된 외측 하우징의 재료를 수용하기 위하여 각각의 경우에 외측을 향하여 후퇴(set back)된다.

- [0196] 스탬핑 조오들의 단면의 중심 영역에 대하여 후퇴된 영역은 특히, 공차들의 결과로서 변위된 외측 하우징의 재료를 수용하기에 적절하다.
- [0197] 스탬핑 펀치 또는 각각의 스탬핑 조오는 중심 영역에 만곡을 가질 수 있으며, 여기에서 만곡(curvature)은 스탬핑 프로세스의 끝에서 외측 하우징의 각기 인접한 영역에 있는 만곡에 대응한다.
- [0198] 일 실시예에서, 외측 하우징은 각각의 경우에 3 개의 둘레 부분(perimeter portion)에 있는 하나 이상의 부분들에서 반경 방향 내측으로 스탬핑되거나 또는 롤링되며, 서로로부터 이격되게 배치된 3 개의 둘레 부분들에 균일하고, 바람직스럽게는 일정한 반경 및 균일한 원호 길이가 형성되는 방식으로, 3 개의 둘레 부분들이 둘레를 따라서 균일하게 분포되고, 각각의 경우에 2 개의 둘레 부분들 사이에, 내측으로 스탬핑되거나 또는 롤링된 둘레 부분들로부터 변위된 재료를 수용하는 보상 부분이 형성된다.
- [0199] 위에서 이미 (보상) 둘레 부분으로서도 지칭되었던 보상 부분은, 스탬핑 또는 롤링 프로세스 동안 변위된 재료가 이탈할 수 있게 한다. 스탬핑 조오들 또는 스탬핑 펀치들은 그에 따라서 설계될 수 있다.
- [0200] 모든 스탬핑 조오들은 그들의 중심 영역에 동일한 만곡을 가짐으로써, 균일하고, 바람직스럽게는 일정한 반경 및 균일한 원호 길이를 가진 각도 세그먼트들이 형성된다. 반경이 반드시 일정할 필요는 없다. 다른 만곡도 여기에서 가능하다; 예를 들어, 타원형 경로가 제공될 수 있다. 그러나 특히 우수한 전기 송신 특성을 달성하기 위하여 일정한 반경이 바람직스럽다.
- [0201] 각도 세그먼트들의 원호 길이가 동일하지 않은 방식으로 스탬핑 조오들이 설계될 수도 있다. 바람직스럽게는 스탬핑 조오들은 외측 하우징을 대칭적으로 스탬핑 또는 프레싱하도록 적어도 구성됨으로써, 스탬핑되거나 또는 프레싱된 영역에서 외측 하우징의 단면 영역은 대칭적인 형태를 가진다.
- [0202] 본 발명에 따른 연결 요소는 바람직스럽게는 고주파수 신호의 송신에 적절하다. 그러나 원칙적으로 연결 요소는 저주파수 신호의 송신 또는 전기 공급 신호의 송신에 사용될 수도 있다.
- [0203] 본 발명에 따른 전기 플러그-인 연결과 관련하여 이미 설명되었던 특징들은 물론 카운터파트 플러그-인 커넥터, 연결 요소, 조립 연결 및 회로 보드 구성체에 유리하게 적용될 수도 있으며, 역으로 이루어질 수 있다. 본 발명에 따른 전기 플러그-인 연결과 관련하여 이미 언급되었던 장점들은 카운터파트 플러그-인 커넥터, 연결 요소, 조립 연결 및 회로 보드 구성체와 관련된 것으로서 이해될 수도 있으며, 역으로 이루어질 수 있다.
- [0204] 더욱이, "구비하는", "포함하는" 또는 "가진"과 같은 표현은 그 어떤 다른 특징들 또는 단계들을 배제하지 않는다는 점이 주목되어야 한다. 더욱이, 단계들 또는 특징들을 단수로 지칭하는 정관사 또는 관사와 같은 표현은 복수개의 단계들 또는 특징들을 배제하지 않으며, 역으로도 이루어진다.
- [0205] 종속 청구항들에 기재된 특징들의 특정 조합은, 상기 종속 청구항이 인용하는 개별 청구항의 전제부와 조합되는 것만으로, 본 발명의 청구된 전체적인 개념의 범위내에서 독립적인 발명들을 개별적으로 구성할 수 있다는 점이 이와 관련하여 지적되어야 한다. 특히 출원인은 독립적인 발명으로서 다음의 주제들을 청구할 권리를 보유한다.
- [0206] - 청구항 제 1 항의 전제부와 조합된 청구항 제 5 항에 기재된 특징들;                      - 청구항 제 1 항의 전제부와 조합된 청구항 제 6 항에 기재된 특징들;
- [0207] - 청구항 제 1 항의 전제부 및 청구항 제 6 항에 기재된 특징부들과 조합된 청구항 제 7 항에 기재된 특징부들;
- [0208] - 청구항 제 1 항의 전제부 및 청구항 제 6 항에 기재된 특징부들과 조합된 청구항 제 8 항에 기재된 특징부들;
- [0209] - 청구항 제 1 항의 전제부 및 청구항 제 6 항에 기재된 특징부들과 조합된 청구항 제 9 항에 기재된 특징부들;
- [0210] - 청구항 제 1 항의 전제부에 기재된 연결 요소의 특징들과 조합된 청구항 제 12 항에 기재된 연결 요소의 특징부들;
- [0211] - 청구항 제 13 항의 전제부와 조합된 청구항 제 14 항에 기재된 특징부들.
- [0212] 상세한 설명에 언급된 다른 청구항 및 특징들은 위에 언급된 독립적인 발명들의 유리한 실시예 및 변형예들과 전체적으로 관련된다.

## 도면의 간단한 설명

[0213]

본 발명의 예시적인 실시예들은 도면을 참조하여 이하에서 보다 상세하게 설명될 것이다.

도면들 각각은 본 발명의 개별적인 특징들이 서로 조합되어 도시된 바람직한 예시적 실시예를 도시한다. 하나의 예시적인 실시예의 특징들은 동일한 예시적 실시예의 다른 특징들과 분리되게 구현될 수도 있고, 따라서 다른 예시적인 실시예들의 특징들을 가진 다른 유용한 조합 및 하위 조합을 형성하도록 당업자에 의하여 용이하게 조합될 수 있다.

동일한 기능의 요소들은 도면에서 동일한 참조 부호로 표시되어 있다.

도면에서, 각각의 경우에,

도 1 은 제 1 회로 보드 및 제 2 회로 보드를 포함하는 회로 보드 구성체와 상기 회로 보드들 사이에 배치된 연결 요소에 대한 단면도이다.

도 2 는 도 1 의 연결 요소의 외측 하우징의 사시도이다.

도 3 은 3 개의 스탬핑 조오에 의하여 변형되기 전에 도 1 에 도시된 단면 평면 III 을 따르는 도 1 의 연결 요소의 단면도를 도시한다.

도 4 는 3 개의 스탬핑 조오에 의하여 변형된 후에 도 1 에 도시된 단면 평면 III 을 따르는 도 1 의 연결 요소의 단면을 도시한다.

도 5 는 제 1 전기 플러그-인 커넥터 및 제 1 전기 카운터파트 플러그-인 커넥터를 가지는, 본 발명에 따른 전기 플러그-인 연결의 사시 단면도이다.

도 6 은 제 1 플러그-인 커넥터를 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터로 삽입하기 전 상태에서 도 5 의 발명에 따른 전기 플러그-인 연결의 단면도이다.

도 7 은 본 발명에 따라서 제 1 플러그-인 커넥터를 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터로 삽입한 이후에 그리고 자체 중심 찾기 이전에 도 6 의 전기 플러그-인 연결을 도시한다.

도 8 은 본 발명에 따른 자체 중심 찾기 이후에 도 7 의 전기 플러그-인 연결을 도시한다.

도 9 는 접촉 스프링들의 사전 부하를 나타낼 목적으로 도 5 의 전기 플러그-인 연결의 접촉 영역의 확대된 단면도를 나타낸다.

도 10 은 높은 정도의 스프링 탄성을 가진 접촉 스프링들을 구비한 예시적인 실시예에 따른 전기 플러그 연결의 접촉 영역의 확대된 단면도이다.

도 11 은 제 1 플러그-인 커넥터를 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터에 삽입한 이후의 상태에서 종래 기술에 따른 조립 연결을 측면도로 도시한다.

도 12 는 제 1 플러그-인 커넥터를 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터로 삽입한 이후의 상태에서 본 발명에 따른 조립 연결을 측면도로 도시한다.

도 13 은 도 12 의 본 발명에 따른 조립 연결을 완전한 플러그-인 상태에서 도시한다.

도 14 는 제 1 접촉 영역 및 제 2 접촉 영역을 구비한 제 1 플러그-인 커넥터의 대안의 실시예를 도시한다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0214]

도 1 은 회로 보드 구성체(1)를 단면으로 도시한다. 회로 보드 구성체(1)는 제 1 회로 보드(2) 및 제 2 회로 보드(3)를 구비하며, 이들은 상이한 평면들에서 서로 평행하게 연장되도록 배치된다. 그러나, 본 발명과 관련하여, 다른 회로 보드들이 기본적으로 제공될 수 있다.

[0215]

연결 요소(4)는 회로 보드(2,3)들을 서로 전기적으로 연결하기 위하여 회로 보드(2,3)들 사이에 배치된다. 명확성을 위하여, 도 1 은 연결 요소(4)가 회로 보드(2,3)들과 함께 플러그 연결되지 않은 상태를 도시한다.

[0216]

도면에 도시된 비례들 모두는 단지 예시적인 것으로 이해되어야 한다; 특히, 아래에 설명된 회로 보드(2,3), 연결 요소(4) 및 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1, 10.2, 10.2')의 상대적인 비례가 그러하다.

- [0217] 원칙적으로, 연결 요소(4)들의 임의의 수는 회로 보드(2,3)들의 기계적이고 전기적인 연결을 위하여 제공될 수 있다. 연결 요소(4)는 특히 제 1 회로 보드(2)의 전기 회로(2.1)를 제 2 회로 보드(3.2)의 전기 회로(3.1)에 연결할 수 있으며, 특히 전기 회로(2.1, 3.1)들 사이의 하이 비트 레이트 신호(high-bit-rate signals)의 송신을 위하여 그러하다.
- [0218] 원칙적으로, 본 발명에 따른 연결 요소(4) 및 조립 연결체(22)는 임의의 전기 조립체들 사이, 특히 제 1 전기 조립체와 제 2 전기 조립체 사이의 전기적이고 기계적인 연결에 적절하다. 그러나, 예시적인 목적을 위하여, 예시적인 실시예에는 2 개의 회로 보드(2,3)의 연결과 관련된 연결 요소(4)의 사용만을 설명한다; 즉, 제 1 전기 조립체가 제 1 회로 보드(3)로서 형성되고 제 2 전기 조립체가 제 2 회로 보드(4)로서 형성되는 구체적인 변형 실시예를 설명한다. 그러나 이것이 본 발명을 제한하는 것으로 이해되어서는 아니된다.
- [0219] 연결 요소(4)는 전기적으로 도전성의 재료로 구성된, 바람직스럽게는 단단하고, 튜브형인 외측 하우징(5)을 포함한다. 하나 이상의 내측 도전체(7)들은 외측 하우징(5)으로 이어질 수 있다. 유전체(8) 또는 다수의 유전체들도 제공될 수 있다. 단지 하나의 예로서, 예시적인 실시예에서, 전기 케이블(6)이 외측 하우징(5)에 제공될 수 있으며, 상기 케이블은 연결 요소(4) 또는 외측 하우징(5)의 길이 방향 축(L)을 따라서 이어진다.
- [0220] 외측 하우징(5)의 전기적으로 도전성인 재료는 바람직스럽게는 비 자기적(non-magnetic)일 수 있으며, 특히 비 자기적인 재료로 구성될 수 있다. 황동(brass)이 바람직스럽게 사용된다.
- [0221] 전기 케이블(6)은 적어도 하나의 내측 도전체(7) 및 상기 내측 도전체(7)를 둘러싸는 유전체(8)를 포함하며, 예시적인 실시예에서 내측 도전체는 정확하게는 하나의 내측 도전체(7)이다. 예시적인 실시예에서 도시된 전기 케이블(6)은 정확하게는 하나의 내측 도전체(7) 및 하나의 유전체(8)로 구성된, 동심으로 구성된 전기 케이블(6)이며, 유전체는 케이블 자켓을 형성한다. 그러나, 원칙적으로, 전기 케이블(6)은 복수개의 내측 도전체(7)들을 포함하고, 예를 들어 적어도 하나의 내측 도전체 쌍을 포함하며, 이것은 바람직스럽게는 차동 신호 송신(differential signal transmission)을 위하여 제공된다.
- [0222] 연결 요소(4)의 외측 하우징(5)은 연결 요소(4)의 외측 도전체로서의 역할을 한다. 연결 요소(4)는 그것의 내측 단부(4.1, 4.2) 각각에서, 개별의 회로 보드(2,3)의 개별의 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1, 10.2)로의 연결을 위한 플러그-인 커넥터(9.1, 9.2)를 가진다. 그에 의하여 내측 도전체(7)는 개별의 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1, 10.2)에 연결되기도 한다. 연결 요소(4)의 플러그-인 커넥터(9.1, 9.2)는 예시적인 실시예에서 도시된 바와 같이, 바람직스럽게는 둥글게 디자인된다.
- [0223] 예시적인 실시예에서, 플러그-인 커넥터(9.1,9.2)는 단부에서 직경이 증가되거나 또는 확장된 외측 하우징(5)에 의하여 형성된다.
- [0224] 그러나 플러그-인 커넥터(9.1, 9.2)들중 적어도 하나는 생략될 수도 있다. 연결 요소(4)는 솔더링 또는 크리핑(crimping)과 같은 그 어떤 소망의 적절한 연결 기술을 이용하여, 회로 보드(2,3)들에 연결되거나 또는 회로 보드(2,3) 안에 직접적으로 플러그 연결될 수도 있다.
- [0225] 연결 요소(4)의 제조 과정에서, 외측 하우징(5)의 적어도 하나의 부분(A)으로서, 예시적인 실시예에서 정확하게는 하나의 부분(A)은, 전기 케이블(6)이 외측 하우징(5)에 고정되는 방식으로 길이 방향 축(L)을 따라서 변형된다. 여기에서, 세그먼트(A)는, 외측 하우징(5)의 전체 길이의 적어도 50 % 를 따라서 연장될 수 있고, 그러나 바람직스럽게는 외측 하우징(5)의 전체 길이의 75 % 를 따라서, 특히 바람직스럽게는 외측 하우징(5)의 전체 길이의 적어도 90 % 를 따라서, 그리고 특히 바람직스럽게는 예시적인 실시예에서 제공되는 바와 같이, 외측 하우징의 플러그-인 커넥터(9.1, 9.2)들 사이 전체에 연장될 수 있다. 특히 플러그-인 커넥터(9.1, 9.2)들중 하나가 생략된다면, 부분(A)은 연결 요소(4)의 전체 길이를 따라서 전체로 연장될 수도 있다.
- [0226] 그러나, 원칙적으로, 외측 하우징(5)의 하나 이상의 부분들의 변형은 외측 하우징(5) 안에 전기 케이블(6)을 고정시키기 위하여 노치(notch)의 형태로 제공될 수도 있다. 그러나, 그렇게 손상된 전기적인 특성들과 관련하여, 이것은 바람직스럽지 않다. 그러나 외측 하우징(5)의 변형은 기본적으로 본 발명과 관련하여 필수적인 것은 아니다.
- [0227] 설명의 목적을 위하여, 도 2 는 외측 하우징(5)의 변형 부분(A)의 단면(Q)을 도면상으로 강조하는 연결 요소(4)의 외측 하우징(5)에 대한 사시도이다. 변형 이후의 결과된 단면(Q)은 도 4 에 더 도시되어 있다.
- [0228] 튜브형의 외측 하우징(5)은 둥근, 금속 블랭크(blank)로부터 제공될 수 있으며, 외측 하우징(5)은 바람직스럽게는 금속 블랭크로부터 디이프 드로잉(deep drawing), 압출 또는 선삭(turning)된다. 바람직스럽게는, 변형된

부분(A)에 있는 외측 하우징(5)의 단면(Q)이 더 이상 등글지 않거나, 또는 둘레가 더 이상 원형 경로를 따르지 않는 방식으로, 외측 하우징(5)의 적어도 하나의 부분(A)이 변형된다 (도 2 및 도 4 비교). 바람직스럽게는, 외측 하우징(5)의 단면(Q)이 예시적인 실시예에서 뿔로 삼각형인 일정한 폭의 만곡을 변형된 부분(A)에서 따르는 방식으로, 외측 하우징(5)의 적어도 하나의 부분은 변형된다.

[0229] 연결 요소(4)의 유리한 제조 방법과 관련하여, 적어도 하나의 내측 도전체(7) 및 유전체(8)를 포함하는 전기 케이블(6)은 바람직스럽게는 적절한 프레스 끼움(press fit)으로 길이 방향 축(L)을 따라서 외측 하우징(5)으로 삽입되며, 이후에 전기 케이블(6)이 외측 하우징(5) 안에 고정되는 방식으로 외측 하우징(5)의 적어도 하나의 부분(A)은 길이 방향 축(L)을 따라서 변형된다.

[0230] 외측 하우징(5)의 부분(A)의 변형은 이러한 경우에 예를 들어 스탬핑 및/또는 롤링(축방향 또는 반경 방향)에 의해 구현될 수 있다. 변형은 바람직스럽게는 스탬핑에 의해 구현된다. 예시의 목적으로, 도 3 및 도 4 는 스탬핑 과정의 이전(도 3)과 스탬핑 과정의 이후(도 4)의 연결 요소(4)의 단면(Q)을 도시한다.

[0231] 도 3 에서 알 수 있는 바와 같이, 전기 케이블(6)의 외측 직경은 외측 하우징(5) 안으로의 용이한 삽입을 위하여 외측 하우징(5)의 내측 직경보다 작게 설계된다. 따라서 외측 하우징(5)과 전기 케이블(6) 사이에 유격(clearance)이 존재한다.

[0232] 2 개 이상의 스탬핑 조오(11)는 유리한 스탬핑 프로세스에 의해 전기 케이블(6)을 고정시키도록 제공될 수 있다. 예시적인 실시예에서 도시된 바와 같이, 3 개의 스탬핑 조오(11)들이 바람직스럽게 제공되는데, 특히 변형 이후에 단면(Q)이 일정한 폭의 곡선을 따르는 방식으로, 예를 들어 뿔로 삼각형(Reuleaux triangle)을 따르는 방식으로 부분(A)을 변형하기 위하여 제공된다.

[0233] 여기에서, 스탬핑 조오(11)들의 스탬핑 표면(12)은 스탬핑 이후에 단면의 중심 영역( $B_M$ )(도 4 참조)에서 외측 하우징(5)의 단면(Q)의 경로에 대응할 수 있다. 중심 영역( $B_M$ ) 둘레의 외측 영역( $B_A$ )(도 4 참조)은 스탬핑에 의해 교체된 외측 하우징(5)의 재료를 수용하기 위하여 각각 후퇴될 수 있다.

[0234] 특히 도 4 로부터 이해될 수 있는 바로서, 예시적인 실시예에서, 서로로부터 이격되게 배치되고 균일하고 일정한 반경을 가지고 균일한 원호 길이를 가진 3 개의 둘레 부분(perimeter portion)들이 형성되는 방식으로, 둘레를 따라서 균일하게 분포된 3 개의 둘레 부분들에서 외측 하우징(5)은 반경 방향 내측으로 프레스되거나, 내측으로 스탬핑되거나 또는 롤링된다. 이들은 중심 영역( $B_M$ )에 의해 형성된 외측 하우징(5)의 둘레 부분들이다. 각각의 경우에 이들 둘레 부분들의 2 개 사이에, 내측으로 프레스되거나 또는 내측으로 스탬핑되거나 또는 롤링된 둘레 부분들로부터 변위된 재료를 수용하는 보상 부분(compensating portion)이 위치한다. 보상 부분들은 외측 영역( $B_A$ )의 각도 세그먼트내에 위치하며, 각각의 경우에 서로 인접한 2 개의 스탬핑 조오(11)들의 2 개의 인접한 외측 영역( $B_A$ )에 의해 형성된다.

[0235] 도 5 는 본 발명에 따른 전기 플러그-인 연결체(13)를 사시 단면도로 도시한다. 플러그-인 연결체(13)는 제 1 단부에 배치된 제 1 전기 플러그-인 커넥터(9.1)를 구비한 연결 요소(4)를 가지고, 이 경우에 다시 예를 들어 제 1 회로 보드(2)인 제 1 전기 조립체의 제 1 카운터 플러그-인 커넥터(10.1)를 가진다.

[0236] 제 1 카운터플러그-인 커넥터(10.1)는 접촉 스프링(14)들을 포함하고 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)는 전기적으로 도전성인 외측 하우징을 포함하며, 상기 외측 하우징은 연결 요소(4)의 외측 하우징(5)과 일체로 형성되고 링 세그먼트 형상 원주 방식으로 연장되는 제 1 접촉 영역(15)을 가진다. 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1) 사이에 전기적인 접촉 및 기계적인 연결을 형성하기 위하여, 접촉 스프링(14)들은 외측 하우징(4)상의 제 1 접촉 영역(15)을 통해 작용한다.

[0237] 제 1 접촉 영역(15)의 외측 직경은 연결 요소(4)의 제 1 단부(4.1)의 방향으로 증가한다.

[0238] 대안으로서 또는 추가적으로, 접촉 스프링(14)은 외측 하우징(5)의, 링 형상 원주 방식으로 연장되는, 제 2 접촉 영역(23)을 통하여 외측 하우징(5)상에 작용하도록 설계되며, 상기 제 2 접촉 영역은 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L)을 따라서 제 1 접촉 영역(15)에 대하여 축방향으로 오프셋된다. 이러한 변형은 도 14 에서 오직 하나의 예로서만 도시되어 있다. 제 2 접촉 영역(23) 및 제 1 접촉 영역(15)은 서로의 내부로 천이될 수도 있다. 제 1 접촉 영역(15) 및 제 2 접촉 영역(23)은, 접촉 스프링(14)이 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)상에 작용할 수 있는 예상 영역에 대응하는 축방향 범위를 각각 가질 수 있으며, 가능하게는 플러그-인 연결체(13)의 기계적인 부하 및 공차를 고려할 수도 있다.

- [0239] 접촉 스프링(14), 제 1 접촉 영역(15) 및/또는 제 2 접촉 영역(23)은 접촉 스프링(14)들이 외측 하우징(5)상에 반경 방향 힘 성분 및 축방향 힘 성분을 가하도록 설계됨으로써, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)는 바람직스럽게는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에 대하여 동일축 정렬(coaxial alignment)을 취한다. 이러한 원리는 도 6 내지 도 8 에 도시되어 있다.
- [0240] 도 6 은 제 1 플러그-인 커넥터(9.1) 및 제 2 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)를 함께 플러그 연결되지 않은 상태에서 도시한다. 도 7 은 예를 들어 기술자에 의하여 제 1 플러그-인 커넥터(9.1) 및 제 2 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)가 이미 함께 플러그 연결된 상태를 도시하며, 그러나 연결 요소(4) 또는 길이 방향 축(L)은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축( $L_0$ )에 대하여 여전히 틸트(tilt)되어 있다. 본 발명에 따르면, 접촉 스프링(14)들의 반경 방향 및 축방향 힘 성분들 때문에, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에서 제 1 플러그-인 커넥터(9.1) 또는 연결 요소(4)의 자체 중심 찾기가 제공될 수 있으며, 이것은 바람직스럽게는 도 8 에 도시된 동일축 정렬에 이를 수 있다.
- [0241] 바람직스럽게는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)는, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)를 위한 깔때기 형상 삽입 영역(17)을 가진 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징(16)을 포함한다. 예를 들어 도 5 에서 알 수 있는 바와 같이, 깔때기 형상 삽입 영역(17)은 칼리(collar, 18)에 의해 형성되는데, 이것은 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)로 돌출되고, 기계적으로 접촉 스프링(14)에 사전 부하(preload)를 가하기 위한 접촉 스프링(14)들의 맞닿음부(abutment)로서 동시에 설계된다.
- [0242] 도 9 는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 삽입 영역(17)의 확대된 단면도를 도시한다. 특히, 카운터파트 플러그-인 커넥터 하우징(16)의 칼리(18)에 의해 형성된, 접촉 스프링(14)들에 대한 정지부에 기인한 접촉 스프링(14)들의 사전 부하(preload)는 도 9 에서 명확하게 이해할 수 있다.
- [0243] 그러나, 원칙적으로, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에 있는 접촉 스프링(14)들의 사전 부하는 다른 방식으로도 구현될 수 있거나, 또는 생략될 수도 있다.
- [0244] 접촉 스프링(14)들의 재료의 대응하는 선택에 의하여 또는 접촉 스프링(14)들의 대응하는 기하 형상에 의하여 접촉 스프링(14)들의 탄성을 증가시키는 것이 더 유리할 수 있다. 높은 정도의 접촉 스프링 탄성을 달성하기 위한 예시적인 기하 형상은 도 10 에 도시되어 있다.
- [0245] 예시적인 실시예에서, 제 1 접촉 영역(15)의 외측 직경은 연결 요소(4)의 제 1 단부(4.1)의 방향으로 실질적으로 선형으로 그리고 원추형으로 증가된다. 그러나, 원칙적으로, 제 1 접촉 영역(15)의 외측 직경은 그 어떤 소망의 곡선에 따라서 증가될 수 있으며, 예를 들어 불룩한 방식 또는 오목한 방식으로 증가될 수 있다.
- [0246] 예시적인 실시예에 도시된 바와 같이, 제 1 플러그-인 커넥터(10.1)는 절연 부분(19)을 포함하고, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)가 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)와 함께 플러그 연결될 때 절연 부분은 적어도 부분적으로 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)의 외측 하우징(5)에 진입한다. 절연 부분(19)은 외측 하우징(5)의 방향으로 지향하는 칼리(20)를 더 가지는데, 이는 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에서 외측 하우징(5)의 중심을 찾기 위한 것이며, 특히 축 오프셋(axis offset)을 보상하기 위한 것이다. 더욱이, 절연 부분(19)은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에 있는 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)를 위한 축방향 단부 정지부(21)를 형성하며, 단부 정지부에 대하여 연결 요소(4)가 가압될 수 있어서 자체 중심 찾기를 더욱 보조한다.
- [0247] 절연 부분(19)은 내측 접촉 영역(15')에서 외측 하우징(5)과 접촉하며, 내측 접촉 영역은 제 1 접촉 영역(15)에 대향되게 위치한다(도 5 에서 플러그-인 연결체(13)의, 함께 플러그 연결된 상태 참조). 여기에서, 내측 접촉 영역(15')은 외측 하우징(5)의 내측 벽상에 배치되며, 외측 하우징(5)의 외측 벽의 기하 형상을 따른다. 따라서 외측 하우징(5)의 내측 접촉 영역(15')의 내측 직경은 연결 요소(4)의 제 1 단부(4.1)의 방향으로 증가한다. 절연 부분(19)의 칼리(20)는 유리하게는 내측 접촉 영역(15')과 접촉하며, 여기에서 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L)을 따른, 제 1 접촉 영역(15)과 접촉 스프링(14)들의 접촉 지점 및 내측 접촉 영역(15')과 칼리(20)의 접촉 지점의 축방향 오프셋은 연결 요소(4)의 중심 찾기를 더 보조한다. 그러나 접촉 스프링(14) 및 칼리(20)는 길이 방향 축(L)을 따라서 동일한 "높이 평면"에서 외측 하우징과 접촉할 수도 있다.
- [0248] 도 12 는 제 1 전기 조립체(예시적인 실시예에서 제 1 회로 보드(2)) 및, 제 2 전기 조립체(예시적인 실시예에서 제 2 회로 보드(3))를 연결하기 위한 조립 연결체(22)를 도시하며, 이것은 제 1 단부(4.1)에 배치된 제 1 전기 플러그-인 커넥터(9.1) 및 제 2 단부(4.2)에 배치된 제 2 전기 플러그-인 커넥터(9.2)를 가진 연결 요소(4)를 포함하고, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1) 및 제 2 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.2)를 포함한다. 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1, 10.2)들은 연결 요소(4)의 플러그-인 커넥터(9.1, 9.2)로의 연결

을 위하여 설계되고, 각각의 경우에 하나의 전기 조립체 또는 회로 보드(2,3)로의 연결을 위하여 설계된다. 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)는 예를 들어 도 5 내지 도 9 에 도시된 접촉 스프링(14)들을 가지고, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)는 링 형상 원주 방식으로 연장되는 제 1 접촉 영역(15)을 가진 전기적으로 도전성의 외측 하우징(5)을 구비한다. 접촉 스프링(14)들은 제 1 접촉 영역(15)을 통하여 외측 하우징(5)상에 작용하는데, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)와 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1) 사이에서 전기적인 접촉 및 기계적인 연결을 만들기 위한 것이며, 예를 들어 포착 작용(arresting action)을 만들기 위한 것이다.

[0249] 본 발명에 따르면, 도시된 조립 연결체(22)를 위한 자체 중심 찾기 작용(self centering)이 제공될 수 있다. 이러한 방식으로, 제 1 접촉 영역(15)의 외측 직경은 연결 요소(4)의 제 1 단부(4.1)의 방향으로 증가될 수 있고, 그리고/또는 접촉 스프링(14)들은, 링 형상의 원주 방식으로 연장되는, 외측 하우징(5)의 제 2 접촉 영역(23) (도 14 참조)을 통해 외측 하우징(5)상에 작용하도록 설계될 수 있으며, 제 2 접촉 영역은 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L)을 따라서 제 1 접촉 영역(15)에 대하여 축방향으로 오프셋된다.

[0250] 자체 중심 찾기의 원리는 도 11 및 도 12 의 비교로부터 명확하게 알 수 있다. 제 1 플러그-인 커넥터(9.1) 및 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 함께 플러그 연결된 이후 상태에서의 종래 기술에 따른 조립 연결체(22)를 도시하는 도 11 에서, 종래 기술의 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L)은 종래 기술의 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축(L<sub>G</sub>)에 대하여 여전히 기울어져 있다. 대조적으로 도 12 는 연결 요소(4)가 본 발명에 따라서 자체 중심 찾기를 수행한 이후에, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에 대하여 연결 요소(4) 또는 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)의 동일축 정렬(coaxial alignment)을 도시한다. 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에 있는 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)의 동일축 정렬은 예시적인 실시예에서 제 2 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.2)의 길이 방향 축에 대한 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L)의 평행 정렬에 이른다.

[0251] 자체 중심 찾기의 특정한 장점은 종래 기술에 비하여 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1, 10.2)들의 삽입 영역(17)의 크기가 감소될 수 있다는 점으로 이루어질 수 있다. 이를 나타내도록, 도 11 내지 도 13 은 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)의 길이 방향 축(L<sub>G</sub>) 및 제 2 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.2 또는 10.2')의 길이 방향 축의 평행 오프셋을 나타낸다. 그러한 오프셋은 예를 들어 서로에 대한 회로 보드(2,3)의 이상적이지 않은 정렬(non-ideal alignment)의 결과로서 발생할 수 있다. 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1, 10.2, 10.2')와 플러그-인 커넥터(9.1, 9.2)들의 오프셋을 보상하고, 복잡하지 않은, 바람직스럽기는 맹목적인(blind) 플러그 결합을 허용하기 위하여, 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1, 10.2, 10.2')의 삽입 영역(17, 17')에는 대응하는 대형 치수가 제공되어야 하며, 이는 전체적인 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1, 10.2, 10.2')의 직경을 전체적으로 증가시킨다. 도 11 및 도 12 의 비교로부터 명확하게 알 수 있는 바로서, 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에서의 연결 요소(4)의 경사 위치는 이러한 문제를 더욱 악화시킬 수 있다. 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.1)에서의 연결 요소(14)의 본 발명에 따른 정렬 때문에, 제 2 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.2)의 삽입 영역(17)은 종래 기술의 제 2 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.2')의 삽입 영역(17')에 비하여 크기가 상당히 감소될 수 있다.

[0252] 도 13 은 본 발명에 따라서 완전하게 함께 플러그 연결된 조립 연결체(22)를 도시한다. 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L) 및, 제 2 카운터파트 플러그-인 커넥터(10.2)의 길이 방향 축의 축방향 오프셋을 보상하도록, 연결 요소(4)는 다시 완전히 함께 플러그 연결된 상태에서 약간 경사진 위치에 처하게 되며, 그러나 이것은 전체적으로 문제를 일으키지 않는다.

[0253] 도 1, 도 2, 도 12 및 도 13 에 특히 도시된 바와 같이, 조립 연결체(22)의 제 2 플러그-인 커넥터(9.2)는 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)와 상이하게 설계된다. 예시적인 실시예에서, 제 1 플러그-인 커넥터(9.1)는 제 1 접촉 영역(15)을 가지며, 이것은 링 형상 원주 방식(ring-shaped circumferential fashion)으로 연장되고, 이것의 외측 직경은 연결 요소(4)의 제 1 단부(4.1)를 향하여 증가한다. 대조적으로, 제 2 플러그-인 커넥터(9.2)는 제 1 접촉 영역을 가지며, 이것은 링 형상 원주 방식으로 연장되고 실린더 방식으로 연장되며, 따라서 연결 요소(4)의 길이 방향 축(L)을 따라서 일정한 외측 직경을 가진다.

[0254] 그러나, 기본적으로 제 1 플러그-인 커넥터(9.1) 및 제 2 플러그-인 커넥터(9.2)는 유사하거나 또는 동일한 디자인을 가진다.

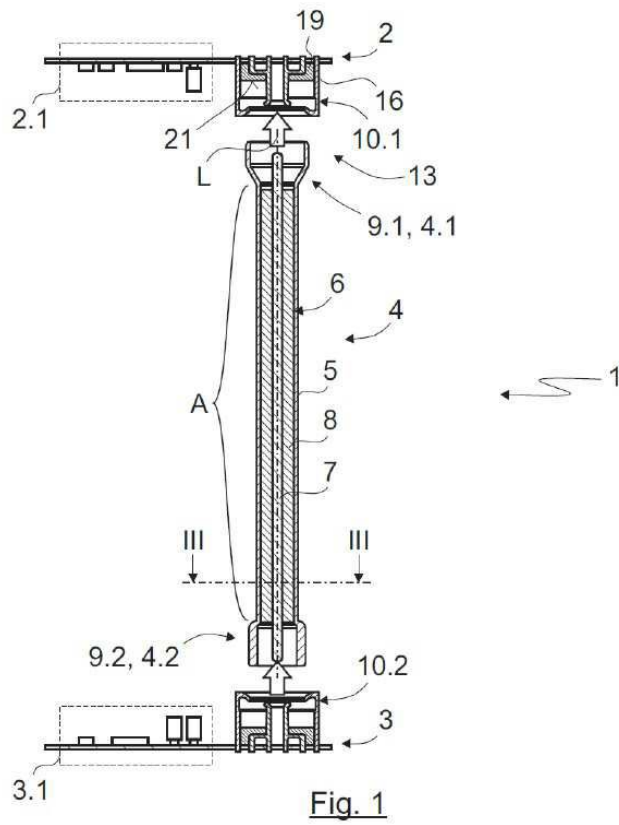
## 부호의 설명

[0255] 4. 연결 요소                      4.1 제 1 단부

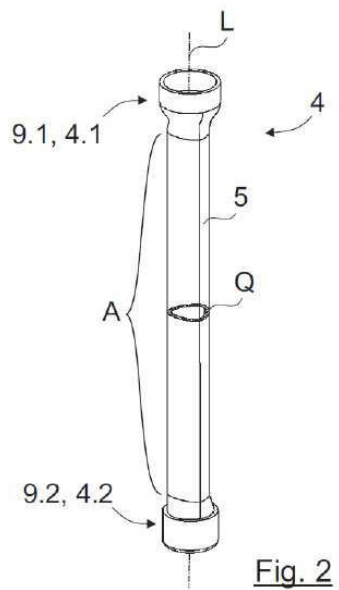
5. 외측 하우징      9.1 제 1 플러그 인 커넥터  
 10.1 제 1 카운터파트 플러그-인 커넥터  
 14. 접촉 스프링      15. 제 1 접촉 영역

도면

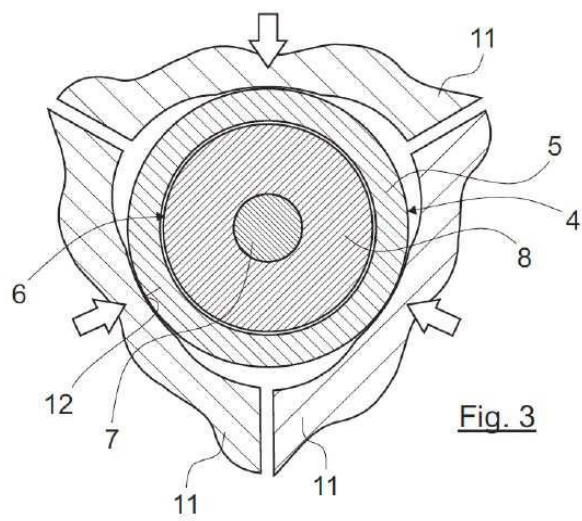
도면1



도면2



도면3



도면4

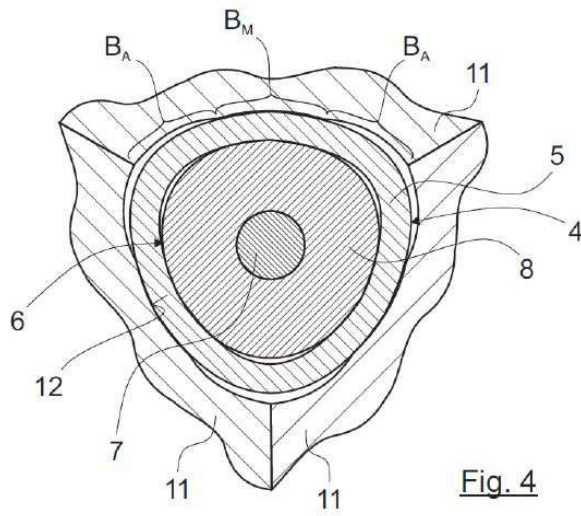


Fig. 4

도면5

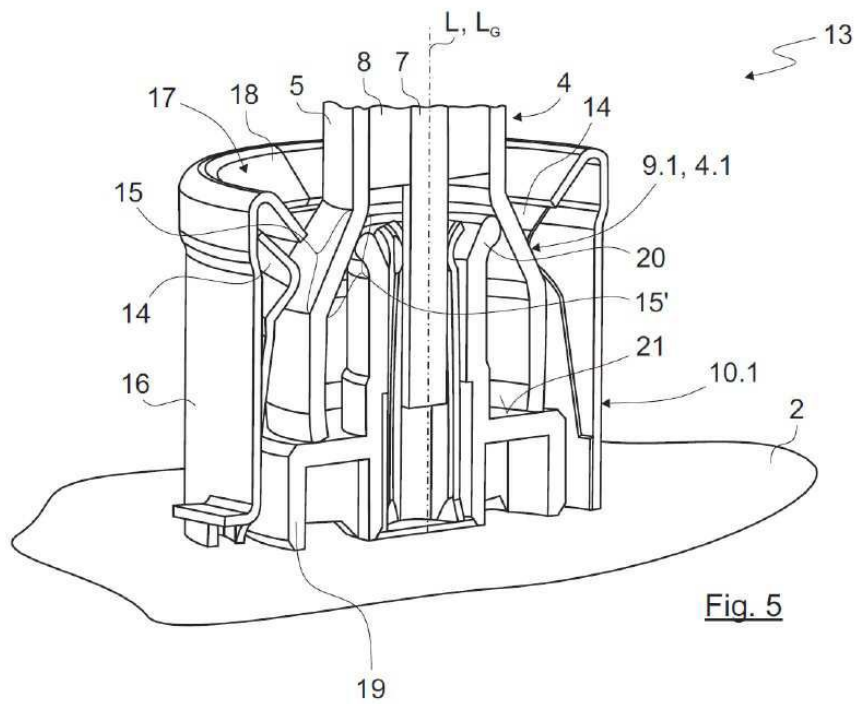


Fig. 5

도면6

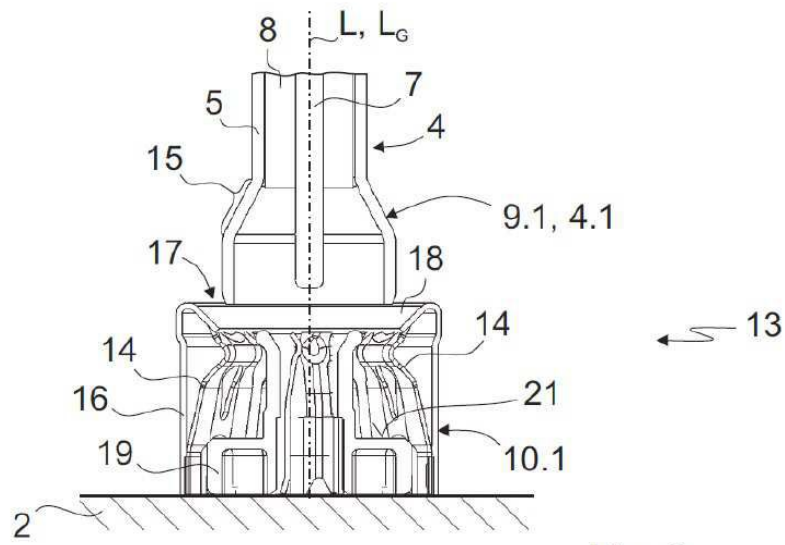


Fig. 6

도면7

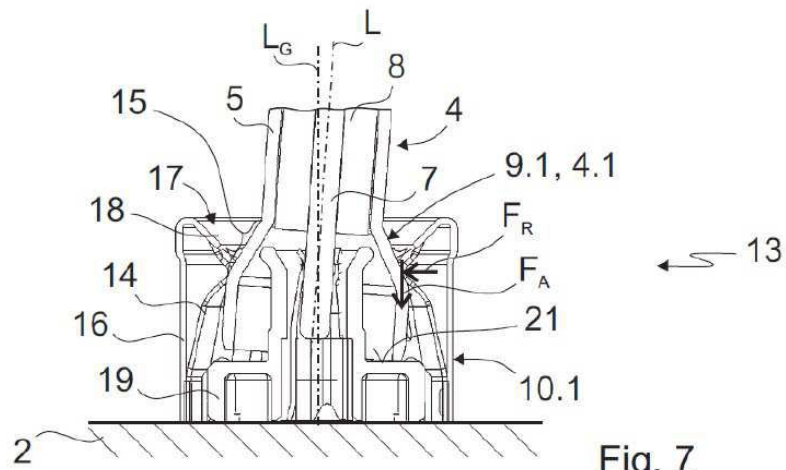
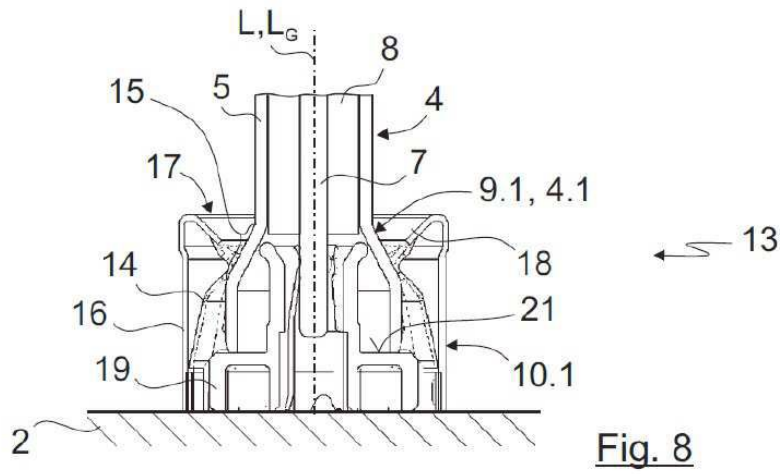
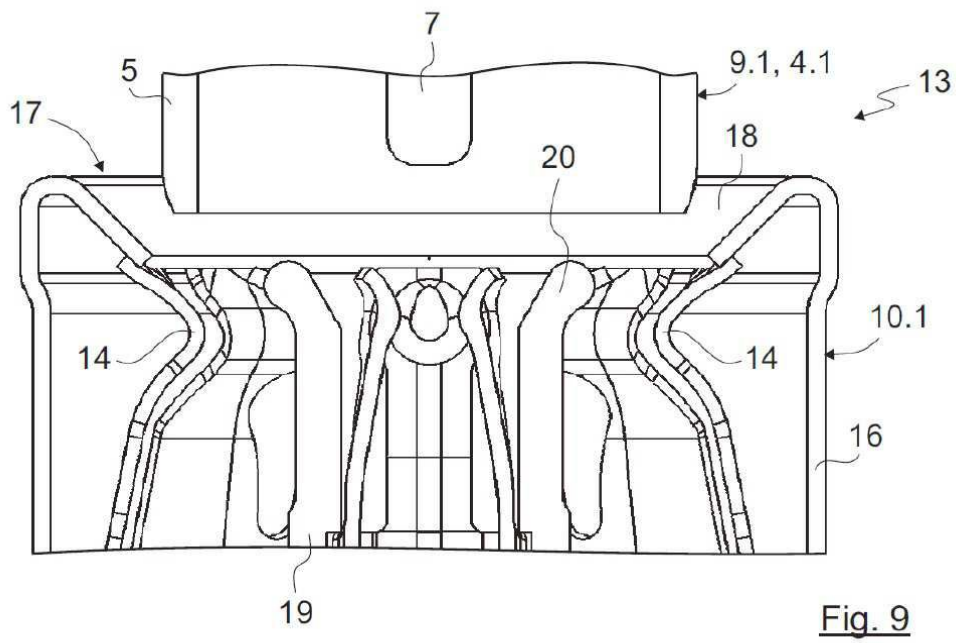


Fig. 7

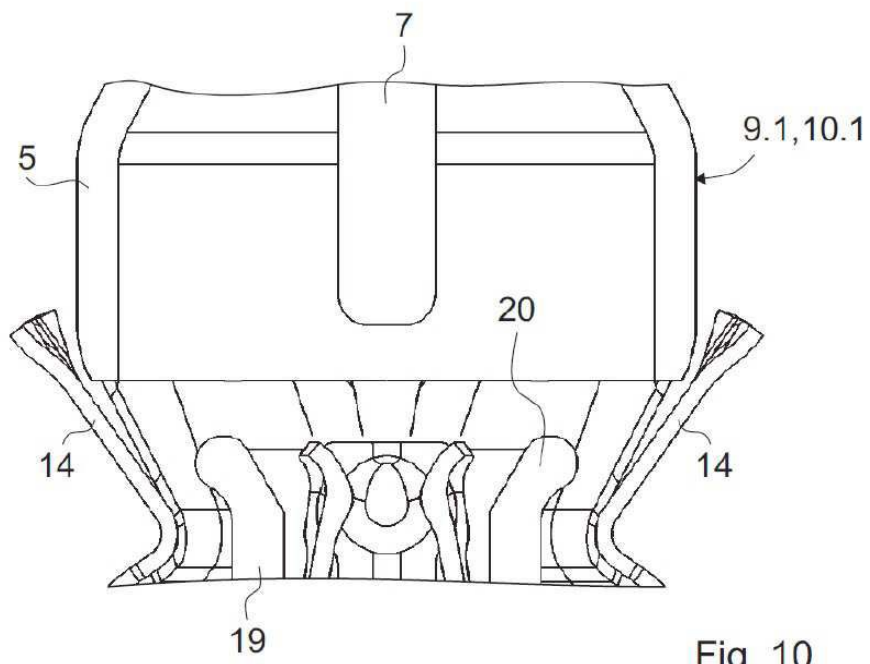
도면8



도면9



도면10



도면11

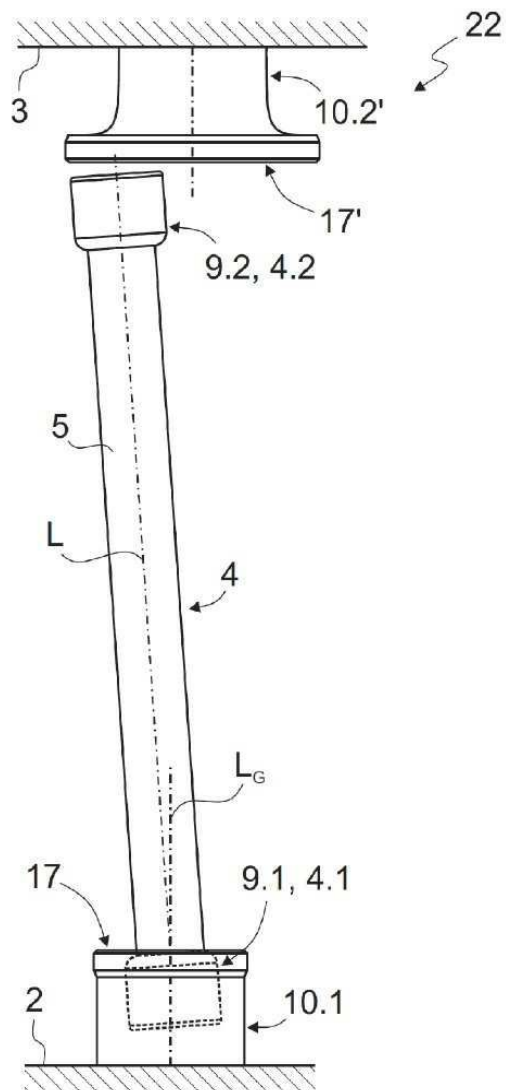


Fig. 11

도면12

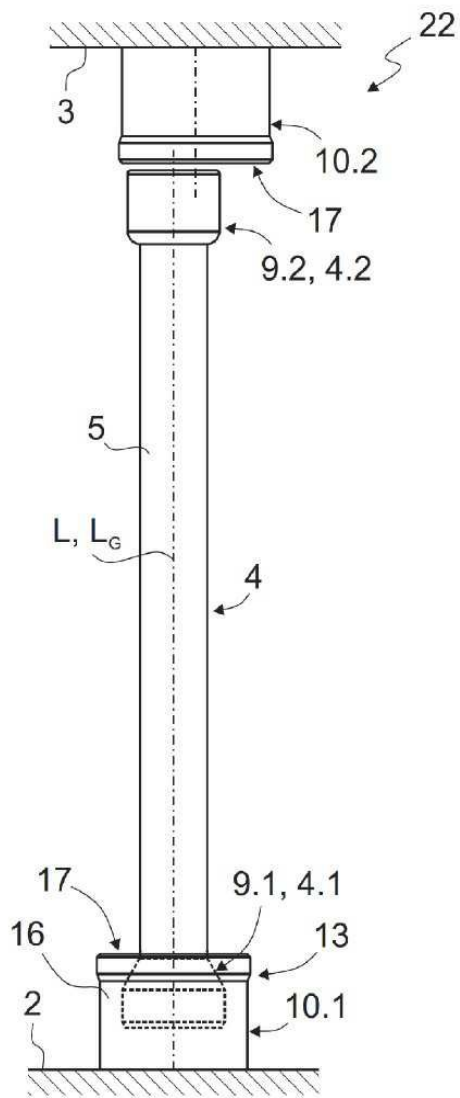


Fig. 12

도면 13

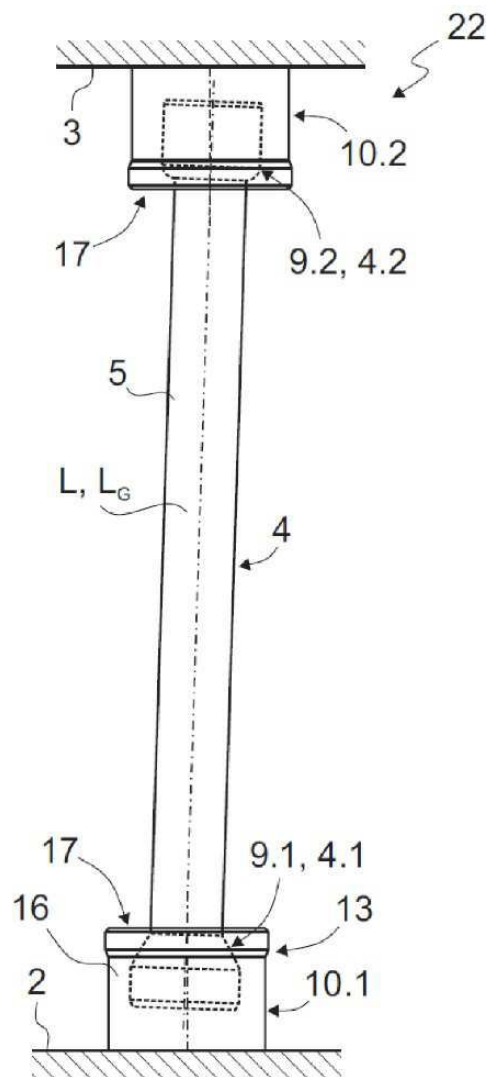


Fig. 13

도면14

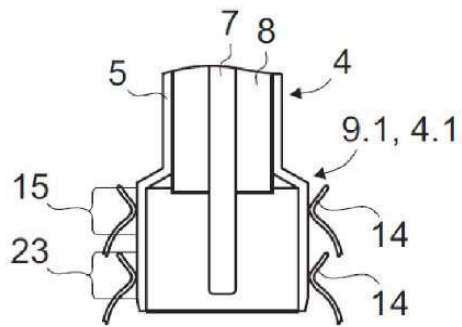


Fig. 14