(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H01R 13/648

(45) 공고일자 2004년11월10일
(11) 등록번호 10-0456490
(24) 등록일자 2004년11월01일

(21) 출원번호 10-2002-7000567
(22) 출원일자 2002년01월15일
번역문 제출일자 2002년01월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/019473
(86) 국제출원출원일자 2000년07월14일
(65) 공개번호 10-2002-0020783
(43) 공개일자 2002년03월15일
(87) 국제공개번호 WO 2001/06602
(87) 국제공개일자 2001년01월25일

(81) 지정국 국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그레나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 기네비쏘, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장
09/356,205 1999년07월16일 미국(US)
09/607,234 2000년06월30일 미국(US)

(73) 특허권자
몰렉스 인코포레이티드
미국 일리노이주 60532 라이슬 웰링톤 코트 2222

(72) 발명자
바슬러멕스웰피.
미국60149일리노이주햄프셔벌링톤로드9엔114

브런커데이비드엘.
미국60565일리노이주네이퍼빌버베나코트407

다위드치크다니엘엘.
미국60532일리노이주라이슬이스트레이크드라이브5538유닛에이

로파타존이.
미국60540일리노이주네이퍼빌헴록레인325

(74) 대리인
주성민

안국찬

심사관 : 김기영

(54) 임피던스가 조정되는 커넥터

요약

본 발명에 따른 회로 기판에 케이블 커넥터를 결합하는 연결 구조는 커넥터를 통한 임피던스를 감소시키기 위해 커넥터를 통해 삼각형 패턴으로 배열되는 1개의 접지 단자(150) 및 2개의 신호 단자(140, 141)를 갖는다. 접지 단자(150)의 폭은 신호 단자(140, 141)에 대해 길이를 따라 증가한다. 이러한 증가는 접지 단자의 전이부 또는 접촉부 중 하나를 따라 발생한다.

대표도

도 2

색인어

회로 기판, 케이블 커넥터, 연결 구조, 임피던스, 삼각형 패턴

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 커넥터의 연결 구조(termination)에 관한 것으로, 구체적으로 신호 케이블 특히 고속 신호 케이블 및 인쇄 회로 기판의 접속에 사용되는 커넥터에 관한 것이다.

배경기술

다수의 전자 장치는 관련된 장치들 사이 또는 컴퓨터의 주변 장치와 회로 기판 사이에서 신호를 보내는 전송선에 의존한다. 이들 전송선은 고속 데이터 전송을 가능하게 하는 신호 케이블을 포함한다.
이들 신호 케이블은 케이블의 길이를 따라 서로 꼬인 하나 이상의 꼬임선(twisted pairs of wires)이라고 공지된 것을 사용할 수 있고, 각각의 이러한 꼬임선은 결합식 접지 차폐물에 의해 둘러싸인다. 이러한 꼬임선은 일반적으로 상보적인 신호 전압을 수용하는데, 즉, 꼬임선 중 하나의 와이어는 +1.0 볼트 신호를 나타낼 수도 있고, 꼬임선 중 다른 와이어는 -1.0 볼트 신호를 나타낼 수도 있다. 그러므로, 와이어가 운반하는 다른 신호를 나타내는 용어를 사용하여, 이러한 와이어는 '차동(differential)' 쌍으로 불릴 수 있다. 신호 케이블이 전자 장치의 경로를 지날 때, 이들은 고유한 전기장을 방출하는 다른 전자 장치를 경유하거나 그 근방을 통과할 수 있다. 이들 전자 장치는 전술된 신호 케이블과 같은 전송선에 전자기 간섭현상을 발생시킬 가능성을 갖는다. 그러나, 이러한 꼬임선 구조는 소정의 유도된 전기장을 최소화시키거나 감소시켜 전자기 간섭 현상을 제거한다.
이러한 전송선 또는 케이블로부터 관련된 전자 장치의 회로로의 전기적 성능의 완전성을 유지하기 위해, 소정의 회로로부터 다른 회로로의 전송선 전체에 걸쳐 실질적으로 일정한 임피던스를 얻거나, 전송선의 임피던스의 큰 불연속성을 방지하는 것이 바람직하다. 커넥터 결합면에서 커넥터의 임피던스를 제어하는 데 있어서 어려움은 잘 알려져 있는데, 이는 종래 커넥터의 임피던스가 일반적으로 커넥터를 통해 그리고 2개의 정합 커넥터 요소의 경계면을 가로질러 변하기 때문이다. 신호 커넥터 및 접지 차폐물의 특정한 기하학적 형상 또는 물리적 배열을 유지함으로써, 케이블과 같은 전기 전송선을 통해 소정의 임피던스를 유지하는 것이 비교적 용이하지만, 임피던스 변화는 대개 케이블이 커넥터에 결합되는 영역에서 발생된다. 그러므로, 커넥터와 케이블에 대한 연결부 전체에 걸쳐 소정의 임피던스를 유지하는 것이 바람직하다.
그러므로, 본 발명은 높은 수준의 성능을 제공하고 연결 영역에서 케이블의 전기적 특성을 유지하는 케이블 및 커넥터 사이의 개선된 연결부를 제공하는 연결 구조에 관한 것이다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은 커넥터를 통한 임피던스의 불연속성이 최소화되어 전송선의 임피던스를 양호하게 정합시키는 고속 데이터 전송 접속를 위한 개선된 커넥터를 제공하는 것이다.
본 발명의 다른 목적은 회로 기판과, 전송선에 연결되는 대향 커넥터 사이에 고성능 접속을 달성하는 개선된 커넥터를 제공하는 것이며, 이 때, 전송선은 적어도 한 쌍의 차동 신호 와이어 및 관련된 접지부를 포함하고, 대향 커넥터는 적어도 2개의 신호 단자 및 1개의 접지 단자를 포함하며, 커넥터는 한 쌍의 신호 단자 및 접지 단자를 갖고, 커넥터의 신호 및 접지 단자는 커넥터가 대향 커넥터와 결합될 때 임피던스 불연속의 발생을 감소시키는 방식으로 배열된다.
본 발명의 다른 목적은 접지 단자의 크기와 2개의 신호 와이어 대한 접지 단자 위치를 변화시킴으로써 커넥터의 임피던스가 커넥터를 통해 소정의 임피던스를 이루도록 '조정'될 수 있는 커넥터를 제공하는 것이다.
본 발명의 다른 목적은 전자 장치의 회로 기판에 IEEE 1394 형의 케이블과 같은 케이블을 접속하는 커넥터를 제공하는 것으로, 커넥터는 케이블에 내장된 개수와 동일한 복수의 분리된 차동 신호 와이어와, 관련된 접지부를 갖고, 커넥터의 접지 단자는 커넥터를 통한 임피던스의 강하를 최소화시키기 위해 커넥터의 신호 단자에 대한 특정 크기 및 위치로 구성된다.
본 발명의 다른 목적은 회로 기판과, 신호 케이블에 연결되는 커넥터 사이의 접속을 제공하는 커넥터를 제공하는 것으로, 커넥터는 한 쌍의 차동 신호 단자와, 이와 관련된 접지 단자를 포함하고, 접지 단자는 커넥터를 통한 임피던스를 제어하기 위한 크기로 형성되며, 커넥터의 접지 단자는 3개의 단자들 사이의 바람직한 전기적 관계를 형성하도록 접촉 영역에서 한 쌍의 신호 단자로부터 이격된다.
본 발명의 다른 목적은 케이블 커넥터에 결합하는 기판 커넥터를 제공하는 것으로, 기판 커넥터는 하우징과, 커넥터 하우징 내에 위치되고 2개의 관련된 신호 단자로부터 이격되는 접지 단자를 포함하며, 접지 단자는 2개의 신호 단자의 대응 본체부보다 큰 본체부를 갖는다.
본 발명의 다른 목적은 케이블과의 연결에 사용하는 기판 커넥터를 제공하는 것으로, 커넥터는 기판 커넥터의 결합 접촉부 내에서 삼각형 배향(orientation)으로 배열되는 1개의 접지 단자 및 2개의 신호 단자를 갖는다.
전술된 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일실시예는 결합 신호 케이블의 각각의 꼬임선에 대해 독특한 패턴의 트리플릿(triplet)의 3개의 전도성 단자를 지지하는 하우징을 갖는 회로 기판용 제1 커넥터를 포함하며, 단자들 중 2개의 단자는 다른 신호를 이송하고 나머지 단자는 차동 신호 와이어 쌍의 접지판 또는 접지 귀로(ground return)로서 작용을 하는 접지 단자이다. 이때, 제1 커넥터와 결합되는 케이블을 위한 제2 커넥터가 제공되고, 상기 제2 커넥터도 케이블의 신호 및 접지 와이어에 연결되는 트리플릿 패턴의 전도성 단자를 갖는다.
제1 커넥터 내의 이들 3개의 단자의 배열은 케이블 커넥터 단자와의 결합 지점으로부터 회로 기판으로의 부착 지점까지 제1 커넥터 전체에 걸쳐 임피던스가 효과적으로 제어되게 한다. 이러한 방식으로, 각각의 이러한 트리플릿은 나란한 순서로 함께 정렬되고 서로 소정의 거리로 이격되는 접촉부를 갖는 한 쌍의 신호 단자를 포함한다.
접지 단자는 2열의 단자가 커넥터에서 제공되도록 2개의 신호 단자로부터 이격된다. 접지 단자는 신호 단자의 유사한 접촉부로부터 이격되는 접촉부를 갖고, 접지 단자의 잔여부는 신호 단자들 사이에서 연장될 수 있다. 이에 따라, 접지 단자는 2개의 신호 단자와 공통 평면에서 연장될 수 있다.
접지 단자의 폭과 신호 단자로부터의 간격은 3개의 단자가 커넥터의 임피던스에 영향을 주는 커패시턴스와 같은 요구되는 전기적 특성을 갖도록 선택될 수 있다. 접지 단자의 폭은 대개 단자의 접촉부를 따라 결합 영역에서 증가되지만, 단자의 접촉 영역과 연결 영역 사이에 생성되는 전이 영역에서 증가될 수도 있다.
이러한 임피던스 조절 접지 구조에 의해, 차동 신호 단자의 결합 위치 또는 거리를 변화시키지 않고 커넥터에서 발생하는 임피던스 불연속성을 감소시킬 상당한 기회가 제공된다. 그러므로, 본 발명의 이러한 실시예는 케이블 또는 다른 회로에서 발견되는 각각의 차동 신호 와이어 쌍과, 관련된 접지 와이어에 대해 '조정 가능한(tunable)' 단자 배열을 제공한다는 것에 특징이 있다.
본 발명의 다른 실시예에서, 2개 이상의 이러한 조정 가능한 트리플릿이 커넥터 하우징 내에 제공될 수 있지만, 조정 가능한 트리플릿은 커넥터 하우징, 공기 간극 또는 이들 모두와 같은 소정의 유전 재료에 의해 분리될 수 있다. 이러한 커넥터의 고속 성능을 최대화시키기 위해, 커넥터 시스템에서 최적의 소정 임피던스를 얻도록 단자의 조정을 용이하게 하기 위해 접지 단자의 접촉부가 신호 단자에 대해 선택적으로 크기가 설정될 수 있도록, 신호 및 접지 단자는 모두 관련된 본체부로부터 외팔보식(cantilevered)으로 형성되는 유사한 평탄 접촉부를 갖는 것이 바람직하다. 2개의 이러한 트리플 단자 세트가 본 발명의 커넥터에서 사용될 때, 신호 단자에 간섭 현상이 발생하지 않도록 커넥터의 전력 단자가 접지 단자의 높이와 동일한 수준으로 2개의 트리플 단자 세트 사이에 위치될 수 있다.
본 발명의 다른 실시예에서, 커넥터는 기판 커넥터의 결합 영역의 3개의 단자들 사이에서 발생하는 소정의 공간 관계를 유지하도록 삼각형 배향으로 배열되는 접지 및 신호 단자를 갖는다.

도면의 간단한 설명

다음의 상세한 설명에서는, 동일한 도면 부호는 동일한 부분을 나타내는 첨부 도면을 참조한다.
도1a는 본 발명의 '내부' 상황을 도시한, 전자 장치의 회로 기판 상에 위치된 본 발명의 케이블 커넥터 조립체의 정면도이다.
도1b는 본 발명의 '외부' 상황을 도시한, 전자 장치의 회로 기판 상에 위치되고 전자 장치의 외부로 연장되는 본 발명의 케이블 커넥터 조립체의 정면도이다.
도2는 인쇄 회로 기판 상에 장착하고 전자 장치의 내부 또는 외부에 대해 개방되는데 적합한 본 발명의 원리에 따라 구성된 소켓 커넥터 형태의 케이블 커넥터의 분해도이다.
도3은 도2의 커넥터의 소켓 커넥터 및 내부 차폐부의 사시도이다.

도4는 도2의 소켓 커넥터와 결합하도록 연결된 플러그 커넥터를 갖는 케이블의 사시도이다.
도4a는 단자 구조 및 위치를 양호하게 도시하도록 커넥터 덮개의 일부가 절결된 도4의 플러그형 커넥터의 확대 단부도이다.
도5a는 '트리플릿'으로 배열되고 2개의 신호 단자 및 1개의 접지 단자의 상대적인 크기 및 위치를 도시하는 도2의 커넥터에 사용되는 일군의 세 단자의 확대 상세도이다.
도5b는 도2의 커넥터에 사용될 수 있는 다른 유형의 단자 트리플릿의 확대 상세도이다.
도6은 도3의 리셉터클 커넥터의 내부 절연 본체부만을 도시하는, 도3의 선 6-6을 따라 취한 단부도이다.
도7은 리셉터클 커넥터 본체부 및 분리된 2열의 단자를 도시하는, 도3의 선 7-7을 따라 취한 단면도이다.
도8a는 도2, 도3, 도6 및 도7의 리셉터클 커넥터에 사용되는 접지 단자의 사시도이다.
도8b는 도2, 도3, 도6 및 도7의 리셉터클 커넥터에 사용되는 신호 단자의 사시도이다.
도9a는 서로에 대한 다양한 단자의 배열과 2개의 상태 정보 단자의 사용을 도시하는, 도2 내지 도4, 도6 및 도7의 커넥터의 개략 단부도이다.
도9b는 단자의 배열 및 동일성과 1개의 상태 정보 단자의 사용을 도시하는, 도12 내지 도14 및 도17의 커넥터의 개략 단부도이다.
도9c는 서로의 예비 결합이 도시된 2개의 플러그 및 리셉터클 커넥터의 단면도이다.
도10a는 도4 및 도12 내지 도14에 도시된 본 발명의 플러그형 커넥터에 사용되는 접지 단자의 사시도이다.
도10b는 도4 및 도12 내지 도14에 도시된 본 발명의 플러그형 커넥터에 사용되는 신호 단자의 사시도이다.
도11은 고속 케이블 연결 전체에 걸쳐 나타나는 전형적인 임피던스 불연속성과, 본 발명의 커넥터에 나타나는 이러한 불연속성의 감소를 도시하는 도표이다.
도12는 본 발명의 원리에 따른 복수개의 트리플릿 단자 배열을 포함하는 다수의 소켓형 커넥터의 사시도이다.
도13은 케이블과 기판 커넥터 사이의 커넥터 경계 영역의 개략도이다.
도14는 회로 기판으로부터 결합 접촉 영역까지의 단자 배열을 도시하는, 본 발명의 원리에 따라 구성된 다른 기판 커넥터의 후방 단부로부터 취해진 개략도이다.
도15는 유전체 삽입부의 성형 전에 차폐 부재 내에 위치된 단자를 도시하는, 도14의 커넥터의 사시도이다.
도16은 시스템 접지 단자가 2개의 관련된 신호 단자와 동일한 높이로부터 이동될 때의 프로파일 변화를 도시하는, 도13의 영역 Ⅰ 내지 영역 Ⅳ에서 나타날 것으로 예상되는 임피던스 프로파일의 개략도이다.
도17a는 '3개'의 관련된 접지 및 신호 단자의 대체 삼각형 배열을 도시하는 개략 단면도이다.
도17b는 본 발명에 따른 대체로 직각인 3개의 단자의 삼각형 배열을 도시하는 다른 개략 단면도이다.
도17c는 본 발명에 따른 대체로 이등변 삼각형인 3개의 단자의 삼각형 배열과, 각각 다른 평면에 있는 3개의 단자를 모두 도시하는 다른 개략 단면도이다.

실시예

본 발명은 고속 케이블의 성능을 향상시키는 데 유용하고, 특히 입출력('I/O') 분야 및 다른 종류의 분야에서 특히 유용한 개선된 커넥터에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 그 자체로 그리고 대향 커넥터와 결합될 때 성능을 향상시키도록 커넥터의 연결 영역에 소정의 기계적 및 전기적 균일성을 부과하고자 한다.
비디오 카메라 또는 캠코더와 같은 전자 장치와 관련된 다수의 주변 장치는 다양한 주파수로 디지털 신호를 전송한다. CPU와 같은 컴퓨터와 관련된 다른 장치는 데이터 전송을 위해 고속으로 작동한다. 고속 케이블은 CPU에 이들 장치를 연결하는 데 사용되고, 2개 이상의 CPU를 서로 연결하는 몇몇 분야에 사용될 수 있다. 특정 케이블이 고속 신호를 충분히 운반하도록 구성될 수도 있고, 꼬임선 또는 개별 쌍의 와이어로서 차동 신호 와이어 쌍을 포함할 수 있다.
고속 데이터 전송에서 한 가지 고려할 사항은 신호 기능저하(signal degradation)이다. 이는 케이블 및 커넥터의 임피던스에 의해 영향을 받는 혼선(crosstalk) 및 신호 반사를 포함한다. 케이블에서의 혼선 및 신호 반사는 차폐 및 차동 신호 와이어 쌍을 사용함으로써 케이블에서 충분히 용이하게 제어될 수 있지만, 이러한 것들은 여러 요인들 중 커넥터에 사용되는 다양한 다른 종류의 물질로 인해 커넥터내에서 제어하기가 어렵다. 고속 적용 분야의 커넥터의 물리적인 크기는 커넥터 및 단자 구조가 특정한 전기적 성능을 얻도록 변경될 수 있는 정도를 제한한다.
전송 경로에서의 임피던스 부정합은 종종 신호 손실, 상쇄 등을 일으키는 신호 반사를 발생시킬 수 있다. 따라서, 전송 신호의 보전을 위해 신호 경로에 걸쳐 임피던스를 일정하게 유지하는 것이 바람직하다. 케이블이 연결되고, 전자 장치의 인쇄 회로 기판 상의 회로로 전송 신호를 운반하는 수단을 제공하는 커넥터는 임피던스와 관련하여 임피던스가 케이블에서 크게 변하는 경우 대개 양호하게 제어하지 못한다. 이들 2개의 요소 사이에서의 임피던스의 부정합은 전송 에러, 대역폭 제한 등을 발생시킬 수 있다.
도11은 신호 케이블에 사용되는 종래의 플러그 및 리셉터클 커넥터 조립체를 통해 발생하는 임피던스 불연속성을 도시하고 있다. 신호 케이블을 통한 임피던스는 도11의 우측에 도시된 바와 같이 상수 또는 기준값(51)에 접근한다. 기준선으로부터의 이탈은 실선(50)으로 도시되어 있다. 케이블의 임피던스는 실질적으로 도11의 좌측에 그리고 'PCB 연결부' 축의 좌측에 도시된 회로 기판(52)의 임피던스를 정합시킨다. 수직축('M')은 소켓 또는 리셉터클 커넥터와 인쇄 회로 기판 사이의 연결 지점을 나타내고, 수직축('N')은 2개의 결합 플러그 및 소켓 커넥터 사이에서 발생하는 경계를 나타내며, 수직축('P')은 플러그 커넥터가 케이블에 연결되는 지점을 나타낸다.
도11의 곡선(50)은 종래의 커넥터에 의해 얻어지는 전형적인 임피던스 '불연속성'을 나타내고, 3개의 정상부(peaks) 및 계곡부(valleys)를 나타내며, 각각의 이러한 정상부 또는 계곡부는 도시된 바와 같이 기준선으로부터 각각의 거리(또는 값) H_1, H_2, H_3를 갖는다. 이들 거리는 0Ω을 갖는 수평 '거리축'과 교차하는 수직축의 기부에서 Ω 단위로

측정된다. 이들 종래의 커넥터 조립체에서, H_1에 의해 나타난 바와 같이 높은 임피던스는 일반적으로 약 150Ω까지 증가하고, H_2에 의해 나타난 바와 같이 낮은 임피던스는 일반적으로 약 60Ω까지 감소한다. 약 90Ω의 H_1과 H_2 사이의 넓은 불연속성은 인쇄 회로 기판 및 케이블에 대한 커넥터의 전기적 성능에 영향을 준다.

본 발명은 커넥터와, 커넥터의 임피던스가 커넥터가 결합되는 케이블을 모방하여 전술된 불연속성을 감소시키도록 설정되게 하는 개선된 구조를 갖는 I/O('입출력') 분야에 특히 유용한 커넥터 연결 구조에 관한 것이다. 실질적으로, 본 발명의 커넥터는 커넥터의 전기적 성능을 개선하도록 설계를 통해 '조정'될 수도 있다.

임피던스 조정 가능성

도1a를 참조하면, 본 발명의 상당한 유용성을 확인할 수 있는 하나의 '내부' 환경이 도시되어 있다. 이러한 환경에서, 본 발명의 커넥터는 컴퓨터와 같은 전자 장치(101)의 외벽(108)의 내부에 배치된다. 따라서, '내부'라고 한다. 또한, 본 발명의 커넥터는 도1b에 도시된 바와 같이 '외부' 적용 분야에 사용될 수 있으며, 커넥터들 중 하나의 커넥터(110)는 회로 기판(102)에 장착되지만, 전자 장치(101)의 외부로부터 사용자에 의해 접근될 수 있도록 전자 장치(101)의 외벽(108)을 통해 부분적으로 연장된다. 커넥터 조립체(100)는 본 명세서에서 각각의 리셉터클(또는 소켓) 커넥터(110) 및 플러그 커넥터(104)로 설명되는 한 쌍의 제1 및 제2 상호 결합 커넥터를 포함한다. 이들 2개의 커넥터들 중 하나의 커넥터(110)는 전자 장치(101)의 인쇄 회로 기판(102)에 장착되고, 다른 커넥터(104)는 일반적으로 주변 장치로 나가는 케이블(105)에 연결된다.

도2는 본 발명의 원리에 따라 구성된 리셉터클 또는 소켓 커넥터(110)의 분해도이다. 커넥터(110)는 유전체 재료로 형성되는 절연성 커넥터 하우징(112)을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 도시된 실시예에서, 하우징(112)은 하우징(112)의 본체부(116)로부터 외부로 연장되는 2개의 리프부(114a, 114b)를 갖는다. 이들 하우징의 리프부는 도시된 바와 같은 복수개의 전도성 단자(119)를 지지한다. 이러한 관점에서, 하부 리프부(114a)는 내부에 전도성 단자들(119) 중 선택된 단자들을 수용하도록 내부에 형성되는 일련의 홈 또는 슬롯(118)을 갖는다. 상부 리프부(114b)는 커넥터(110)의 남은 단자들(119)을 수용하는 유사한 홈(120)(도6 및 도7 참조)을 갖는다.

커넥터 하우징(112) 및 관련된 단자(119)에 대해 전체적인 차폐를 제공하기 위해, 커넥터는 본체부(116)의 상부 및 하부 리프부(114b, 114a)를 둘러싸는 본체부(124)를 갖는 판금으로 형성되는 제1 외피 또는 차폐부(123)를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 제1 차폐부(123)는 인쇄 회로 기판(102)의 표면(103)에 장착되는 푸트부(125)를 포함할 수 있고, 푸트부(125)는 회로 기판 상의 접지부로의 접속을 제공한다. 도1b에 도시된 바와 같이 표면 장착되는 것이 바람직하지만, 현수되는 푸트부(107)에는 커넥터(110)를 구멍 관통시켜 장착하는데 사용하도록 도1a에 도시된 바와 같은 차폐부가 형성될 수 있다. 제1 차폐부(123)는 도2에 도시된 바와 같이 내부에 수용되는 보유 부재(126)를 포함하고, 보유 부재(126)는 커넥터의 본체부(116)에 형성되는 슬롯(127)에 결합된다.

도2에 도시된 소켓 커넥터(110)의 구조는 소켓 커넥터(110)가 '외부' 적용 분야(도1b 참조)뿐만 아니라 도1a에 도시된 '내부' 적용 분야에 사용되게 하며, 이 때, 커넥터(110)는 회로 기판(102)에 장착되지만, 커넥터(110)는 전자 장치의 외벽(108)을 통해 부분적으로 연장되고, 전자 장치의 외벽(108)으로부터 접근 가능하다.

케이블 플러그 커넥터가 리셉터클 커넥터(110)의 소켓 내로 삽입될 때 발생할 수도 있는 우연한 충격을 방지하기 위해, 제1 차폐부(123)를 지나 연장하며 중간 절연 요소(130)에 의해 제1 차폐부(123)로부터 분리되는 제2 차폐부(129)가 제공될 수 있다. 또한, 제2 차폐부(129)는 일체로 형성되는 장착 푸트(131)를 갖고, 회로 접지부로부터 절연되도록 섀시 접지부에 접속된다. 제2 차폐부(129)는 케이블 커넥터가 결합될 때 사용자가 내부 차폐부(123)와 접촉하는 것을 어렵게 하도록 제1 외피의 길이(L1)보다 긴 길이(L2)를 갖는 것이 바람직하다.

전술된 바와 같이, 본 발명의 목적 중 하나는 일반적으로 다수 회로 커넥터에서 찾아볼 수 있는 시스템(케이블 등)의 임피던스와 밀접하게 유사한 임피던스를 갖는 커넥터를 제공하는 것이다. 본 발명은 도2, 도5a, 도5b 및 도6에서 'A'로 도시된 3개의 별도의 단자의 배열인 조정 가능한 '트리플릿' 또는 '트라이애드(triad)'로 본 명세서에서 불리는 것에 의해 이를 달성한다. 가장 간단한 의미로 그리고 도5a에 도시된 바와 같이, 이러한 트리플릿은 동일한 강도의 신호를 전송하지만 접지 보수(complement)뿐만 아니라 서로의 보수 즉 +1.0 볼트 및 -1.0 볼트인 도9a 및 도9b에 개략적으로 도시된 차동 와이어 쌍(바람직하게는 꼬임선의 와이어) TPA+, TPA-로 된 와이어에 연결되는 플러그 커넥터(104)의 대응하는 단자와 결합하도록 배열되는 2개의 신호 단자(140, 141) 및 1개의 신호 접지 단자(150)를 포함한다.

도8b에 가장 잘 도시된 바와 같이, 2개의 신호 단자(140, 141)는 각각의 신호 단자(140, 141)가 표면 장착 푸트부(142), 접촉 블레이드부(143) 및 상호 연결 본체부(144)를 갖는 외팔보식(cantilevered) 설계를 가질 수 있다. 이러한 설계에 의해, 신호 단자(140, 141)는 용이하게 스탬핑 성형될 수 있다. 신호 단자(140, 141)는 하우징의 본체부(116)의 하부 리프부(114a)의 슬롯(118) 내에 수용되고, 슬롯(118)의 단부들에서 커넥터 하우징의 본체부(116)에 형성되는 개구(117)에 수용되는 접촉 블레이드부(143)의 자유 단부에서의 단부탭(145)을 도2 및 도7에 도시된 바와 같이 포함할 수 있다. 커넥터의 전기적 특성을 '조정'하고 시스템의 임피던스를 밀접하게 근사화시키기 위해, 단일의 접지 단자(150)가 차동 신호 단자(140, 141)의 각각의 세트에 관련하여 제공된다. 따라서, '트리플릿'이라는 용어가 사용된다.

도5a, 도5b, 도9a 및 도9b의 'A'로 상세하게 도시된 바와 같이 각각의 이러한 접지 단자는 2개의 차동 신호 단자와 관련된다. 도9a 및 도9b의 개략도는 트리플 단자 개념('A' 및 'B')을 도시하고 있다. 신호 단자(140, 141)는 어떤 의미 접지 단자(150)에 대해 삼각형으로 배열될 수 있다. 본 명세서에서의 배향들 중 일부에서는 신호 단자의 일부가 접지 단자(150)의 측면 모서리의 외부 지점까지 연장되므로 신호 단자는 접지 단자의 '측면에 배치된다'라고도 할 수 있다. 도시된 실시예에서, 접지 단자(150)는 리셉터클 커넥터의 본체부(116)의 상부 리프부(114b) 상에 그리고 2개의 신호 단자(140, 141) 사이에 위치된다. 도9a 및 도9b에 도시된 개략도에서, 2개의 이러한 트리플릿은 삼각형 배향으로 도시되며, 개별 단자들은 'A' 또는 'B'의 끝부분에 있게 된다. 그러므로, TPA+ 및 TPA-는 'A' 쌍의 와이어의 차동 신호 와이어용 단자를 나타내고, TPA(G)는 'A' 세트의 와이어용 접지 단자를 나타낸다. 마찬가지로, TPB+ 및 TPB-는 케이블에서 'B' 쌍의 와이어의 차동 신호 와이어의 단자를 나타내고, TPB(G)는 'B' 와이어 세트의 접지 단자를 나타낸

다. 아래에 상세하게 기재된 바와 같이, 이들 3개의 관련된 단자들 사이의 삼각형 관계는 변할 수도 있고, 등변(equilateral) 삼각형 관계, 이등변(isosceles) 삼각형 관계 등을 포함할 수도 있다.

또한, 도8a에 도시된 바와 같이, 관련된 접지 단자(150)는 표면 장착 푸트부(152), 중간 본체부(154) 및 접촉 블레이드부(153)를 구비한 외팔보식(cantilevered)으로 설계된다. 신호 단자에서와 같이, 접지 단자(150)의 접촉 블레이드부(153)는 중간 본체부(154)의 평면과 다른 평면에 놓인다. 도2, 도8a, 도8b 및 도9c에 가장 잘 도시된 바와 같이, 신호 및 접지 단자의 접촉 블레이드부(143, 153)는 각각의 단자 본체부(144, 154)와 상이하지만 교차하는 평면에 놓인다. 바람직한 실시예는 대체로 직각의 수평 및 수직 평면인 것으로 2개의 평면을 도시하고 있지만, 본 발명의 이점을 달성하기 위해 이러한 평면은 정확한 수평 및 수직 평면에 놓이거나 직각으로 교차할 필요는 없는 것으로 이해하여야 한다. 그러나, 2개의 평면은 서로 교차하는 것이 바람직하다. 신호 및 접지 단자의 접촉부는 하우징 내로 진입하는 지점으로부터 적어도 커넥터의 전방 단부면에 근방까지 도9에 도시된 바와 같이 실질적으로 전체의 커넥터 하우징을 통해 연장한다. 3개의 단자의 삼각형 배향은 바람직하게는 커넥터 하우징 전체에 걸쳐 유지되는 것이 바람직하다.

또한, 신호 및 접지 단자(140, 141, 150)의 표면 장착부(142, 152)는 각각의 접촉 블레이드부(143, 153)의 평면과 평행한 평면에 놓일 수 있다. 신호 및 접지 단자의 장착부는 장착 목적을 위해 관통 구멍 부재(195)(도1a 참조)를 사용할 수 있다. 아래에서는 접지 및 신호 단자의 표면 영역 및 위치 사이의 상호 작용을 설명하기로 한다.

이러한 구조에 의해, 케이블 또는 회로의 각각의 차동 신호 단자 쌍은, 커넥터를 통해 연장되어 전기적 성능 면에서 케이블 및 관련된 플러그 커넥터와 밀접하게 근사화되는 개별 접지 단자를 갖는다. 이러한 구조는 플러그 및 리셉터클 커넥터의 경계면을 통해 회로 기판 상에 실질적으로 동일한 방식으로, 또한 케이블 길이를 걸쳐 동일한 방식으로 케이블의 신호 와이어가 접지부와 '만나도록' 유지한다. 이러한 커넥터 경계면은 도13에 개략적으로 도시되어 있고, 전체 커넥터 조립체 또는 시스템의 임피던스 및 전기적 특성과 관련하여 4개의 별개의 영역 Ⅰ 내지 영역 Ⅳ으로 분할될 수 있다. 영역 Ⅰ은 케이블(105) 및 그 구조를 나타내고, 영역 Ⅱ는 케이블이 커넥터에 연결될 때 케이블 커넥터(104)와 케이블(105) 사이의 연결 영역을 나타낸다. 영역 Ⅲ은 커넥터(104, 110)의 결합 본체부를 포함하는 케이블 커넥터와 기판 커넥터(110) 사이에 존재하는 결합 경계면을 나타낸다. 영역 Ⅳ는 기판 커넥터(110)와 회로 기판(103) 사이의 연결부를 포함하는 영역을 나타낸다. 도11의 선('P,' 'N,' 'M')은 도13에 중첩되어 있다.

신호 단자와 관련된 접지부의 존재는 3개의 단자들 사이의 정전 결합을 제공한다는 점에서 의의가 있다. 이러한 결합은 단자 및 커넥터의 최종 특성 임피던스에 영향을 주는 단지 하나의 요소이다. 저항, 단자 재료 및 자체 인덕턴스도 트리플릿 패턴의 단자와 관련하여 커넥터의 전체적인 임피던스 특성에 영향을 주는 요소이다. 도5b에 도시된 실시예에서, 접지 단자의 블레이드부(153')의 폭(D_2)은 신호 단자(140', 141')의 일부를 지나 연장되거나 적어도 부분적으로 중첩되도록 충분히 넓다. 도5b에 나타낸 것과 같은 경우에, 접지 단자(150')의 일부는 항상 신호 단자(140', 141') 중 적어도 하나의 일부를 지나 놓이거나 중첩되는 것이 바람직하다. 도5a에 의해 나타낸 것과 같은 다른 경우에, 접지 단자(150)는 신호 단자(140, 141)의 측면 에지로부터 그려진 가상선(S)들 사이에 놓이거나 그에 인접할 수 있다. 접지 단자의 블레이드부(153')의 큰 폭(D_2)은 신호 단자의 접촉 블레이드부(143')의 표면적에 비해 큰 표면적을 갖기 때문에, 접지 단자의 블레이드부(153')는 신호 단자(140', 141') 위의 영역에서 더 크고 중첩되는 접촉 결합 영역을 제공한다.

회로 기판 상의 리셉터클 커넥터(110)의 작은 '접촉 면적(footprint)'을 유지하기 위해, 본 발명은 도시된 실시예에서 표면 장착 푸트부(152')에서뿐만 아니라 접지 단자의 본체부(154')에서 접지 평면의 폭을 감소시킬 수 있다. 대개, 장착부(152')에서의 접지 단자의 폭은 동일하고, 도14 및 도15에 도시된 바와 같은 일부의 경우에, 접지 단자의 본체부의 폭은 증가될 수 있다. 차동 신호 단자들 사이에 끼워질 수 있도록 제2 평면에서 접지 단자(150')의 본체부(154')의 폭을 감소시킴으로써, 신호 단자들(TPA+, TPA-) 사이의 거리도 감소되어, 접지 단자와 신호 단자 사이에 실질적으로 일정한 임피던스를 유지함으로써 커넥터를 통한 동일한 정전 결합을 유지한다. (단자들 사이의 결합뿐만 아니라) 커넥터의 임피던스는 신호 및 접지 단자 사이뿐만 아니라 인접한 신호 단자들(140', 141') 사이의 간격에 의해 영향을 받는다. 또한, 공기, 하우징 재료 또는 이들의 조합과 같이 단자들 사이에 있는 물질이 신호 및 접지 단자 사이의 영역에서 유전 상수 또는 복합 유전 상수를 제공한다.

도5b의 실시예에서 접지 단자의 본체부(154')의 폭을 감소시킴으로써, 접지 및 신호 단자의 접촉 블레이드부(153', 143') 사이의 중첩 양상은 (수평으로 도시된) 제1 평면에서 중단되고, 제2 교차(수직) 평면에서 더 이상 중첩되지 않는다. 오히려, 이러한 제2 평면에서, 접지 단자의 본체부(154')는 에지 대 에지의 배열로 신호 단자(144')와 정렬될 수 있다. 이들 평면에서 접지 단자의 단면적은 작지만, 접지 단자는 신호 단자에 근접하기 때문에, 단자들 사이의 유사 커플링이 유지된다.

제1 평면의 영역에서, 즉 도13의 영역 Ⅲ의 결합 경계면에 놓인 접지 및 신호 단자의 접촉 블레이드부의 영역에서, 접지 단자(150')의 전체적인 플레이트 크기는 위에서 언급된 바와 같이 임피던스를 선택적으로 감소시키도록 신호 단자(140', 141')의 전체적인 플레이트 크기에 대해 증가된다. 마찬가지로, 신호 및 접지 단자의 본체부(144', 154')에 의해 점유되는 제2 평면에서, 접지 및 신호 단자가 커넥터의 임피던스를 감소시키기 위해 서로 근접하도록 접지 단자(150')와 신호 단자(140', 141') 사이의 간격은 감소된다. 트리플릿의 신호 단자 접촉 블레이드부(143, 143')는 도5a 및 도5b에 도시된 바와 같이 동일한 평면에서 그리고 커넥터 하우징(112)의 하부 리프부(114a)를 따라 유지되는 것이 바람직하다. 이는 특히 간격에 의해서 커넥터의 임피던스가 조정되도록 하고, 2개의 커넥터의 기계적 결합을 용이하게 한다. 접지 단자에 더 큰 접촉 블레이드부를 제공함으로써, 이러한 단자와 다른 (플러그) 커넥터의 대향하는 접지 및 신호 단자 사이의 결합 접촉은 임피던스에 악영향을 주지 않고 개선된다.

이러한 조정 가능성의 효과는 도11에 설명되며, 이로써, 커넥터 조립체를 통해 발생하는 전체적인 임피던스 불연속성의 감소가 증명된다. 본 발명의 커넥터에서 발생될 것으로 예상되는 임피던스 불연속성은 도11의 파선(60)에 의해 나타나 있다. 도11의 실선은 도13의 커넥터 시스템에서 나타나는 전형적인 임피던스 불연속성을 나타낸다. 파선과 실

선을 비교하면, 이러한 불연속성의 정상부 및 계곡부의 크기(H_{11}, H_{22}, H_{33})는 대폭적으로 감소된다. 본 발명은 종래의 커넥터 조립체에서 나타나는 총 불연속성을 상당히 감소시킬 수 있다. 하나의 적용 분야에서, 가장 높은 레벨의 불연속성은 약 135Ω(H_{11} 에서)이고, 가장 낮은 레벨의 불연속성은 약 85Ω(H_{22} 에서)이다. 본 발명의 커넥터의 목표 기준 임피던스는 일반적으로 약 100Ω이며 약 ±25Ω의 공차를 갖는다. 그러므로, 본 발명의 커넥터는 약 50Ω의 전체 불연속성(H_{11} 과 H_{22} 의 차이)을 가질 수 있고, 이는 약 90Ω의 종래의 불연속성에 비해 거의 50% 정도의 감소를 가져온다.

또한, 조정 가능성 및 임피던스 특성은 전술한 바와 같이 단자들 사이의 유전체에 의해 영향을 받을 수 있다. 이러한 관점에서, 그리고 도6에 가장 잘 도시된 바와 같이, 커넥터 하우징(112)의 하부 리프부(114a)에는 하부 리프부(114a)의 중간에 공기 간극(161)을 형성하도록 슬롯(160)이 형성된다. 마찬가지로, 신호(및 다른) 단자(140, 141 또는 140', 141')는 하부 리프부(114a)에 형성되는 채널(163)에 의해 형성되는 유사한 공기 간극(162)에 의해 하부 리프부(114a) 상에서 서로 분리될 수 있다. 도6에 도시된 바와 같은 이들 채널(163)은 하부 리프부의 구조적 일체성을 유지하도록 하부 리프부(114a)의 두께의 일부만을 통해 연장된다.

도4 및 도4a를 참조하면, 적절한 결합을 용이하게 보장하도록 리셉터클 커넥터(110)의 형상에 대해 상보적인 형상으로 유전체 물질로 형성되는 절연성 커넥터 하우징(171)을 갖는 플러그 커넥터(170) 형태로 대향하는 정합 커넥터(104)가 도시되어 있다. 이러한 관점에서, 커넥터 하우징(171)은 연장되는 2개의 부분(173)을 구비하는 기부(172)를 갖고, 2개의 부분(173)은 리셉터클 커넥터의 하우징 본체의 키이(key; 134)에 대해 키이의 진행로로서의 역할을 하는 간극(174)에 의해 분리된다. 리셉터클 커넥터의 이러한 키이(134)는 도2, 도3, 도6 및 도7에 도시된 바와 같이 상부 리프부 상에 있을 수 있고, 또는 도9c 및 도17에 도시된 바와 같이 하부 리프부 상에 형성될 수 있다. 하우징은 속이 비어 있으며, 하우징(171)의 내부 공간(도시되지 않음)에 보유되는 신호, 접지 및 다른 단자를 포함한다.

플러그 커넥터(110)에 사용되는 데 바람직한 단자 구조의 대표적인 형태인 2개의 단자가 도10a 및 도10b에 도시되어 있다. 도10a에는 접촉부(182)를 와이어 연결부(183)에 상호 연결하는 평탄한 본체부(181)를 갖는 접지 단자(180)가 도시된다. 접지 단자(180)는 커넥터 하우징(171)의 단부에서 공동(175)에 수용되는 자유 단부(184)를 갖는다. 접촉부(182)는 리셉터클 커넥터(110)의 대응하는 접지 단자(150 또는 150')와 대향으로 정렬되어 접촉 개구(176) 밖으로 돌출하도록 상향 각도로 굽혀져 있다.

신호 단자(190)(도10b 참조)도 마찬가지로 구성되고, 신호 및 접지 단자 사이의 커플링을 수행하기 위해 접지 단자의 본체부의 비해 폭이 감소된 본체부(191)를 갖는다. 본체부(191)는 접촉부(192)와 연결부(193)를 상호 연결하고, 접촉부(192)도 커넥터 하우징(171)의 대응 개구(176)를 통해 돌출하도록 소정의 각도로 굽혀져 있다. 이들 개구 및 단자 접촉부는 도9c에 도시된 바와 같이 커넥터의 기부(172)의 하부면에 나타나고, 이들은 커넥터 하우징(171)의 정면에 보이는 단자의 자유 단부의 공동(175)과 정렬된다.

(다른 단자뿐만 아니라) 플러그 커넥터(170)의 접지 및 신호 단자(180, 190)는 플러그 커넥터(170)가 리셉터클 커넥터(110)와 결합될 때 플러그 커넥터의 하우징(171)의 중심을 향해 구부러진다는 점에서 '이동 가능한' 접촉부라 할 수 있다. 또한, (다른 단자뿐만 아니라) 접지 및 신호 단자(140, 141, 150)는 2개의 커넥터의 결합 및 해제 도중에 이동하지 않기 때문에 '고정된' 단자라 할 수 있다. 도9a 및 도9b의 개략도에서, 실선 직사각형은 상기된 바와 같은 '이동 가능한' 단자를 나타내고, 인접한 파선 직사각형은 상기된 바와 같은 '고정된' 단자를 나타낸다. 이들 도면은 도5a 및 도5b와 함께 차동 신호 와이어(TPA+, TPA-) 및 관련된 접지 단자[TPA(G)]의 삼각형 관계를 도시하고 있다. 각각의 이러한 단자는 도9b의 파선(R)에 의해 도시된 바와 같이 가상선이 인접한 단자를 상호 연결하도록 그려질 때 형성되는 삼각형의 꼭지점을 형성할 수도 있다. 이러한 설명 및 본 발명의 실시에 있어서, 접지 단자는 가상 삼각형의 정상 꼭지점 또는 '선단 꼭지점'이라 할 수 있다.

기판 커넥터와 신호 및 접지 단자(140, 140', 141, 141' 및 150, 150')에 대해 상기 언급된 것과 일관되게, 케이블 커넥터(170)의 단자(180, 190)도 이들의 형상 및 전술된 삼각형 관계에 의해 소정의 임피던스를 제공하도록 구성된다. 도10a 및 도10b에 도시된 바와 같이, 접지 및 신호 단자(180, 190)는 대향 기판 커넥터(110)의 접지 및 신호 단자(150, 140)의 대향 접촉부(153, 143)와 결합하는 각각의 접촉부(182, 192)를 갖는다. 도9c에 도시된 바와 같이, 이들 케이블 커넥터의 단자의 접촉부(182, 192)는 기판 커넥터(110)의 단자의 접촉부(153, 143)의 대응하는 길이와 대략 동일한 길이를 갖는다. 예측되는 바와 같이, 2개의 커넥터(110, 170)가 서로 결합될 때 기판 커넥터의 접촉부(153, 143)의 형상이 결합된 커넥터 및 도13의 영역 III에서 나타나는 결합의 결과로 형성되는 임피던스를 조절하기 때문에, 케이블 커넥터의 접지 단자 접촉부(182)의 폭 및 표면적은 증가될 필요가 없다.

이러한 소정의 임피던스 및 전기적 성능을 지속시키기 위해, 도10a 및 도10b에 도시되고 위에 설명된 바와 같이, 접지 단자(180)의 상호 연결 본체부(181)는 2개의 신호 단자의 상호 연결 본체부(191) 중 하나 또는 모두보다 크고 바람직하게는 이보다 넓다. 이러한 폭의 증가는 접지 단자(180) 및 2개의 관련된 신호 단자(190) 사이의 정전 결합을 증가시키는 영역, 즉 커넥터의 본체부에서 접지 단자의 표면적을 증가시킨다.

도9c에 도시된 바와 같이, 이들 단자(180, 190)도 접촉부(182, 192) 및 본체부(181, 191)를 따라 이격되고, 도9a 및 도9b의 실선 사각형에 의해 도시된 바와 같이, 케이블 커넥터의 접지 단자(180)와 삼각형 관계로 배열되어, 삼각형의 꼭지점에 위치된다. 이러한 삼각형 관계는 회로 기판으로부터 케이블까지 경계면 전체에 걸쳐 커넥터 시스템의 전기적 균형을 지속시키고 유지시킨다는 것을 이해하여야 한다. 이러한 실시예에 대한 본 발명의 바람직한 적용에 있어서, 접지 단자의 본체부(181)의 폭은 바람직하게는 임의의 단일 대응 신호 단자의 본체부(191)보다 2배 넓은 것이 바람직하다. 도10b에서 신호 단자(190)의 본체부(191)는 후방 부분에서 약간 삼각형 구성을 갖는 것으로 도시되어 있다. 이러한 특정 부분은 성형 후 커넥터 하우징(171) 내에 단자(190)를 보유하도록 결합 지점은 커넥터 하우징(171)에 제공하는 역할을 한다. 이러한 단자의 형상의 이러한 차이로써, 기판 커넥터(110)의 폭 및 표면적 관계도 마찬가지로 케이블 커넥터(105)에서 유지될 수 있다.

케이블 커넥터 단자(180, 190)의 연결부의 치수 및 형상은 케이블(105) 및 케이블 커넥터(104) 내에 형성되는 유리한 전기적 관계를 유지하고, 커넥터 연결 영역에서 케이블(105)의 대략적인 형상을 유지하며 이러한 커넥터(104)로의 케이블(105)의 연결을 용이하게 하도록 구성될 수 있다.
기판 커넥터의 접지 및 신호 단자 사이의 거리를 조정함으로써, 시스템 특히 기판 커넥터의 임피던스는 변화되거나 '조정'될 수 있다. 이는 정전 결합이 커넥터의 2개의 신호 단자와 접지 단자 사이에서 발생하기 때문에 수행된다. 단자의 간격도 시스템의 임피던스에 영향을 준다. 이러한 관계는 시스템의 2개의 관련된 신호 단자(S_1, S_2)가 놓인 기준선으로부터 접지 단자(G)의 거리의 함수로 임피던스가 나타나는 본 발명의 시스템에 의해 얻어질 수 있는 임피던스 프로파일을 표시하는 도16에 가장 잘 도시되어 있다. 이러한 제1 플롯(1)은 도16의 좌측에 실선으로 도시되어 있다. 이러한 플롯에서, 접지 단자(G)는 커넥터 내의 종래와 같은 단일 배열로써 2개의 관련된 신호 단자(S_1, S_2)와 동일한 높이에 있다.
도16의 제2 플롯(2)은 점선으로 도시되어 있고, 이는 접지 단자(G)가 2개의 신호 단자(S_1, S_2)와 같은 초기 높이로부터 위로 이동될 때 발생할 것으로 예상되는 임피던스 값을 나타낸다. 이러한 플롯에서, 상호 연결 하강부(dip)뿐만 아니라 2개의 정상부도 감소되었다는 것을 이해하여야 한다. 이제, 접지 단자(G)는 도16의 좌측에 도시된 바와 같은 소정의 거리(3)까지 이동된다. 이러한 플롯은 일점쇄선에 의해 표시되어 있다. 이러한 플롯에서, 2개의 정상부는 실질적으로 평탄하게 되고 상호 연결 하강부는 상승하여, 임피던스 곡선은 전체적으로 매끄러워지고, 날카롭고 가파른 정상부 및 계곡부는 감소된다.
도16에서 '2'에 의해 표시된 바와 같은 최적의 분리에서, 3개의 신호 및 접지 단자 사이의 삼각형 관계는 등변 삼각형에 근사하고, '2'로 표시된 중간 분리는 부등변 삼각형에 가까운 삼각형 관계를 표시한다. 다른 삼각형 관계가 사용될 수 있다.
이러한 다른 관계가 도17a 내지 도17c에 도시되어 있다. 도17a에서, 1개의 접지 단자(150) 및 2개의 신호 단자(140, 141)를 포함하는 단자의 삼각형 배열이 도시되어 있지만, 여기에서 신호 단자는 평탄한 직사각형 단자와는 다른 와이어의 형태 또는 다른 둥근 형상을 취한다. 이러한 배열에서, 단자를 통해 그려진 가상선(파선으로 도시됨)은 가상의 삼각형을 형성한다. 도17B에서, 가상선은 단자(140, 141, 150)의 중심을 통해 그려지고, 대략 가상의 직각 삼각형을 형성한다.
마찬가지로, 가상선은 다시 단자를 통해 그려지지만, 대략 부등변 삼각형이 형성된다. 도17c의 신호 단자(140, 141)는 서로 배향이 상이할 수도 있고, 접지 단자(150)가 배치되는 평면(PL_3)뿐만 아니라 서로 상이한 수평 평면(PL_1, PL_2)에 놓일 수도 있다. 이러한 유형의 단자 배향에서, 커넥터 하우징의 구조는 신호 단자를 지지하는 2개의 다른 열을 형성하도록 변형될 수도 있다. 이러한 구조로써, 2개의 신호 단자 사이의 높이 차는 단자의 높이 차를 이용하는 커넥터를 위한 '키이'로서의 역할을 포함하도록 할 수 있다.
이들 도면은 단지 본 발명의 커넥터가 취할 수도 있는 다수의 다른 삼각형 형상의 예시일 뿐이라는 것을 이해하여야 한다.
또한, 접지 및 신호 단자의 폭은 단자 치수의 함수인 단자의 저항도 포함하는 시스템의 결합 및 임피던스에 영향을 준다. 이전에, 도5b에 도시된 바와 같이, 접지 단자(150)의 접촉부(153)는 2개의 관련된 신호 단자(140, 141)의 접촉부(143)에 비해 증가된 폭 또는 표면적을 갖는 것으로 도시되었다. 접지 단자의 폭은 다른 부분에서 증가될 수도 있다.
도14를 참조하면, 본 발명의 기판 커넥터(800)의 후방 단부가 도시되어 있다. 기판 커넥터(800)는 일련의 전도성 단자가 관통하여 연장하는 외피 또는 외벽(801)을 갖는다. 두 세트의 '트리플'이 이러한 실시예에 도시되어 있으며, 각각의 트리플은 접지 단자(802) 및 2개의 관련된 신호 단자(810, 811)를 포함한다. 전력 및 상태 단자(820, 821) 등의 다른 단자가 포함될 수 있다. 이들 단자는 모두 기판 커넥터의 후방 단부면으로부터 기판 커넥터 내로 진입한 다음에, 적절한 절연성 재료가 주위에 형성되어 기판 커넥터를 형성한다.
도14에 도시된 접지 단자는 단자 본체부 또는 전이부(805)로부터 외팔보식(cantilevered)으로 연장하는 접촉부 또는 결합부(804)를 갖고, 전이부(805)는 위에 설명된 바와 같이 표면 장착 장착부(807) 또는 관통 구멍 장착부(806) 중 하나인 장착부와 만날 때까지 연장될 수 있다. 이러한 종류의 커넥터 구조에서, 커넥터(800)의 접지 단자의 폭은 큰 표면적의 접지 단자(802)를 제공하고 2개의 관련된 신호 단자(810, 811)에도 상당한 표면적을 제공하도록 길이를 따라 증가될 수도 있다.
도15는 표면 장착 적용 분야에서의 도14의 커넥터를 도시하고 있고, 폭이 증가된 접지 단자(802)의 본체부 또는 전이부가 어떻게 커넥터(800)의 크기 및 전체 '접촉 면적'을 과도하게 증가시키지 않도록 신호 단자의 본체부 또는 전이부와 정렬될 수 있는 지를 도시하고 있다.
본 발명의 바람직한 실시예가 도시되고 설명되었지만, 당업자에게는 본 발명의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않고 변형예 및 수정예가 이루어질 수도 있고 본 발명의 범주가 첨부된 청구의 범위에 의해 정의된다는 것이 분명할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 한 쌍의 차동 신호 와이어 및 상기 신호 와이어와 관련된 접지부를 갖는 케이블에 연결되는 결합 커넥터와 회로 기판 사이의 접속을 제공하는 커넥터에 있어서,
전기 절연성 물질로 형성된 하우징과, 1개의 접지 단자 및 상기 접지 단자와 관련된 2개의 차동 신호 단자를 포함하고 하우징 내에 배치되는 세 개의 전도성 단자를 포함하고,

각각의 접지 및 신호 단자는 결합 커넥터의 대응되는 대향 단자에 접촉하는 접촉부와, 회로 기판 상의 관련된 회로에 상기 단자를 연결하는 장착부와, 상기 접촉부와 장착부를 상호 연결하는 전이부를 포함하며, 상기 접지 및 신호 단자의 접촉부는 하우징에 의해 적어도 부분적으로 지지되고,
상기 접지 단자는 전이부의 일부와 장착부를 따라 2개의 신호 단자들 사이에서 연장되며, 접지 단자의 접촉부 및 신호 단자의 접촉부는 상기 하우징 내에서 서로 이격되고 삼각형 배향으로 하우징 내에서 연장되는 커넥터.

청구항 2.
제1항에 있어서, 3개의 가상선이 상기 접지 및 신호 단자를 상호 연결하도록 그려질 때 상기 접지 및 신호 단자는 가상 삼각형의 꼭지점을 형성하는 커넥터.

청구항 3.
제1항에 있어서, 상기 접지 및 신호 단자 장착부는 관통 구멍 장착 푸트를 포함하고, 접지 및 신호 단자의 장착부와 접지 및 신호 단자의 전이부는 공통 평면에 배치되는 커넥터.

청구항 4.
제1항에 있어서, 상기 접지 및 신호 단자의 접촉부는 각각의 제1 및 제2 평면에서 연장되고, 상기 접지 및 신호 단자의 전이부는 제1 및 제2 평면과 교차하는 공통 평면에 배치되는 커넥터.

청구항 5.
제4항에 있어서, 상기 접지 및 신호 단자의 장착부는 대체로 상기 공통 평면과 교차하는 제4 평면에서 연장되는 표면 장착 푸트를 포함하는 커넥터.

청구항 6.
제4항에 있어서, 상기 제1 및 제2 평면은 대체로 서로 평행하고, 제1 평면은 제2 평면 위에서 연장되는 커넥터.

청구항 7.
제4항에 있어서, 상기 접지 및 신호 단자의 장착부는 제4 평면에 배치되고, 접지 및 신호 단자의 전이부가 놓인 공통 평면은 제1, 제2 및 제4 평면과 교차하는 커넥터.

청구항 8.
제1항에 있어서, 상기 접지 및 신호 단자의 접촉부는 각각의 접지 및 신호 단자의 전이부로부터 외팔보식으로 형성되는 커넥터.

청구항 9.
제1항에 있어서, 상기 접지 단자의 전이부는 소정의 제1 폭을 갖고, 접지 단자의 접촉부는 상기 제1 폭보다 큰 소정의 제2 폭을 갖는 커넥터.

청구항 10.
제9항에 있어서, 상기 접지 단자의 접촉부의 소정의 제2 폭은 상기 신호 단자의 접촉부 중 하나의 대응되는 폭보다 큰 커넥터.

청구항 11.
제10항에 있어서, 상기 접지 단자의 접촉부의 소정의 제2 폭은 2개의 신호 단자의 접촉부의 대응되는 폭의 합보다 큰 커넥터.

청구항 12.
제1항에 있어서, 상기 접지 단자의 접촉부는 접지 단자의 접촉부가 신호 단자의 접촉부의 일부와 중첩되도록 충분히 큰 폭을 갖는 커넥터.

청구항 13.
제1항에 있어서, 상기 접지 단자의 접촉부는 상기 신호 단자의 접촉부의 표면적보다 큰 표면적을 갖는 커넥터.

청구항 14.
제1항에 있어서, 상기 접지 단자는 길이를 따라 변화하는 폭을 갖고, 접지 단자의 접촉부에서 접지 단자의 폭은 전이부에서의 접지 단자의 폭보다 큰 커넥터.

청구항 15.
제1항에 있어서, 상기 하우징은 본체부와 본체부로부터 외팔보식으로 형성되어 서로 이격된 제1 및 제2 리프부를 포함하고, 상기 접지 단자의 접촉부는 하우징의 제1 리프부 상에 배치되며, 신호 단자의 접촉부는 하우징의 제2 리프부 상에 배치되는 커넥터.

청구항 16.
제1항 또는 제15항에 있어서, 상기 하우징은 추가된 쌍의 차동 와이어와 관련된 3개의 추가 단자를 포함하고, 3개의 추가 단자는 1개의 추가 접지 단자 및 2개의 추가 신호 단자를 포함하며, 상기 추가 접지 단자의 접촉부는 하우징 내에서 추가 신호 단자의 접촉부로부터 이격되어 상기 추가의 접지 및 신호 단자의 접촉부가 추가의 가상 삼각형의 꼭지점에 배열되는 커넥터.

청구항 17.
제16항에 있어서, 상기 접지 단자 및 추가 접지 단자는 가상 삼각형 및 추가의 가상 삼각형의 정상 꼭지점에 각각 배치되는 커넥터.

청구항 18.
제15항에 있어서, 상기 하우징의 제2 리프부는 신호 단자의 접촉부들 사이에 배치되어 신호 단자의 접촉부들 사이에 공기 간극을 제공하는 슬롯을 포함하는 커넥터.

청구항 19.
적어도 한 쌍의 차동 신호 회로 및 관련된 접지 회로를 각각 포함하는 제1 및 제2 전자 요소 사이에 접속을 수행하는 I/O 커넥터 조립체에 있어서,
제1 및 제2 커넥터를 포함하고,
각각의 제1 및 제2 커넥터는 각각의 제1 및 제2 커넥터 하우징을 갖고, 각각의 제1 및 제2 커넥터 하우징은 그 위에 배치된 대향 정합면 및 연결면을 가지며, 상기 제1 커넥터는 상기 연결면에서 제1 전자 요소에 연결되고 상기 제2 커넥터는 상기 연결면에서 제2 전자 요소에 연결되며, 상기 제1 및 제2 커넥터는 제1 및 제2 전자 요소 사이에 접속을 수행하도록 정합면에서 결합 가능하고,
상기 제1 및 제2 커넥터는 제1 및 제2 커넥터가 함께 결합될 때 서로 결합하는 각각의 제1 전도성 신호 단자 쌍을 포함하며, 제1 및 제2 커넥터는 상기 제1 신호 단자 쌍의 각각의 신호 단자와 관련되는 각각의 접지 단자를 포함하고, 상기 제1 및 제2 커넥터가 함께 결합될 때 각각의 접지 단자가 서로 결합하고,
상기 제1 커넥터의 각각의 접지 및 신호 단자는 평탄한 접촉 블레이드부와, 장착부와, 상기 접촉 블레이드와 장착부를 상호 연결하는 전이부를 포함하고, 접지 및 신호 단자의 접촉 블레이드부는 서로로부터 이격되어 제1 및 제2 특정 평면에서 연장되고, 상기 접지 및 신호 단자의 전이부는 제1 및 제2 평면과 교차하는 제3 평면에서 연장되어 접지 및 신호 단자의 접촉 블레이드부 및 전이부가 서로에 대해 각도를 갖고 연장되는 커넥터 조립체.

청구항 20.
제19항에 있어서, 제1 커넥터 하우징은 제1 커넥터 하우징으로부터 연장되는 별개의 제1 및 제2 리프부를 포함하고, 상기 제1 리프부는 신호 단자의 접촉 블레이드부를 지지하며, 제2 리프부는 접지 단자의 접촉 블레이드부를 지지하는 커넥터 조립체.

청구항 21.
제20항에 있어서, 각각의 제1 및 제2 리프부는 내부에 접지 및 신호 단자를 수용하는 슬롯을 포함하는 커넥터 조립체.

청구항 22.
제20항에 있어서, 상기 제1 리프부는 상기 신호 단자의 접촉부들 사이에 공기 간극을 제공하도록 신호 단자의 접촉 블레이드부들 사이의 내부에 형성된 적어도 1개의 채널을 포함하는 커넥터 조립체.

청구항 23.
제20항에 있어서, 상기 제1 및 제2 리프부는 서로로부터 이격되는 커넥터 조립체.

청구항 24.
제20항에 있어서, 제2 커넥터 하우징은 플러그부를 포함하고, 제2 커넥터의 신호 단자는 상기 플러그부의 제1 측면을 따라 제공되며, 제2 커넥터의 접지 단자는 상기 플러그부의 제2 측면을 따라 제공되고, 제2 커넥터의 신호 및 접지 단자는 제1 및 제2 커넥터가 서로 결합될 때 제1 커넥터의 제1 및 제2 리프부에 각각 대향하는 커넥터 조립체.

청구항 25.
제19항에 있어서, 상기 제1 커넥터의 접지 단자는 공기 간극에 의해 제1 커넥터의 신호 단자로부터 분리되는 커넥터 조립체.

청구항 26.
제19항에 있어서, 상기 제1 및 제2 평면은 평행한 평면이어서 제1 커넥터의 접지 단자의 접촉 블레이드부가 제1 커넥터의 신호 단자의 접촉 블레이드로부터 이격되고 제1 커넥터의 접지 단자의 전이부가 제1 커넥터의 신호 단자의 전이부들 사이에 배치되는 커넥터 조립체.

청구항 27.
제19항에 있어서, 상기 제1 커넥터의 접지 및 신호 단자의 접촉 블레이드부는 제1 커넥터의 접지 및 신호 단자의 전이부에 대해 외팔보식으로 형성되는 커넥터 조립체.

청구항 28.
삭제

청구항 29.
삭제

청구항 30.
삭제

청구항 31.
삭제

청구항 32.
삭제

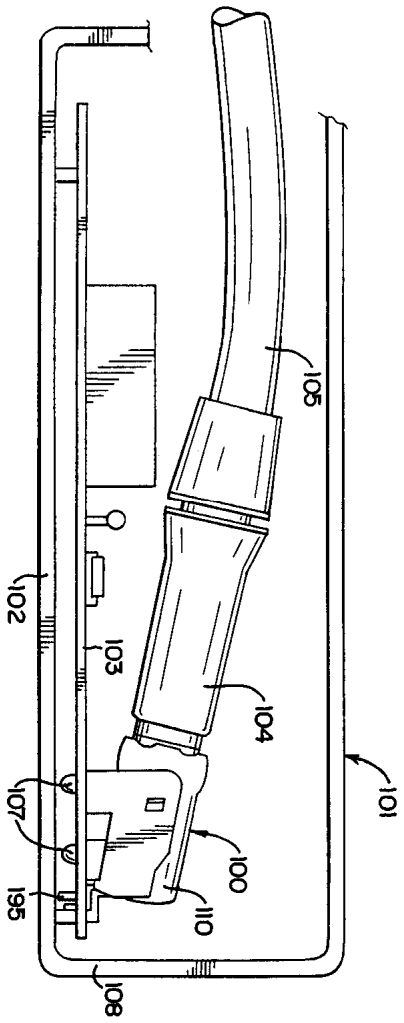
청구항 33.
삭제

청구항 34.
삭제

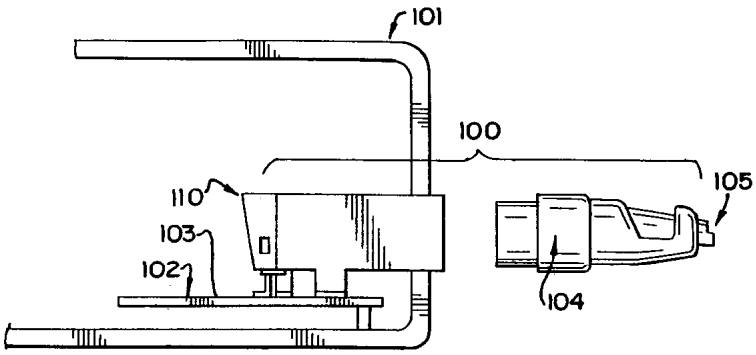
청구항 35.
삭제

도면

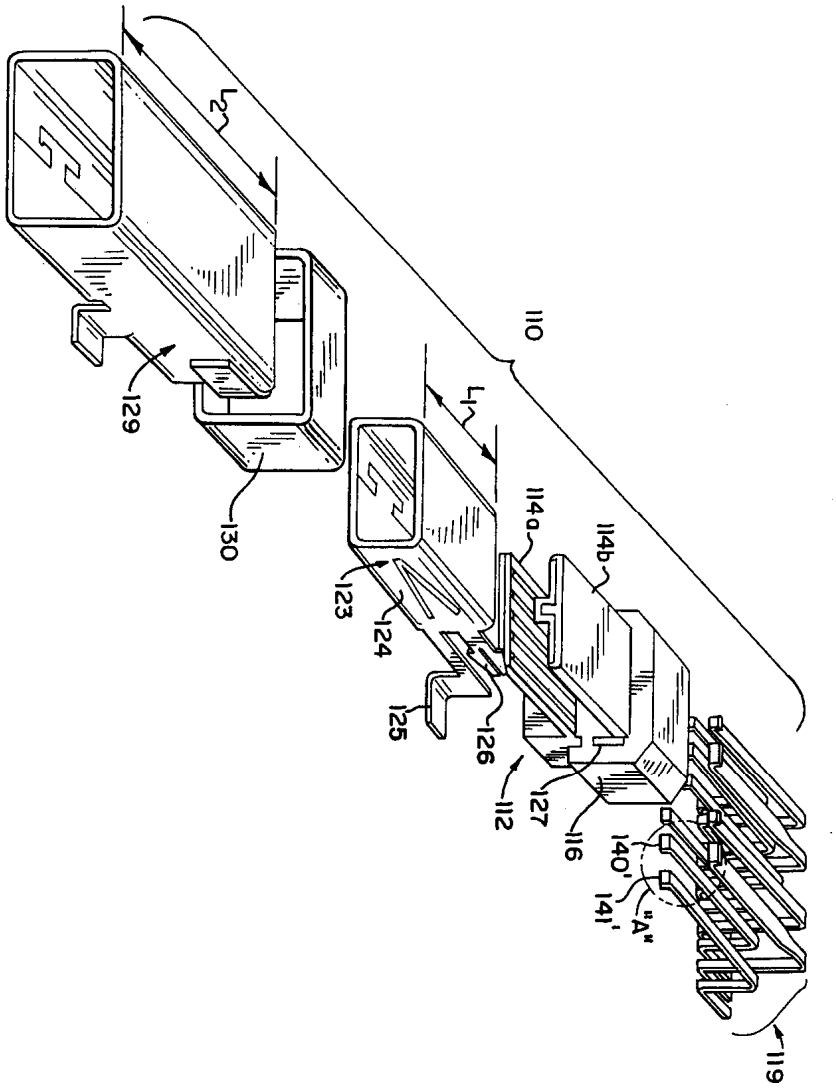
도면1a


105
202
103
104
101
107
100
195
110
108

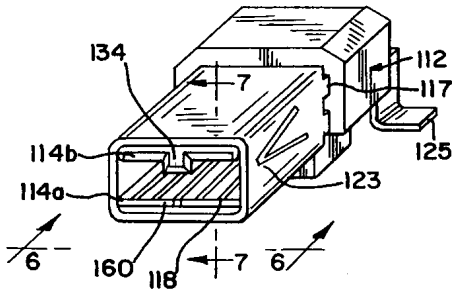
도면1b


101
100
105
110
103
102
104

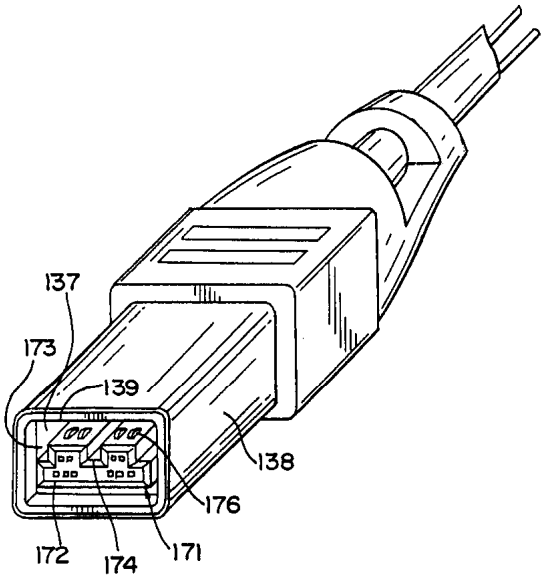
도면2


L2
110
L1
129
130
123
124
125
126
114a
114b
112
127
116
140'
141'
"A"
119

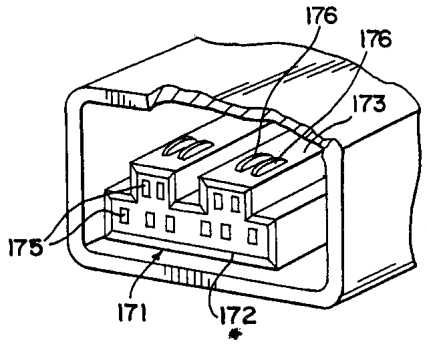
도면3


134
7
112
117
125
114b
123
114a
6
160
118
7
6

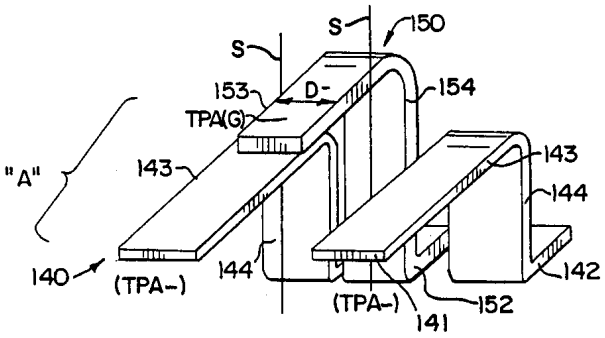
도면4



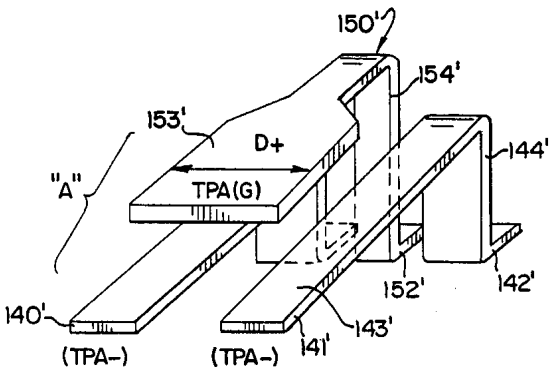
도면4a



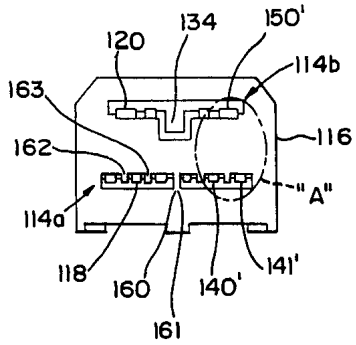
도면5a



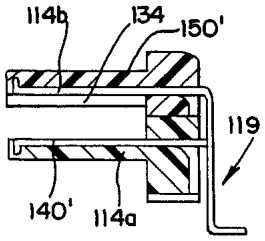
도면5b



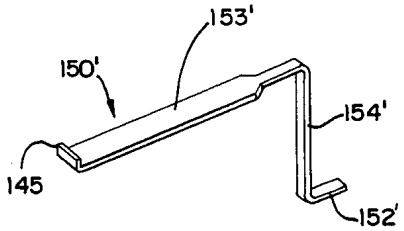
도면6



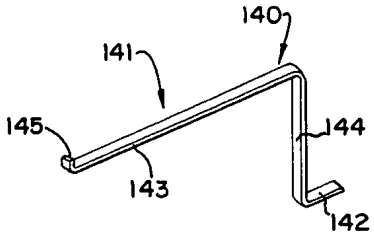
도면7



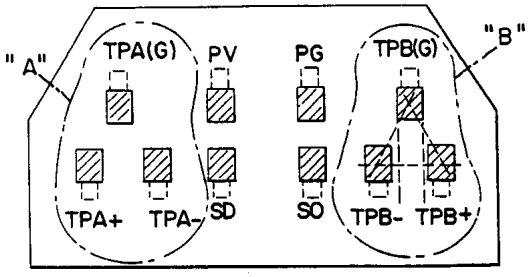
도면8a



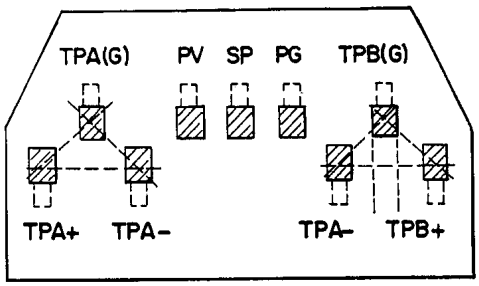
도면8b



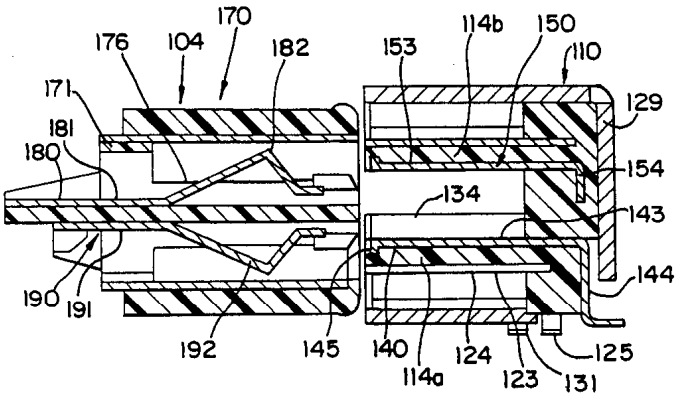
도면9a



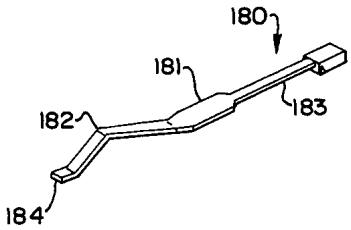
도면9b



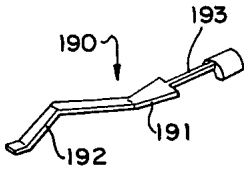
도면9c



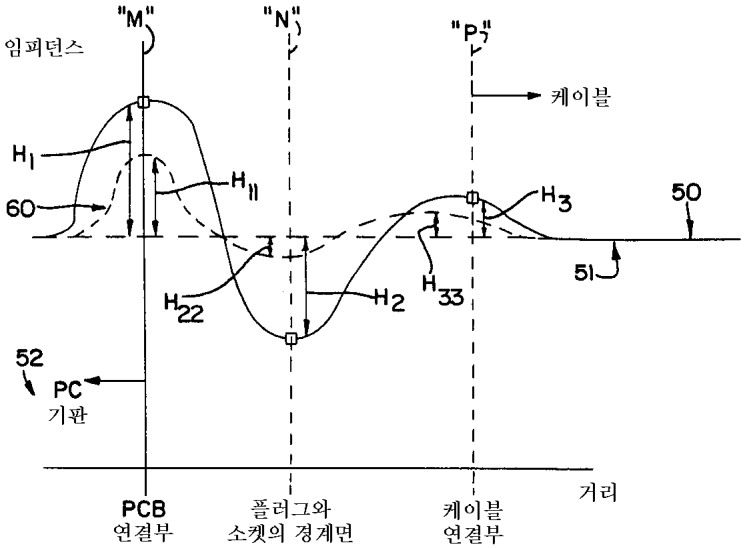
도면10a



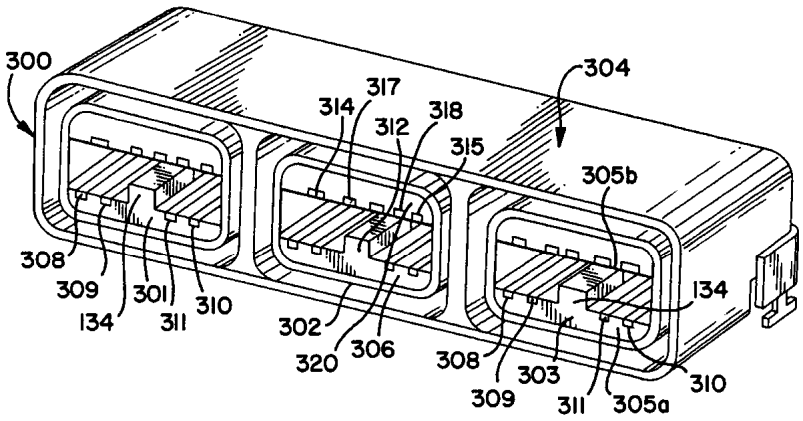
도면10b



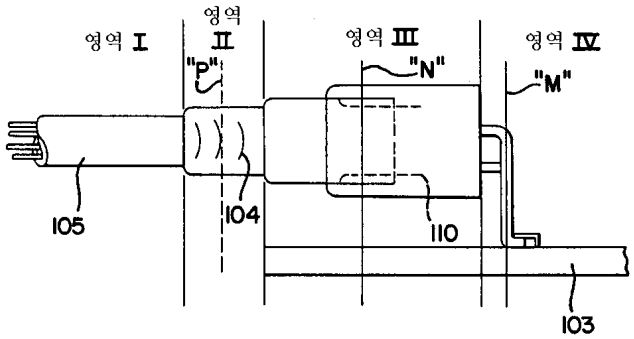
도면11



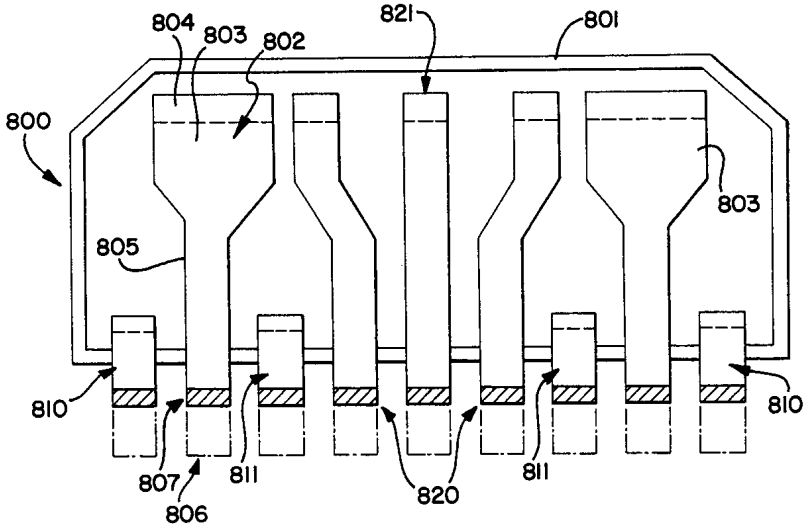
도면12



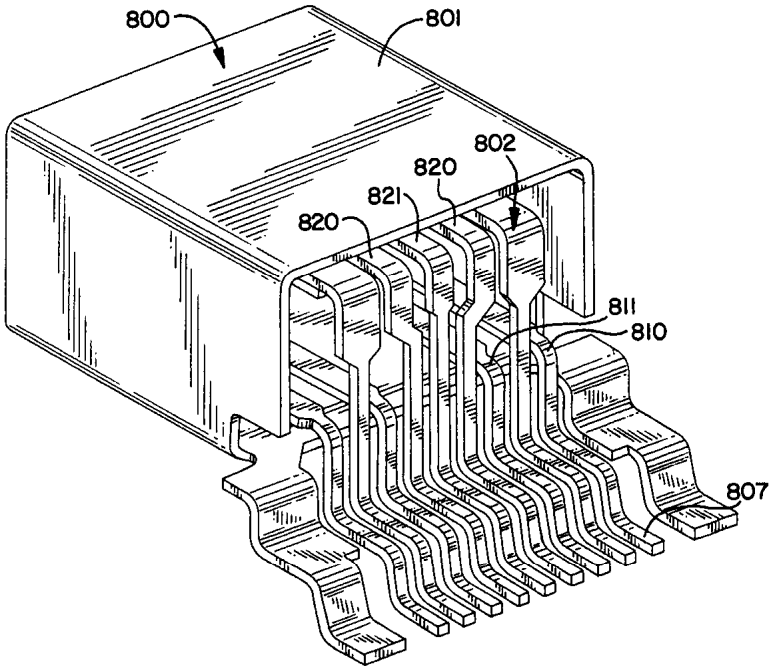
도면13



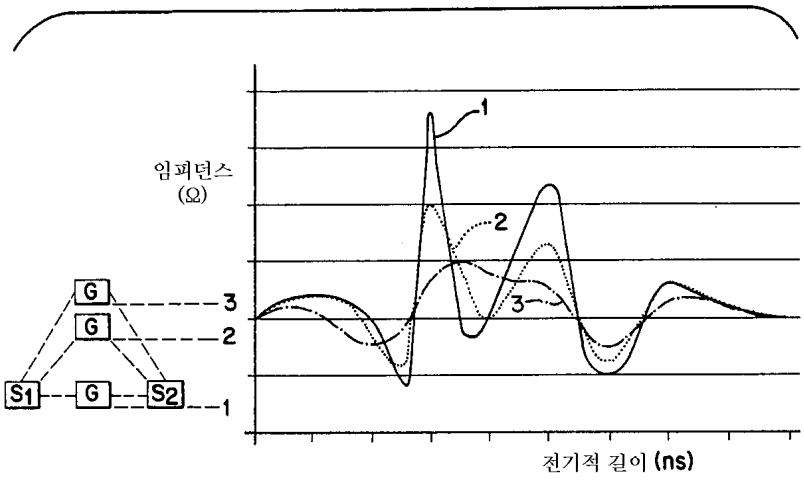
도면14



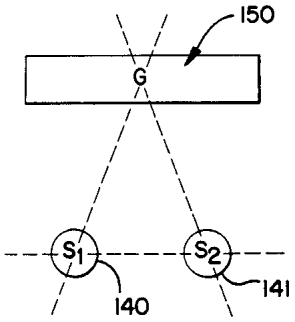
도면15



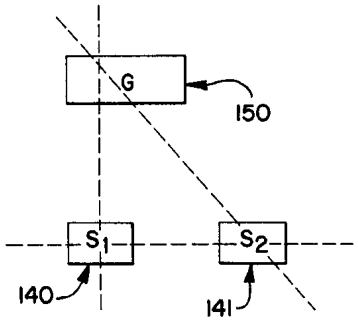
도면16



도면17a



도면17b



도면17c