

명세서

발명의 명칭: 신호 전송 커넥터 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 신호 전송 커넥터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 외부의 노이즈 신호를 차폐하여 전기 신호를 안정적으로 전송할 수 있는 신호 전송 커넥터 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 전기 신호가 빠른 RF(Radio Frequency)는 정해진 도전선을 통하여 전달되지만, 일부의 신호가 도전선 외부로 방출되어 주변의 다른 전기 신호에 악영향을 준다.
- [3] 이렇게 일부 신호가 도전선 주위로 방출되어 다른 전기 회로에 영향을 주지 않도록 하고, 주변의 다른 공중파 또는 노이즈 신호를 막아주기 위한 금속 구조체가 구비된 커넥터가 부피가 큰 전자기기에 많이 사용되고 있다.
- [4] 최근, 스마트폰 등 소형의 무선 전자기기의 경우, 하나의 전자기기에 5 ~ 10여개의 서로 다른 주파수가 사용되고 있고, 전자기기 하나에 요구되는 커넥터의 개수도 증가하고 있는 추세이다. 따라서, 스마트폰과 같은 소형의 전자기기에 종래의 금속 구조체를 갖는 커넥터를 사용하는데 어려움이 있다.
- [5] 한편, 도 1에 나타낸 것과 같이, 실리콘 고무를 절연부(10)로 하고, 도전부(20)를 도전성 금속 분말을 사용하여 RF 신호를 전달하는 기술이 제안된 바 있다. 이러한 커넥터는 도전성 금속 분말로 도전부(20) 주위를 둘러싸는 신호 차폐부(30)를 형성하여 노이즈 신호를 차단한다.
- [6] 그런데 이러한 종래의 커넥터는 미세한 도전성 금속 분말을 실리콘과 혼합하여 신호 차폐부 형상을 만들기 때문에, 신호 차폐부(30)에 수 많은 틈새가 존재하여 종래의 금속 구조체를 이용하는 커넥터에 비해 차폐 효율이 떨어진다.
- [7] 한편, 도 2에 나타낸 것과 같이 복수의 도전부(20)를 갖는 종래의 커넥터는 RF 주파수 영역에 따라서 임피던스(교류 저항)를 정합시켜야 하기 때문에 "A"의 거리가 그 주파수에 따라서 결정된다. 따라서, 도전부(20) 사이의 간격이 0.8mm이하인 경우, 신호 차폐부(30)끼리 겹치는 구조가 된다.
- [8] 이러한 종래의 커넥터는 상하에 도전부(20)와 신호 차폐부(30)의 형상과 동일한 자극이 마련된 금형에 도전성 금속 분말과 액상 실리콘 고무가 혼합된 상태의 혼합물을 주입하고 금형에 자기장을 인가하는 방식으로 제조된다. 금형에 자기장을 인가하면, 액상 실리콘 속에 혼합된 도전성 금속 분말들이 자극에 모이게 되고, 이 상태에서 액상 실리콘을 고체화시킴으로써 도전부(20)와 신호 차폐부(30)를 갖는 커넥터를 제조할 수 있다.
- [9] 그런데 이러한 종래 커넥터는 제조 시, 분산되어 있던 도전성 금속 분말이 자극이 형성된 부위로 모이는 과정에서 "B"영역보다 "C"영역으로 많이 모이게

되며, "B" 영역은 주위보다 도전성 금속 분말의 밀도가 낮게 된다. 도전성 금속 분말이 적게 모이는 부분에서는 외부로부터 들어오는 노이즈 신호의 차폐 성능이 떨어지게 된다.

- [10] 이러한 문제를 최소화하기 위하여 도전성 금속 분말을 더 많이 첨가하는 방법을 고려해볼 수 있으나, 이 경우 도전부(20)와 신호 차폐부(30)가 전기적으로 연결되는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 상술한 바와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 신호 차폐부에서 도전성 입자의 분포 영역을 확장시킴으로써 노이즈 신호의 차폐 성능을 향상시킬 수 있는 신호 전송 커넥터 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [12] 상술한 바와 같은 목적을 해결하기 위한 본 발명에 따른 신호 전송 커넥터는, 전자 디바이스에 접속하여 전기 신호를 전송하는 신호 전송 커넥터에 있어서, 외부의 노이즈 신호를 차폐하기 위해 탄성 절연물질 내에 다수의 도전성 입자가 분산되어 있는 신호 차폐부; 상기 전자 디바이스의 단자와 접속할 수 있도록 탄성 절연물질 내에 다수의 도전성 입자가 두께 방향으로 정렬되어 있는 형태로 상기 신호 차폐부의 내측에 이격 배치되는 복수의 신호 전송부; 및 상기 복수의 신호 전송부를 각각 상기 신호 차폐부와 절연시키기 위해 상기 신호 전송부와 상기 신호 차폐부 사이에 상기 신호 전송부를 둘러싸도록 배치되는 복수의 절연부;를 포함하고, 상기 신호 차폐부는, 내부에 상기 복수의 신호 전송부 및 복수의 절연부가 배치되고, 탄성 절연물질 내에 다수의 도전성 입자가 분산되어 있되, 상기 신호 전송부보다 도전성 입자의 밀도가 낮은 블록 차폐부와, 상기 블록 차폐부와 상기 절연부 사이에 상기 절연부를 둘러싸도록 배치되고, 상기 블록 차폐부보다 도전성 입자의 밀도가 높은 복수의 내부 고밀도 차폐부와, 상기 블록 차폐부의 가장자리를 둘러싸도록 배치되고, 상기 블록 차폐부보다 도전성 입자의 밀도가 높은 외부 고밀도 차폐부를 포함하여, 상기 신호 전송부를 3중 차폐 구조로 둘러싸는 것을 특징으로 한다.
- [13] 상기 절연부는 탄성 절연물질로 이루어지되, 상기 절연부의 탄성 절연물질은 상기 신호 차폐부의 탄성 절연물질 및 상기 신호 전송부의 탄성 절연물질과 함께 일체형으로 고형화될 수 있다.
- [14] 상기 신호 전송부는 그 양쪽 끝단이 상기 신호 차폐부의 양쪽 면으로부터 각각 돌출될 수 있다.
- [15] 한편, 상술한 바와 같은 목적을 해결하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 신호 전송 커넥터는, 전자 디바이스에 접속하여 전기 신호를 전송하는 신호 전송 커넥터에 있어서, 상기 전자 디바이스의 단자와 접속할 수 있도록 탄성 절연물질

내에 다수의 도전성 입자가 두께 방향으로 정렬되어 있는 복수의 신호 전송부; 상기 복수의 신호 전송부 주위를 둘러싸서 상기 복수의 신호 전송부 사이를 절연시키도록 지지하는 절연부; 외부의 노이즈 신호를 차폐하기 위해 탄성 절연물질 내에 다수의 도전성 입자가 분산되어 있는 형태로 이루어지고, 상기 복수의 신호 전송부 사이에서 상기 복수의 신호 전송부와 각각 인접하되 간극을 두고 이격되도록 상기 절연부의 중간에 배치되는 신호 차폐부;를 포함하고, 상기 신호 차폐부는, 탄성 절연물질 내에 다수의 도전성 입자가 분산되어 있되, 상기 신호 전송부보다 도전성 입자의 밀도가 낮은 블록 차폐부와, 상기 블록 차폐부의 내측에 배치되고, 상기 블록 차폐부보다 도전성 입자의 밀도가 높은 복수의 내부 고밀도 차폐부와, 상기 블록 차폐부의 가장자리를 둘러싸도록 배치되고, 상기 블록 차폐부보다 도전성 입자의 밀도가 높은 외부 고밀도 차폐부를 포함하는 3중 차폐 구조로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [16] 상기 절연부는 탄성 절연물질로 이루어지되, 상기 절연부의 탄성 절연물질은 상기 신호 차폐부의 탄성 절연물질 및 상기 신호 전송부의 탄성 절연물질과 함께 일체형으로 고형화될 수 있다.
- [17] 상기 내부 고밀도 차폐부는 그 끝단이 상기 블록 차폐부의 표면으로부터 돌출될 수 있다.
- [18] 한편, 상술한 바와 같은 목적을 해결하기 위한 본 발명에 따른 신호 전송 커넥터의 제조방법은, (a) 상부 금형판과, 상기 상부 금형판의 내측면에 배치되고 중간에 복수의 상부 자성체 홀이 마련된 제 1 상부 자성체, 상기 복수의 상부 자성체 홀의 내측에 각각 위치하도록 상기 상부 금형판의 내측면에 배치되는 복수의 제 2 상부 자성체, 상기 제 1 상부 자성체와 상기 제 2 상부 자성체 사이에 상기 제 2 상부 자성체 둘레를 둘러싸도록 상기 상부 금형판의 내측면에 배치되는 복수의 상부 비자성체를 포함하는 상부 금형과, 하부 금형판과, 상기 하부 금형판의 내측면에 배치되고 중간에 복수의 하부 자성체 홀이 마련된 제 1 하부 자성체와, 상기 복수의 하부 자성체 홀의 내측에 각각 위치하도록 상기 하부 금형판의 내측면에 배치되는 복수의 제 2 하부 자성체와, 상기 제 1 하부 자성체와 상기 제 2 하부 자성체 사이에 상기 제 2 하부 자성체 둘레를 둘러싸도록 상기 상부 금형판의 내측면에 배치되는 복수의 하부 비자성체를 포함하는 하부 금형을 준비하는 단계; (b) 상기 상부 금형과 상기 하부 금형 사이에 마련되는 캐비티에 액상의 탄성 절연물질 내에 도전성 입자들이 함유된 성형용 재료를 주입하는 단계; (c) 상기 복수의 제 2 상부 자성체와 상기 복수의 제 2 하부 자성체를 통해 상기 캐비티에 주입된 상기 성형용 재료에 수직 방향으로 자기장을 인가함으로써, 상기 성형용 재료의 도전성 입자 일부를 상기 제 2 상부 자성체와 상기 제 2 하부 자성체 사이로 밀집시켜 복수의 신호 전송부를 형성하고, 상기 제 1 상부 자성체와 상기 제 1 하부 자성체를 통해 상기 캐비티에 주입된 상기 성형용 재료에 수직 방향으로 자기장을 인가함으로써, 상기 성형용 재료의 도전성 입자 일부를 상기 복수의 신호 전송부 주위로

분산시켜 상기 복수의 신호 전송부 주위를 둘러싸는 신호 차폐부를 형성하되, 상기 신호 전송부와 상기 신호 차폐부 사이에서 상기 성형용 재료의 도전성 입자에 의한 전기적 연결이 이루어지지 않도록 상기 성형용 재료의 도전성 입자를 상기 신호 전송부 및 상기 신호 차폐부에 밀집시키는 단계; (d) 상기 성형용 재료를 고형화하여 신호 전송 커넥터를 형성하는 단계; 및 (e) 상기 신호 전송 커넥터를 상기 상부 금형 및 상기 하부 금형으로부터 분리하는 단계;를 포함하고, 상기 (c) 단계에서, 상기 제 1 상부 자성체 중 상기 상부 자성체 홀의 둘레 및 외부 가장자리 부분에 상기 제 1 상부 자성체의 다른 부분에 비해 강한 자기장이 유도되도록 하고, 상기 제 1 하부 자성체 중 상기 하부 자성체 홀의 둘레 및 외부 가장자리 부분에 상기 제 1 하부 자성체의 다른 부분에 비해 강한 자기장이 유도되도록 함으로써, 상기 신호 차폐부를, 내부에 상기 복수의 신호 전송부 및 복수의 절연부가 배치되고, 탄성 절연물질 내에 다수의 도전성 입자가 분산되어 있되, 상기 신호 전송부보다 도전성 입자의 밀도가 낮은 블록 차폐부와, 상기 블록 차폐부와 상기 절연부 사이에 상기 절연부를 둘러싸도록 배치되고, 상기 블록 차폐부보다 도전성 입자의 밀도가 높은 복수의 내부 고밀도 차폐부와, 상기 블록 차폐부의 가장자리를 둘러싸도록 배치되고, 상기 블록 차폐부보다 도전성 입자의 밀도가 높은 외부 고밀도 차폐부를 포함하여, 상기 신호 전송부를 3중 차폐 구조로 둘러싸는 형태로 만드는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 따른 신호 전송 커넥터는 신호를 전송하는 신호 전송부의 주위에 도전성 입자의 분포 영역이 확장된 신호 차폐부가 배치됨으로써, 종래에 비해 노이즈 신호 차폐 성능이 우수하다.
- [20] 또한, 본 발명에 따른 신호 전송 커넥터는 신호 전송부의 주위를 둘러싸는 신호 차폐부가 도전성 입자가 밀집되어 도전성 입자 밀도가 상대적으로 높은 내부 고밀도 차폐부와, 도전성 입자가 넓은 영역에 걸쳐 분산되어 있는 블록 차폐부와, 도전성 입자가 밀집되어 도전성 입자 밀도가 상대적으로 높은 외부 고밀도 차폐부의 3중 차폐 구조로 이루어짐으로써, 종래에 비해 노이즈 신호를 더욱 효과적으로 차폐할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1 및 도 2는 종래의 커넥터를 나타낸 것이다.
- [22] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터를 나타낸 평면도이다.
- [23] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터를 나타낸 단면도이다.
- [24] 도 5 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터를 제조하는 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [25] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터의 실제 모습을 나타내는 사진이다.
- [26] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 전송 커넥터를 나타낸 평면도이다.

- [27] 도 10은 도 9에 나타난 신호 전송 커넥터를 I-I선을 따라 절단한 단면도이다.
발명의 실시를 위한 최선의 형태
- [28] 이하, 본 발명에 따른 신호 전송 커넥터 및 그 제조방법을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [29] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터를 나타낸 평면도이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터를 나타낸 단면도이다.
- [30] 도면에 나타난 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터(100)는 전자 디바이스에 접속하여 전기 신호를 전송하는 것으로, 전자 디바이스의 단자와 접속할 수 있는 복수의 신호 전송부(110)와, 복수의 신호 전송부(110)의 주위를 둘러싸는 신호 차폐부(120)와, 신호 전송부(110)와 신호 차폐부(120) 사이에 배치되는 복수의 절연부(130)와, 신호 차폐부(120)와 결합되어 신호 차폐부(120)를 지지하는 지지 플레이트(140)를 포함한다. 이러한 신호 전송 커넥터(100)는 전기적 신호를 전송하는 신호 전송부(110)의 주위를 둘러싸는 신호 차폐부(120)가 외부에서 발생하는 노이즈 신호를 신호 전송부(110)에 도달하지 못하도록 차폐함으로써 신호의 안정적인 전송이 가능하고, 신호 전송 효율을 높일 수 있다.
- [31] 신호 전송부(110)는 전자 디바이스의 단자와 접속할 수 있도록 탄성 절연물질(152) 내에 다수의 도전성 입자(154)가 두께 방향으로 정렬되어 있는 형태로 이루어진다. 신호 전송부(110)는 복수 개가 접속 대상이 되는 전자 디바이스에 구비되는 단자에 대응하도록 신호 차폐부(120)의 내측에 이격 배치된다. 도시된 것과 같이, 신호 전송부(110)는 원기둥 형상으로 이루어질 수 있으며, 전자 디바이스의 단자와 안정적으로 접속할 수 있도록 그 양쪽 끝단이 신호 차폐부(120)의 표면으로부터 돌출될 수 있다.
- [32] 신호 전송부(110)를 구성하는 탄성 절연물질(152)로는 가교 구조를 갖는 내열성의 고분자 물질, 예를 들어, 실리콘 고무, 폴리부타디엔 고무, 천연 고무, 폴리이소플렌 고무, 스틸렌-부타디엔 공중합체 고무, 아크릴로니트릴-부타디엔 공중합체 고무, 스틸렌-부타디엔-디엔 블럭 공중합체 고무, 스틸렌-이소플렌 블럭 공중합체 고무, 우레탄 고무, 폴리에스테르계 고무, 에피크롤히드린 고무, 에틸렌-프로필렌 공중합체 고무, 에틸렌-프로필렌-디엔 공중합체 고무, 연질 액상 에폭시 고무 등이 이용될 수 있다.
- [33] 또한, 전자 디바이스를 구성하는 도전성 입자(154)로는 자장에 의해 반응할 수 있도록 자성을 갖는 것이 이용될 수 있다. 예를 들어, 도전성 입자(154)로는 철, 니켈, 코발트 등의 자성을 나타내는 금속의 입자, 혹은 이들의 합금 입자, 또는 이들 금속을 함유하는 입자 또는 이들 입자를 코어 입자로 하고 그 코어 입자의 표면에 금, 은, 팔라듐, 라듐 등의 도전성이 양호한 금속이 도금된 것, 또는 비자성 금속 입자, 글래스 비드 등의 무기 물질 입자, 폴리머 입자를 코어 입자로 하고 그 코어 입자의 표면에 니켈 및 코발트 등의 도전성 자성체를 도금한 것,

또는 코어 입자에 도전성 자성체 및 도전성이 양호한 금속을 도금한 것 등이 이용될 수 있다.

- [34] 신호 차폐부(120)는 외부의 노이즈 신호를 차폐하기 위해 탄성 절연물질(152) 내에 다수의 도전성 입자(154)가 분산되어 있는 형태로 이루어진다. 이러한 신호 차폐부(120)는 신호 전송부(110) 주위를 둘러싸도록 배치되고, 신호 전송부(110)가 전자 디바이스의 단자에 접속할 때 접지됨으로써 외부에서 발생하는 노이즈 신호를 신호 전송부(110)에 도달하지 못하게 차폐할 수 있다.
- [35] 신호 차폐부(120)를 구성하는 도전성 입자(154)로는 신호 전송부(110)를 구성하는 도전성 입자(154)와 같은 것이 이용될 수 있다. 또한, 신호 차폐부(120)를 구성하는 탄성 절연물질(152)로는 신호 전송부(110)를 구성하는 탄성 절연물질(152)과 같은 것이 이용될 수 있다. 신호 차폐부(120)의 탄성 절연물질(152)은 신호 전송부(110)의 탄성 절연물질(152)과 함께 일체형으로 고형화된 형태로 이루어질 수 있다. 즉, 신호 전송 커넥터(100)의 제조 시, 신호 차폐부(120)의 탄성 절연물질(152)과 신호 전송부(110)의 탄성 절연물질(152)은 함께 일체형으로 고형화될 수 있다.
- [36] 신호 차폐부(120)는 내부에 복수의 신호 전송부(110) 및 복수의 절연부(130)가 배치되는 블록 차폐부(121)와, 블록 차폐부(121)와 복수의 절연부(130) 사이에 배치되는 복수의 내부 고밀도 차폐부(122)와, 블록 차폐부(121)의 가장자리를 둘러싸도록 배치되는 외부 고밀도 차폐부(123)를 포함한다.
- [37] 블록 차폐부(121)는 탄성 절연물질(152)의 내부에 다수의 도전성 입자(154)가 전체적으로 균일하게 분산되어 있는 형태로 이루어진다. 도면에는 블록 차폐부(121)가 소정의 두께를 갖는 사각판 또는 사각 블록 형상으로 이루어진 것으로 나타냈으나, 블록 차폐부(121)는 도식된 것으로 한정되지 않으며, 복수의 신호 전송부(110) 및 복수의 절연부(130) 주위를 둘러싸는 다양한 다른 형상으로 변경될 수 있다.
- [38] 내부 고밀도 차폐부(122)는 탄성 절연물질(152)의 내부에 다수의 도전성 입자(154)가 밀집되어 절연부(130)의 둘레를 둘러싸는 형태로 이루어진다. 내부 고밀도 차폐부(122)의 도전성 입자 밀도는 블록 차폐부(121)의 도전성 입자 밀도보다 높다. 이와 같이, 도전성 입자의 밀도가 상대적으로 높은 내부 고밀도 차폐부(122)가 신호 전송부(110) 둘레를 둘러싸므로써 노이즈 신호 차폐 성능이 더욱 향상될 수 있다. 도면에는 내부 고밀도 차폐부(122)가 절연부(130)의 가장자리를 둘러싸는 원통형 형태로 이루어진 것으로 나타냈으나, 내부 고밀도 차폐부(122)는 절연부(130)를 둘러쌀 수 있는 다양한 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [39] 외부 고밀도 차폐부(123)는 탄성 절연물질(152)의 내부에 다수의 도전성 입자(154)가 밀집되어 블록 차폐부(121)의 가장자리를 둘러싸는 형태로 이루어진다. 외부 고밀도 차폐부(123)의 도전성 입자 밀도는 블록 차폐부(121)의 도전성 입자 밀도보다 높다. 이와 같이, 도전성 입자의 밀도가 상대적으로 높은

외부 고밀도 차폐부(123)가 블록 차폐부(121) 둘레를 둘러싸으로써 노이즈 신호 차폐 성능이 더욱 향상될 수 있다. 외부 고밀도 차폐부(123)는 도시된 형태로 한정되지 않고 블록 차폐부(121)의 형상에 따라 다양한 다른 형태로 변경될 수 있다.

- [40] 이와 같이, 신호 차폐부(120)는 도 1이나 도 2에 나타난 종래의 신호 차폐부(120)에 비해 도전성 입자(154)의 분포 영역이 확장된 구조로 이루어짐으로써, 종래에 비해 노이즈 신호 차폐 성능이 우수하다. 그리고 신호 차폐부(120)는 신호 전송부(110)의 주위를 내부 고밀도 차폐부(122)-블록 차폐부(121)-외부 고밀도 차폐부(123)의 3중 차폐 구조로 둘러싸으로써 종래에 비해 노이즈 신호를 더욱 효과적으로 차폐할 수 있다.
- [41] 절연부(130)는 복수의 신호 전송부(110)를 각각 신호 차폐부(120)와 절연시키기 위해 복수 개가 블록 차폐부(121)의 내측에 각각의 신호 전송부(110)를 둘러싸도록 배치된다. 신호 전송부(110)와 신호 차폐부(120)는 이들 사이에 배치되는 절연부(130)에 의해 절연된다. 절연부(130)는 탄성 절연물질(152)로 이루어진다.
- [42] 절연부(130)의 탄성 절연물질(152)은 신호 차폐부(120)의 탄성 절연물질(152) 및 신호 전송부(110)의 탄성 절연물질(152)과 함께 일체형으로 고형화된 형태로 이루어질 수 있다. 즉, 신호 전송 커넥터(100)의 제조 시, 절연부(130)의 탄성 절연물질(152)은 신호 차폐부(120)의 탄성 절연물질(152) 및 신호 전송부(110)의 탄성 절연물질(152)과 함께 일체형으로 고형화될 수 있다. 절연부(130)의 탄성 절연물질(152) 내에는 도전성 입자(154)가 존재하지 않거나, 전기적 신호를 전달할 수 없을 정도로 미소량만 존재할 수 있다.
- [43] 지지 플레이트(140)는 탄성력을 갖는 신호 차폐부(120)를 안정적으로 지지하면서 쉽게 변형되지 않고, 그 형상이 안정적으로 유지될 정도의 강성을 갖는 다양한 소재로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 지지 플레이트(140)는 금속 재료, 세라믹 재료, 수지 재료 등의 소재로 이루어질 수 있다. 지지 플레이트(140)가 금속으로 이루어지는 경우에는 지지 플레이트(140)는 그 표면을 덮는 절연성 피막을 포함할 수 있다.
- [44] 상술한 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터(100)는 신호를 전송하는 신호 전송부(110)의 주위를 도전성 입자(154)의 분포 영역이 확장된 신호 차폐부(120)가 둘러싸고 있으므로, 종래에 비해 노이즈 신호 차폐 성능이 우수하다.
- [45] 더욱이, 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터(100)는 신호 전송부(110)의 주위를 둘러싸는 신호 차폐부(120)가 도전성 입자가 밀집되어 도전성 입자 밀도가 상대적으로 높은 내부 고밀도 차폐부(122)와, 도전성 입자가 넓은 영역에 걸쳐 균일하게 분산되어 있는 블록 차폐부(121)와, 도전성 입자가 밀집되어 도전성 입자 밀도가 상대적으로 높은 외부 고밀도 차폐부(123)의 3중 차폐 구조로 이루어짐으로써, 종래에 비해 노이즈 신호를 더욱 효과적으로

차폐할 수 있다.

- [46] 이하에서는, 도 5 내지 도 7을 참조하여 상술한 것과 같은 본 발명의 일실시예에 따른 신호 전송 커넥터를 제조하는 방법에 대하여 설명한다.
- [47] 먼저, 도 5에 나타난 것과 같은 성형 금형(200)을 준비한다. 성형 금형(200)은 상호 마주하도록 배치되는 상부 금형(210)과 하부 금형(220)을 포함한다. 상부 금형(210)과 하부 금형(220)의 사이에는 신호 전송 커넥터(100)가 형성될 공간인 캐비티(230)가 마련된다.
- [48] 상부 금형(210)은 상부 금형판(211)과, 상부 금형판(211)의 내측면에 배치되는 제 1 상부 자성체(212)와, 상부 금형판(211)의 내측면에 배치되는 복수의 제 2 상부 자성체(214)와, 상부 금형판(211)의 내측면에 배치되는 복수의 상부 비자성체(215)를 포함한다. 상부 금형판(211)은 철, 철-니켈 합금, 철-코발트 합금, 니켈, 코발트 등의 강자성 금속으로 이루어질 수 있다.
- [49] 제 1 상부 자성체(212)는 제조될 신호 전송 커넥터(100)에 구비되는 신호 차폐부(120)에 대응하는 형상으로 이루어진다. 즉, 제 1 상부 자성체(212)의 중간에는 복수의 상부 자성체 홀(213)이 제조될 신호 전송 커넥터(100)에 구비되는 복수의 신호 전송부(110)에 대응하는 형태로 배치된다. 제 1 상부 자성체(212)는 철, 철-니켈 합금, 철-코발트 합금, 니켈, 코발트 등의 강자성 금속으로 이루어질 수 있다.
- [50] 복수의 제 2 상부 자성체(214)는 복수의 상부 자성체 홀(213)의 내측에 각각 위치하여 제조될 신호 전송 커넥터(100)에 구비되는 복수의 신호 전송부(110)에 대응하도록 배치된다. 제 2 상부 자성체(214)는 제 1 상부 자성체(212)와 같은 철, 철-니켈 합금, 철-코발트 합금, 니켈, 코발트 등의 강자성 금속으로 이루어질 수 있다.
- [51] 복수의 상부 비자성체(215)는 복수의 상부 자성체 홀(213)의 내측에 각각 위치하여 제 1 상부 자성체(212)와 제 2 상부 자성체(214) 사이에서 제 2 상부 자성체(214) 둘레를 둘러싸도록 배치된다. 상부 비자성체(215)는 구리 등의 비자성 금속이나, 내열성을 갖는 고분자 물질로 이루어질 수 있다.
- [52] 제 2 상부 자성체(214)의 두께는 상부 비자성체(215)의 두께보다 작다. 따라서, 상부 비자성체(215)의 안쪽에는 제 2 상부 자성체(214)에 대응하는 형태로 상부 홈부(216)가 마련된다. 이와 같이, 상부 비자성체(215)의 안쪽에 상부 홈부(216)를 마련해 놓음으로써, 제조될 신호 전송 커넥터(100)의 신호 전송부(110)를 그 상단부가 신호 차폐부(120)의 상면으로부터 돌출되는 형태로 만들 수 있다.
- [53] 하부 금형(220)은 상부 금형(210)과 대칭 구조로 이루어진다. 즉, 하부 금형(220)은 하부 금형판(221)과, 하부 금형판(221)의 내측면에 배치되는 제 1 하부 자성체(222)와, 하부 금형판(221)의 내측면에 배치되는 복수의 제 2 하부 자성체(224)와, 하부 금형판(221)의 내측면에 배치되는 복수의 하부 비자성체(225)를 포함한다. 하부 금형판(221)은 상부 금형판(211)과 동일한

강자성 금속으로 이루어질 수 있다.

- [54] 제 1 하부 자성체(222)는 제 1 상부 자성체(212)에 대응하는 형상으로 이루어진다. 제 1 하부 자성체(222)의 중간에는 복수의 하부 자성체 홀(223)이 제 1 상부 자성체(212)의 상부 자성체 홀(213)에 대응하는 형태로 배치된다. 제 1 하부 자성체(222)는 제 1 상부 자성체(212)와 동일한 강자성 금속으로 이루어질 수 있다.
- [55] 복수의 제 2 하부 자성체(224)는 복수의 하부 자성체 홀(223)의 내측에 각각 위치하여 복수의 제 2 상부 자성체(214)에 대응하도록 배치된다. 제 2 하부 자성체(224)는 제 2 상부 자성체(214)와 같은 강자성 금속으로 이루어질 수 있다.
- [56] 복수의 하부 비자성체(225)는 복수의 하부 자성체 홀(223)의 내측에 각각 위치하여 복수의 상부 비자성체(215)에 대응하도록 배치된다. 하부 비자성체(225)는 제 2 하부 자성체(224) 둘레를 둘러싸도록 제 1 하부 자성체(222)와 제 2 하부 자성체(224) 사이에 개재된다. 하부 비자성체(225)는 상부 비자성체(215)와 동일한 소재로 이루어질 수 있다.
- [57] 제 2 하부 자성체(224)의 두께는 하부 비자성체(225)의 두께보다 작다. 따라서, 하부 비자성체(225)의 안쪽에는 제 2 하부 자성체(224)에 대응하는 형태로 하부 홈부(226)가 마련된다. 이와 같이, 하부 비자성체(225)의 안쪽에 하부 홈부(226)를 마련해 놓음으로써, 제조될 신호 전송 커넥터(100)의 신호 전송부(110)를 그 하단부가 신호 차폐부(120)의 하면으로부터 돌출되는 형태로 만들 수 있다.
- [58] 다음으로, 도 6에 나타낸 것과 같이, 지지 플레이트(140)를 상부 금형(210)과 하부 금형(220)의 사이에 배치한다. 이때, 상부 금형(210)과 지지 플레이트(140)의 사이에 스페이서(240)를 배치하고, 하부 금형(220)과 지지 플레이트(140)의 사이에도 스페이서(240)를 배치하여 지지 플레이트(140)를 상부 금형(210)과 하부 금형(220) 사이의 중앙에 위치시킬 수 있다. 그리고 액상의 탄성 절연물질(152) 내에 도전성 입자들(154)이 함유된 성형용 재료(300)를 성형 금형(200)의 캐비티(230)에 주입한다.
- [59] 캐비티(230)에 성형용 재료(300)를 충전한 후, 성형용 재료(300)에 자기장을 인가한다. 예를 들어, 상부 금형판(211)의 상면 및 하부 금형판(221)의 하면에 전자석을 배치하고 이를 작동시킴으로써 캐비티(230)에 충전된 성형용 재료(300)에 수직 자기장을 인가할 수 있다. 이때, 제 1 상부 자성체(212)와 제 1 하부 자성체(222)의 사이 및 제 2 상부 자성체(214)와 제 2 하부 자성체(224)의 사이에는 다른 영역에 비해 강한 자기장이 형성되며, 액상의 탄성 절연물질(152) 중에 분산되어 있던 도전성 입자(154)가 제 1 상부 자성체(212)와 제 1 하부 자성체(222)의 사이 및 제 2 상부 자성체(214)와 제 2 하부 자성체(224)의 사이로 밀집된다.
- [60] 이와 같이, 복수의 제 2 상부 자성체(214)와 복수의 제 2 하부 자성체(224)를 통해 성형용 재료(300)에 수직 방향으로 자기장을 인가함으로써, 성형용

재료(300)의 도전성 입자들(154) 중 일부를 복수의 제 2 상부 자성체(214)와 복수의 제 2 하부 자성체(224) 각각의 사이로 밀집시켜 복수의 신호 전송부(110)를 형성할 수 있다.

- [61] 그리고, 제 1 상부 자성체(212)와 제 1 하부 자성체(222)를 통해 캐비티(230)에 주입된 성형용 재료(300)에 수직 방향으로 자기장을 인가함으로써, 성형용 재료(300)의 도전성 입자들(154) 중 일부를 복수의 신호 전송부(110) 주위로 분산시켜 복수의 신호 전송부(110) 주위를 둘러싸는 신호 차폐부(120)를 형성할 수 있다.
- [62] 이때, 제 1 상부 자성체(212)와 제 1 하부 자성체(222)의 사이 및 제 2 상부 자성체(214)와 제 2 하부 자성체(224)의 사이 이외의 영역에는 상대적으로 약한 자기장이 형성되므로, 이 영역에서 탄성 절연물질(152) 내에는 도전성 입자(154)가 존재하지 않거나, 전기적 신호를 전달할 수 없을 정도로 미소량만 존재하게 되며, 이 영역이 신호 전송부(110)와 신호 차폐부(120) 사이를 절연시키는 절연부(130)가 된다.
- [63] 제 1 상부 자성체(212)와 제 1 하부 자성체(222)를 통해 성형용 재료(300)에 수직 자기장을 인가하여 액상의 탄성 절연물질(152) 중에 분산되어 있는 도전성 입자들(154)을 신호 차폐부(120)에 대응하는 패턴으로 밀집시키는 과정에서, 제 1 상부 자성체(212) 및 제 1 하부 자성체(222) 각각의 내측 모서리 및 외측 모서리에서는 다른 부분에 비해 강한 자기장이 형성된다. 여기에서, 제 1 상부 자성체(212) 및 제 1 하부 자성체(222)의 내측 모서리는 상부 자성체 홀(213)의 둘레 및 하부 자성체 홀(223)의 둘레에 해당한다. 그리고 제 1 상부 자성체(212) 및 제 1 하부 자성체(222)의 외측 모서리는 제 1 상부 자성체(212) 및 제 1 하부 자성체(222)의 가장자리에 해당한다.
- [64] 따라서, 도전성 입자들(154)이 모여 형성되는 신호 차폐부(120)는 상부 자성체 홀(213)의 둘레 및 하부 자성체 홀(223)의 둘레에 대응하는 형태로 형성되고 도전성 입자 밀도가 상대적으로 높은 내부 고밀도 차폐부(122)와, 제 1 상부 자성체(212) 및 제 1 하부 자성체(222)의 가장자리에 대응하는 형태로 형성되고 도전성 입자 밀도가 상대적으로 높은 외부 고밀도 차폐부(123)와, 내부 고밀도 차폐부(122)와 외부 고밀도 차폐부(123) 사이의 블록 차폐부(121)로 구분될 수 있다.
- [65] 다음으로, 성형용 재료(300)를 고형화시킴으로써 복수의 신호 전송부(110)와, 신호 전송부(110) 주위를 둘러싸는 신호 차폐부(120)와, 복수의 신호 전송부(110)와 신호 차폐부(120) 사이에 개재되는 복수의 절연부(130)를 포함하는 신호 전송 커넥터(100)를 형성할 수 있다. 성형용 재료(300)는 가열 처리를 통해 고형화될 수 있다.
- [66] 다음으로, 신호 전송 커넥터(100)를 상부 금형(210) 및 하부 금형(220)으로부터 분리하여 만들어진 신호 전송 커넥터(100)를 취득할 수 있다.
- [67] 도 8은 상술한 것과 같은 제조방법으로 제조된 신호 전송 커넥터의 실제 모습을

나타내는 사진이다.

- [68] 도 8의 사진을 보면, 탄성 절연물질(152) 내에 다수의 도전성 입자(154)가 분산되어 있는 복수의 신호 차폐부(120)의 내측에 탄성 절연물질(152) 내에 다수의 도전성 입자(154)가 밀집되어 있는 복수의 신호 차폐부(120)가 배치되고, 복수의 신호 전송부(110)와 신호 차폐부(120) 사이에 탄성 절연물질(152)로 이루어진 절연부(130)가 형성되어 있음을 확인할 수 있다.
- [69] 한편, 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 전송 커넥터를 나타낸 평면도이고, 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 전송 커넥터를 나타낸 단면도이다.
- [70] 도 9 및 도 10에 나타낸 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 전송 커넥터(400)는 전자 디바이스의 단자와 접속할 수 있는 복수의 신호 전송부(410)와, 복수의 신호 전송부(410)와 인접하여 배치되는 신호 차폐부(420)와, 복수의 신호 전송부(410)와 신호 차폐부(420)를 연결하는 절연부(430)와, 절연부(430)와 결합되어 절연부(430)를 지지하는 지지 플레이트(440)를 포함한다. 이러한 신호 전송 커넥터(400) 역시 전기적 신호를 전송하는 신호 전송부(410)와 인접하여 배치되는 신호 차폐부(420)에 의해 노이즈 신호를 신호 전송부(410)에 도달하지 못하도록 차폐할 수 있다.
- [71] 신호 전송부(410)는 전자 디바이스의 단자와 접속할 수 있도록 탄성 절연물질(152; 도 6 참조) 내에 다수의 도전성 입자(154; 도 6 참조)가 두께 방향으로 정렬되어 있는 형태로 이루어진다. 도시된 것과 같이, 신호 전송부(410)는 원기둥 형상으로 이루어질 수 있으며, 전자 디바이스의 단자와 안정적으로 접속할 수 있도록 그 끝단이 절연부(430)의 표면으로부터 돌출될 수 있다.
- [72] 신호 차폐부(420)는 외부의 노이즈 신호를 차폐하기 위해 탄성 절연물질(152) 내에 다수의 도전성 입자(154)가 분산되어 있는 형태로 이루어진다. 이러한 신호 차폐부(420)는 복수의 신호 전송부(410) 사이에 복수의 신호 전송부(410)와 각각 인접하되 간극을 두고 이격되도록 절연부(430)의 중간에 배치된다. 신호 차폐부(420)를 구성하는 도전성 입자(154)로는 신호 전송부(410)를 구성하는 도전성 입자(154)와 같은 것이 이용될 수 있다. 또한, 신호 차폐부(420)를 구성하는 탄성 절연물질(152)은 신호 전송부(410)의 탄성 절연물질(152)과 함께 일체형으로 고형화된 형태로 이루어질 수 있다.
- [73] 신호 차폐부(420)는 블록 차폐부(421)와, 블록 차폐부(421)의 내측에 배치되는 내부 고밀도 차폐부(422)와, 블록 차폐부(421)의 가장자리를 둘러싸도록 배치되는 외부 고밀도 차폐부(423)를 포함한다. 내부 고밀도 차폐부(422)와 외부 고밀도 차폐부(423)의 도전성 입자의 밀도는 블록 차폐부(421)의 도전성 입자의 밀도보다 높다. 내부 고밀도 차폐부(422)는 신호 전송부(410)와 접속되는 전자 디바이스, 또는 접지부를 갖는 다른 전자 디바이스와 접속될 수 있다.
- [74] 내부 고밀도 차폐부(422)의 끝단에는 블록 차폐부(421)의 표면으로부터

돌출되는 차폐부 돌기(424)가 구비된다. 차폐부 돌기(424)는 블록 차폐부(421)로부터 돌출됨으로써 전자 디바이스와 더욱 안정적으로 접촉할 수 있으며, 신호 차폐부(420)는 차폐부 돌기(424)를 통해 더욱 안정적으로 접지될 수 있다. 더욱이, 내부 고밀도 차폐부(422)의 도전성 입자 밀도는 상대적으로 높으므로, 신호 차폐부(420)의 안정적인 접지가 가능하며, 이를 통해 노이즈 신호의 차폐 효율이 증대될 수 있다.

- [75] 이와 같이, 신호 차폐부(420)는 도 1이나 도 2에 나타난 종래의 신호 차폐부(420)에 비해 신호 전송부(410)와 인접하여 도전성 입자(154)의 분포 영역이 확장된 구조로 이루어짐으로써, 종래에 비해 노이즈 신호 차폐 성능이 우수하다.
- [76] 이러한 신호 전송 커넥터(400)는 앞서 설명한 것과 같이, 복수의 자성체를 갖는 성형 금형의 내부에 성형용 재료를 주입하고, 이에 적절한 자기장을 인가하는 방식으로 제조될 수 있다.
- [77] 이상 본 발명에 대해 바람직한 예를 들어 설명하였으나 본 발명의 범위가 앞에서 설명되고 도시되는 형태로 한정되는 것은 아니다.
- [78] 예를 들어, 도 3 및 도 4에 나타난 것과 같은 신호 전송 커넥터(100)의 신호 차폐부(120) 내측에 배치되는 신호 전송부(110)와 절연부(130)의 형상이나 개수, 배치 구조는 다양하게 변경될 수 있다. 그리고 신호 차폐부(120)의 형상도 도시된 것으로 한정되지 않고 다양하게 변경될 수 있다.
- [79] 또한, 도면에는 신호 전송부(110)의 양쪽 끝단이 신호 차폐부(120)의 양쪽 면으로부터 각각 돌출되는 것으로 나타냈으나, 신호 전송부는 양쪽 단부 중 한쪽만 신호 차폐부로부터 돌출되거나, 양쪽 단부가 모두 신호 차폐부의 표면과 같은 높이에 위치할 수 있다.
- [80] 또한, 앞서서는 도 3 및 도 4에 나타난 것과 같은 신호 전송 커넥터(100)의 제조 시, 신호 차폐부(120)를 도전성 입자 밀도가 서로 다른 블록 차폐부(121), 내부 고밀도 차폐부(122) 및 외부 고밀도 차폐부(123)의 3중 구조로 만들기 위해 제 1 상부 자성체(212)와 제 2 상부 자성체(214)를 각각 하나씩 이용하는 것으로 설명하였으나, 신호 차폐부(120)를 형성하기 위해 이용되는 제 1 상부 자성체(212)와 제 2 상부 자성체(214)의 개수는 다양하게 변경될 수 있다. 예를 들어, 블록 차폐부(121)를 형성하기 위한 제 1 상부 자성체 및 제 2 상부 자성체, 내부 고밀도 차폐부(122)를 형성하기 위한 제 1 상부 자성체 및 제 2 상부 자성체, 외부 고밀도 차폐부(123)를 형성하기 위한 제 1 상부 자성체 및 제 2 상부 자성체가 각각 따로 구비될 수 있다.
- [81] 또 다른 예로, 3중 구조의 신호 차폐부(120)를 형성하기 위해 각기 다른 자기장을 형성할 수 있는 복수의 전자석을 이용하여 제 1 상부 자성체(212) 및 제 2 상부 자성체(214)로 성형용 재료(300)에 각기 다른 세기의 자기장을 인가하는 것도 가능하다.
- [82] 또한, 도 9 및 도 10에 나타난 것과 같은 신호 전송 커넥터(400)의 절연부(430)

내측에 배치되는 신호 전송부(410)와 신호 차폐부(420)의 형상이나 개수, 배치 구조는 다양하게 변경될 수 있다.

- [83] 이상, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다. 오히려 첨부된 청구범위의 사상 및 범위를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.