



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01B 11/08 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월20일 10-0709559 2007년04월13일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2001-7016079	(65) 공개번호	10-2002-0028901
(22) 출원일자	2001년12월14일	(43) 공개일자	2002년04월17일
심사청구일자	2005년06월13일		
번역문 제출일자	2001년12월14일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2000/016420	(87) 국제공개번호	WO 2000/79545
국제출원일자	2000년06월14일	국제공개일자	2000년12월28일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크,

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

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

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

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장	60/139,927	1999년06월18일	미국(US)
	60/141,462	1999년06월29일	미국(US)

(73) 특허권자

벨덴 와이어 앤드 케이블 컴파니  
미국 인디애나 47374 리치몬드 유.에스. 하이웨이 27 사우스 2200

(72) 발명자

가레이스케일런엠.  
미국인디애나47374리치몬드사우스19스트리트420

(74) 대리인

이병호  
장훈  
신현문  
이법래

(56) 선행기술조사문헌  
미국특허공보04319940호 \*  
\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

미국특허공보05744757호 \*

심사관 : 김연경

전체 청구항 수 : 총 6 항

---

## (54) 고성능 데이터 케이블

---

### (57) 요약

본 발명은 표준 편차가 약 50 내지 200 옴, 양호하게는 90 내지 110 옴의 평균 임피던스로 계산될 때 3.5 미만의 임피던스 표준편차를 갖는 개선된 고성능의 연선 데이터 케이블(20)을 제공한다. 상기 연선은 단면적에서 25% 미만의 보이드, 양호하게는 차폐 연선 케이블(shielded twisted pair cable)의 단면적의 18% 미만의 보이드를 제공하는 인장력으로 금속 차폐물(16)로 나선형으로 감싸여진다. 이 테이프는 30 내지 45%가 겹쳐지고(overlap) 케이블의 종축에 대해 35 내지 45°의 각도로 나선형으로 감싸여진다. 이 케이블은 600 MHz이하의 레이팅을 갖는다.

### 대표도

도 6

### 특허청구의 범위

#### 청구항 1.

삭제

#### 청구항 2.

삭제

#### 청구항 3.

삭제

#### 청구항 4.

삭제

#### 청구항 5.

삭제

#### 청구항 6.

삭제

#### 청구항 7.

삭제

#### 청구항 8.

삭제

**청구항 9.**

삭제

**청구항 10.**

삭제

**청구항 11.**

삭제

**청구항 12.**

삭제

**청구항 13.**

삭제

**청구항 14.**

삭제

**청구항 15.**

삭제

**청구항 16.**

삭제

**청구항 17.**

삭제

**청구항 18.**

삭제

**청구항 19.**

금속 차폐물 또는 비금속계 기재(base)와 상기 기재의 한 측면 상에 금속층을 갖는 제 1 복합 차폐물, 또는 비금속계 기재와 상기 기재의 양 측면 상에 금속층을 갖는 제 2 복합 차폐물로 감긴 단일의 절연 연선 케이블을 구비하는 차폐 연선 데이터 케이블(shielded twisted pair data cable)에 있어서,

상기 금속 차폐물은 0.019-0.032 mm(0.75 내지 1.25mil)의 금속 두께를 가지고, 상기 연선 케이블의 둘레에 45 내지 55%의 오버랩을 가지며 상기 연선 케이블의 종축에 대해 30 내지 45°의 각도를 가지며 상기 연선 케이블과 접촉하면서 나선형으로 감기며;

상기 차폐물은 상기 나선형으로 감긴 차폐 연선 케이블이 적어도 600MHz의 레이팅을 갖도록 상기 차폐 연선 케이블의 단면적에서 단면적의 18% 미만의 보이드를 남기는 인장력을 가하여 감기고;

4.5 이하의 23℃ 표준 임피던스 편차로 조정되며;

상기 표준 편차는 적어도 99.97m(328ft.)의 케이블에서 1.0 내지 600MHz에서 적어도 350회 측정되며, 90 내지 110 옴의 평균 임피던스 부근에서 계산되는 것을 특징으로 하는 차폐 연선 데이터 케이블.

**청구항 20.**

삭제

**청구항 21.**

제19항에 있어서,

적어도 네 개의, 차폐물이 나선형으로 감긴 상기 차폐 연선 케이블이 자켓에 의해 둘러싸여 구성되며,

평균 표준 임피던스 편차는 상기 적어도 네 개의 차폐 연선 케이블 각각에서 1.0 내지 600MHz에서 적어도 350회 측정되고 90 내지 110 옴의 평균 임피던스 부근에서 계산된 모든 표준 임피던스 편차의 평균이고, 어떠한 단일 표준 임피던스 편차도 상기 평균 임피던스로부터 4.5 보다 더 크지 않는 차폐 연선 데이터 케이블.

**청구항 22.**

삭제

**청구항 23.**

삭제

**청구항 24.**

삭제

**청구항 25.**

삭제

**청구항 26.**

삭제

**청구항 27.**

적어도 하나의 절연된 연선 케이블을 갖는 데이터 케이블을 제조하는 방법에 있어서,

0.019 내지 0.032 mm(0.75 내지 1.25mil) 두께의 금속을 갖는 차폐물을 상기 연선 케이블 둘레에 접촉상태로, 45 내지 55%의 오버랩을 가지고 상기 연선 케이블의 종축에 대해 30 내지 45°의 각도를 가지며, 연선 케이블의 단면적에서 단면적의 18% 미만의 보이드를 남기는 인장력을 가하여 나선형으로 감는 단계를 포함하여,

표준 임피던스 편차가 적어도 99.97 m(328ft.)의 케이블에서 1.0 내지 600MHz에서 적어도 350회 측정되고, 상기 표준 임피던스가 90 내지 110 옴의 평균 임피던스 부근에서 계산될 때, 4.5 이하의 23°C 표준 임피던스 편차로 조정되고, 600 MHz의 레이팅을 갖는 상기 데이터 케이블이 제공되게 하는 데이터 케이블 제조 방법.

**청구항 28.**

제27항에 있어서,

적어도 4개의 상기 차폐물이 나선형으로 감긴 연선 케이블이 자켓에 의해 둘러싸여지며,

상기 평균 표준 임피던스 편차는 상기 적어도 네 개의 차폐 연선 케이블 각각에서 1.0 내지 600MHz에서 적어도 350회 측정되고 90 내지 110 옴의 평균 임피던스 부근에서 계산된 모든 표준 임피던스 편차의 평균이고, 어떠한 단일 표준 임피던스 편차도 상기 평균 임피던스로부터 4.5 보다 더 크지 않는 데이터 케이블 제조 방법.

**청구항 29.**

제27항에 있어서,

상기 데이터 케이블은 3.5 이하의 23°C 표준 임피던스 편차로 조정된 것을 특징으로 하는 데이터 케이블 제조 방법.

### 청구항 30.

제19항에 있어서,

상기 차폐된 연선 케이블은 3.5 이하의 23°C 표준 임피던스 편차로 조정된 것을 특징으로 하는 차폐 연선 데이터 케이블.

### 명세서

#### 기술분야

본 발명은 0.3 MHz 내지 600 MHz의 주파수 범위에서 성공적으로 전송할 수 있는 고성능 데이터 케이블에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 약 50 내지 200 옴(ohm; Ω)의 평균 임피던스에서 3.5 이하의 표준 임피던스 편차를 갖는 나선형의 차폐 연선 케이블(shielded twisted pair cable)에 대한 것이다. 또한, 본 발명은 다수의 나선형의 차폐 연선 케이블을 가지며, 3.5 이하의 평균 표준 편차를 가지며, 케이블의 단일 표준 편차가 4.5 보다 크지 않는 고성능 데이터 케이블에 대한 것이기도 하다.

#### 배경기술

요즈음의 고성능 데이터 케이블은 통상적으로 0.0254mm(1mil)의 폴리에스테르(Mylar) 배킹(backing)을 가지며 무겁고 잘 휘지 않는 0.05mm(2mil)의 알루미늄 테이프를 차폐물로서 사용한다. 이 차폐물은 레이(layer)가 통상적으로 101.6mm 내지 152.4mm(4.0 내지 6.0인치)인 전체 케이블 레이(layer)의 케이블 길이와 같은 적용 레이 길이(application lay length) 내에서 각각의 비차폐 연선(unshielded twisted pair) 둘레에 싸여진다. 테이프의 폭은 약 12.7mm(0.5인치)이다. 긴 전체 케이블 레이(12.7mm(5 인치))에 근거하여 랩핑(wrapping)의 적용각도가 작고 테이프가 연선의 종축에 거의 평행하다. 전형적인 케이블은 4쌍의 연선 케이블을 가지며 이 네 쌍에 걸쳐 40 내지 65% 주석도금된 구리 브레이드(tinned copper braid)가 적용되고 이 브레이드형 연선(braided pair)에 열가소성 자켓(thermoplastic jacket)이 씌워져서 케이블이 완성된다. 금속 차폐 테이프의 적용 각도가 작으면 일반적으로 케이블 작업 중에 바인더(binder) 또는 나선형으로 적용된 드레인 와이어(drain wire)가 테이프를 잡아줄 수 있기 전에 테이프가 벌어지게 되는 문제가 발생한다.

또한, 테이프가 테이프 아래의 연선의 외형을 일반적으로 따르지 않는다. 이러한 과정에서 비차폐 연선 코어 주위에서 테이프에 갭이 발생되어, CENELEC(European Committee for Electrotechnical Standardization : 유럽전기기술표준화위원회) pr EN 50288 -4 -1과 같은 산업계 표준의 전기적 요구조건을 만족하기 위한 충분히 안정적인 접지면(ground plane)을 제공하지 못한다.

상술한 공지된 케이블 구조는 정적인 상태에서 기계적으로 좋지 않으며 전체가 단일 브레이드(single overall braid)로만 되면 케이블이 휘 때 테이프 겹침부(tape lap)가 꽃모양으로 벌어지지(flower open) 않는 것을 적절히 보장할 수 없기 때문에 설치 조건하에서 전기 장치(electricals)가 불안정하다. 이러한 "벌어짐(flowering)"은 NEXT(near-end crosstalk; 근단 누화)를 증가시키고, 접지면의 상태가 좋지 않기 때문에 임피던스/RL 성능이 더 손상된다. 이것은 감쇠(attenuation) 불균일성을 증가시킨다. 도체의 중심 간 거리 및 접지면이 변하므로, 회계 되면 임피던스 수가 더 악화된다. 대역폭에 대한 요구치가 높을수록, 이러한 문제점이 더 악화된다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 요구되는 임피던스/RL, 감쇠 균일성 및 용량 불균형(capacitance unbalance)을 만족하기 위해 나선형 랩 차폐 테이프(spiral wrap shielding tape)를 사용한다.

본 발명은 차폐 연선 케이블에서 보통 발생하는 포집 공기(trapped air) 대부분을 제거한다. 이는 차폐용 테이프를 25 내지 65%, 양호하게는 45 내지 55% 겹치게 나선형으로 둘러싸게 됨으로써 이루어진다. 이 차폐용 테이프는 0.008382 내지

0.0508mm(0.33 내지 2mil), 양호하게는 0.03mm(1mil)에 근접한 즉, 0.01905 내지 0.0315mm(0.75 내지 1.25mil)의 금속층을 갖는다. 오버랩(overlap)된 나선형 랩(wrap)은 결합되어 양호한 차폐력과 개선된 임피던스 제어를 제공한다. 케이블 길이를 따라 일정한 접지면이 형성되면 용량 불균형이 개선된다.

또한, 본 발명은 흰 상태에서 실질적인 기하학적인 형상 안정성을 제공한다. 짧은 레이 차폐용 테이프(short lay shield tape)를 사용하면 케이블의 종축에 대해 랩핑 각도가 30 내지 45°이고 45 내지 55% 겹쳐 테이프가 오버랩되도록 테이프를 사용하여 흰 상태에서의 테이프 겹과 벌어짐이 없어진다. 이는 불리한 사용조건하에서도 매우 안정적인 수준의 물리적 및 전기적 성능을 제공한다. 본 발명의 연선 케이블의 중심 대 중심 거리가 도 3에 d로 지시되어 있고, 도체 대 접지의 거리는 종래기술의 케이블에 비하여 훨씬 더 안정적으로 유지된다.

본 발명의 케이블은 카테고리 7 이상의 케이블에 사용되는데 특히 유용하다. 이는 나선형으로 차폐되고 600MHz이하에서 사용되는 케이블에 특히 적합하다. 본 발명에 따른 전형적인 고성능 데이터 케이블은 각각 두 개의 발포성 또는 비발포성으로 절연(플루오르 공중합체(fluorocopolymer), 폴리올레핀)된 단선(single cable)으로 이루어지는 연선 케이블인 네(4)개의 연선 케이블을 갖는다. 각각의 나선형 차폐 연선 케이블은 그 둘레에 본 발명에 따라 팽팽하게 나선형의 금속 차폐 테이프로 감싸여지며 그 축방향의 짧게 접힌 이음매(seam)는 25 내지 65%, 바람직하게는 45 내지 55% 오버랩되어 제위치에서 유지된다. 나선형의 차폐 연선 케이블은 S-Z방식으로 묶이거나 행성 형상(planetary)에서 함께 다발 또는 묶음 형상으로 묶인다. 이 묶인 연선 케이블은 전체가 브레이드 또는 금속실 또는 직물로 묶일 수 있다. 최종적인 열가소성 자켓(플루오르 공중합체, 또는 폴리올레핀, 즉 폴리염화비닐)이 묶인 연선 케이블 상에 씌워진다.

일반적으로 금속 차폐물은 알루미늄 테이프 또는 짧게 접힌 BELDFOIL 테이프(지지용 플라스틱 필름의 한 측면에 금속 박막 또는 코팅이 가해진 차폐물), DUOFOIL 테이프(지지용 플라스틱 필름의 양 측면에 금속 박막 또는 코팅이 가해진 차폐물), 또는 자유단(free edge) BELDFOIL 테이프와 같은 복합 테이프이다. 전체 금속 두께는 0.008382 내지 0.0508mm (0.33 내지 2.0mil), 바람직하게는 약 0.0254mm(1.0mil) 두께인 알루미늄 층이다. 비록 알루미늄이 언급되었지만, 이러한 금속 및 복합 테이프에 통상 사용되는 구리, 구리 합금, 은, 니켈 등과 같은 임의의 적합한 금속이 사용될 수 있다. 각각의 연선은 상기 금속이 외측을 향하도록 감싸여지며 가장 바람직한 랩핑(wrapping)은 45 내지 55% 오버랩되는 것이다. 상술한 바와 같이, 오버랩은 실제 상황에 따라 25 내지 65%에서 변할 수 있다. 최선의 감쇠 및 임피던스 특성을 제공하는 양호한 차폐물은 단축 효과(shorting effect)를 제공하도록 결합되는 상기 테이프들이다. 그러나, 적절하게 오버랩하면, 짧게 접힌(short fold) 부분은 제거될 수 있다.

고성능 데이터 케이블에서 차폐 연선 케이블의 개수는 일반적으로 4개 내지 8개이지만 필요하다면 그 이상일 수도 있다. 나선형으로 감긴 차폐물의 인장력은 감긴 차폐물이 포집 공기의 대부분을 제거하여 나선형 차폐 연선 케이블에 표준의 임피던스 편차를 제공하며 그리고 다수의 나선형 차폐 연선 케이블을 갖는 고성능 데이터 케이블에 평균의 표준 임피던스 편차를 제공하는 정도이다. 차폐용 테이프와 바인더(binder)의 인장력은 케이블 길이의 임의의 지점에서 취해진 나선형 차폐 연선의 전체 단면적의 보이드 공간이 25% 이하 바람직하게는 18%이하가 되도록 한다.

본 발명은 비차폐 연선 케이블 둘레에 나선형으로 차폐물이 감기며, 필요하다면 부가적으로 차폐물을 묶어주기 위해 나선형 차폐물 주위에 동시에 또는 뒤이어 직물 또는 금속제 브레이드 또는 실이 감기는 고성능 연선 데이터 케이블을 제공한다. 차폐물 및 바인더(브레이드 또는 실)는 개별적으로 사용될 수 있는 개개의 연선에 대해, 각각의 연선이 600MHz까지의 레이팅(rating)을 갖는 각각의 나선형 차폐 연선 케이블에 대해 3.5 이하의 공칭 또는 표준 임피던스 편차를 갖는 고정되지 않은 임피던스를 갖게 하는 인장력으로 감긴다. 다수의 나선형 차폐 연선 케이블을 가지며 600MHz까지의 레이팅을 갖는 고성능 데이터 케이블은 모든 다수의 나선형 차폐 연선이 3.5 이하의 평균 표준 임피던스 편차를 갖고 어떠한 단일 표준 임피던스 편차도 4.5이상인 아니다. 표준 임피던스 편차는 적어도 99.97 m(328 ft.) 길이의 케이블에서 적어도 350 회 측정하여 50 내지 200 옴(ohm) 바람직하게는 90 내지 110 옴의 평균 임피던스 부근에서 계산된다.

본 발명의 다른 장점은 도면과 연계하여 설명한 하기의 실시예를 읽으면 보다 자명해진다.

### 실시예

도 1은 한 쌍의 도체(12, 13)를 갖는 연선 케이블(10)을 예시한다. 각각의 도체(12, 13)는 그 위에 적절한 절연체(14, 15)로 씌워져 있으며, 이 절연체는 발포 또는 비발포성 플루오르 공중합체 또는 적절한 폴리올레핀일 수 있다.

도 2는 금속 차폐물(16)로 팽팽하게 나선형으로 감긴 도 1의 연선을 예시한다. 이 금속 차폐물은 비금속계 기재(基材; base)의 한 측면 또는 양 측면 상에 케이블 차폐물로 통상 사용되는 금속을 갖는, 폴리에스테르(즉 MYLAR)와 같은 비금속계 기재를 갖는 복합 테이프 또는 금속 테이프와 같은 임의의 적절한 차폐물일 수 있다. 상기 테이프 및 복합 테이프용

금속은 알루미늄, 구리, 구리 합금, 니켈, 은 등이다. 전체 금속의 두께는 0.008382 내지 0.0508mm(0.33 내지 2mil), 양호하게는 0.03mm(1mil)에 근접한 즉, 0.01905 내지 0.0315mm(0.75 내지 1.25mil)의 두께이다. 차폐물은 짧게 접힌 BELDFOIL 타입의 테이프 또는 테이프의 양측면에 금속이 있는 테이프인 DUOFOIL 타입의 테이프일 수 있다.

금속 차폐물(16)은 절연체(14, 15)가 뭉개지지 않으면서 도 3에 도시된 바와 같은 나선형 차폐 연선 케이블 내에 전체 단면적의 25% 미만의 작은 보이드(17)가 있도록 충분한 압력으로 도 3에 도시된 바와 같이 나선형으로 감긴다. 이러한 단면적은 케이블의 길이를 따라 임의의 지점에서 취해진다. 양호하게는 보이드는 단면적의 18% 미만이다. 팽팽하게 감긴 금속 차폐물(16)은 연선 케이블(10)의 외측 형상에 따르게 되어 나선형 차폐 연선 케이블(10A)을 제공한다. 금속 차폐물(16)은 35° 내지 45°각도로 45 내지 55% 오버랩을 가지며 감긴다. 금속 차폐물상의 바람직한 전체 금속 두께가 0.0254mm(1.0mil)이면, 이러한 오버랩은 금속 차폐물이 실질적으로 0.0508mm(2mil)의 두께를 갖게 하며, 또한 차폐된 연선 케이블이 매우 유연(flexible)하게 한다. 금속 차폐물의 폭은 12.7mm 내지 38.1mm(0.5 내지 1.5 인치)이며, 바람직하게는 약 19.05mm(0.75인치)이다. 이렇게 팽팽하게 감으면 상술한 표준 임피던스 편차와 평균 표준 임피던스 편차를 제공한다.

절연체는 양호하게는 0.254 내지 1.524mm(0.010 내지 0.060 인치) 바람직하게는 0.381 내지 0.508mm(0.015 내지 0.020 인치)의 두께를 갖는 발포성 플루오르 공중합체이다. 각각의 도체(12, 13)는 일반적으로 20 내지 30 AWG(American wire gauge; 미국 전선 규격)이고 양호하게는 22 내지 24 AWG의 굵기를 갖는다.

도체는 중실(solid) 또는 스트랜드(strand) 형태일 수 있고, 바람직하게는 중실이다. 4개의 연선 케이블(10) 모두에 대한 레이 길이는 같거나 상이할 수 있고 좌측 또는 우측으로 꼬아질 수 있다. 이 레이는 양호하게는 7.62 내지 50.8 mm(0.3 내지 2.0 인치)이다. 전체 케이블 레이는 케이블의 평균 코어 직경의 10 내지 20배이다.

도 4를 참조하면, 네(4) 개의 차폐 연선 케이블(10A)이 브레이드(18)에 의해 함께 묶이고 팽팽하게 유지되어 브레이드형 케이블(10B)을 제공한다. 브레이드(18)는 금속이고, 40 내지 90%, 바람직하게는 45 내지 65% 금속 또는 직물 브레이드이다. 금속 브레이드는 주석도금된 구리 브레이드일 수 있지만, 고성능의 카테고리 7 데이터 케이블에 적합한 임의의 타입의 금속 브레이드, 즉 구리, 구리 합금, 브론즈(bronze; 합금 성분이 니켈 또는 아연 이외의 것인 구리 합금, 즉 구리-카드뮴 합금), 은 등이다.

도 5 및 도 6을 참조하면, 도 4의 브레이드형 케이블(10B)은 본 발명의 고성능 데이터 케이블(20)을 제조하기 위해 그 위에 씌워진 자켓(19)을 갖는다. 자켓은 내연제(flame retardant) 폴리에틸렌, 폴리 염화비닐 등과 같은 열가소성 폴리올레핀 또는 플루오르화 에틸렌 프로필렌과 같은 플루오르화 중합체와 같은 카테고리 7 케이블에 적합한 임의의 자켓 재료로 이루어질 수 있다.

접지선(21; ground wire)은 나선형 차폐 연선 케이블(10A)들 사이에 있지만 자켓과 브레이드(18) 사이, 및 브레이드(18) 대신에 사용되어 묶인 연선 케이블의 둘레와 같은 임의의 적절한 위치에 배치될 수 있다.

또한, 상술한 바와 같이, 브레이드(18)는 직물로 된 브레이드 또는 아라미드(Aramid) 760과 같은 적절한 실로 이루어진다. 또한, 이는 바인더가 각각의 나선형 차폐 연선 케이블(10A) 둘레에 있을 필요가 있는 경우에도 해당된다.

하기의 예에 나타난 바와 같이, 본 발명의 고성능 케이블(10B)은 금속 브레이드로 묶인 4개의 나선형 차폐 연선 케이블을 갖는다. 상기 예에 대한 시험은 CENELEC에서 요구되는 임피던스 시험이고 99.97 m(328ft.) 길이의 케이블에서 수행된다. 나선형 차폐물은 0.0254mm(1mil)두께의 알루미늄인 BELDFOIL 테이프였고, 테이프는 약 45°로 약 50% 오버랩을 가지며 나선형으로 감겼다. 임피던스 측정은 0.3MHz에서 시작되었고 적어도 350회의 임피던스 측정이 약 1.0 내지 600MHz에서 수행되었다. 케이블 도체(12, 13)는 22AWG의 중실 구리이고 절연체(14, 15)는 발포성 FEP였다. 모든 나선형 차폐 연선 케이블은 18% 미만의 보이드(17)를 갖는다.

예

네 개의 나선형 차폐 연선 케이블(10A)이 묶이고 금속 브레이드가 씌워진 99.97 m(328ft.) 길이의 상기 고성능 데이터 케이블(20)은 23.0°C에서 시험되었다. 네 개의 나선형 차폐 연선 케이블 각각의 임피던스는 0.3 내지 600MHz에 걸쳐 측정되었다. 적어도 350회의 측정이 1.0 내지 600MHz에서 수행되었다.

제 1 나선형 차폐 연선 케이블은 98.5280의 평균 임피던스 부근에서 3.2294의 표준 임피던스 편차를 가졌다.

제 2 나선형 차폐 연선 케이블은 96.5의 평균 임피던스 부근에서 2.7208의 표준 임피던스 편차를 가졌다.

제 3 나선형 차폐 연선 케이블은 97.9824의 평균 임피던스 부근에서 2.8652의 표준 임피던스 편차를 가졌다.

제 4 나선형 차폐 연선 케이블은 100.4164의 평균 임피던스 부근에서 2.6130의 표준 임피던스 편차를 가졌다.

본 예의 고성능 케이블(20)은  $2.8751((3.2294 + 2.7208 + 2.8652 + 2.6130)/4)$ 의 평균 표준 임피던스 편차를 가졌다. 뒤에 있는 것은 데이터를 나타낸다.

물론 지금까지 설명된 실시예는 예시를 위한 것이고 본 발명은 본원에 설명한 실시예에만 한정되지 않는다. 첨부된 청구범위에 정의된 본 발명의 범위 또는 진의를 벗어나지 않고 당업자는 다양한 수정 및 변경을 실시할 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 사용되는 연선 케이블의 사시도.

도 2는 본 발명에 따른 팽팽하게 나선형으로 감긴 연선 케이블의 사시도.

도 3은 도 2의 선 3-3을 따라 취해진 단면도.

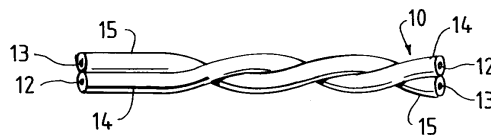
도 4는 본 발명에 따른 브레이드형 케이블을 제공하기 위해 브레이드로 묶이고 감싸인 도 2 및 도 3의 나선형으로 감긴 4개의 연선 케이블의 단면도.

도 5는 도 4의 브레이드형 케이블의 단면도.

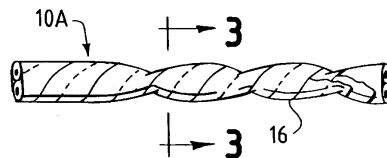
도 6은 도 5의 케이블의 사시도.

### 도면

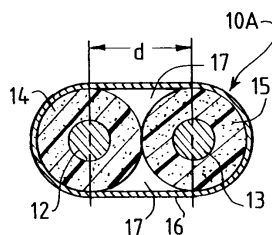
도면1



도면2

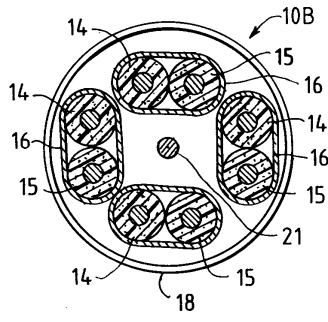


도면3

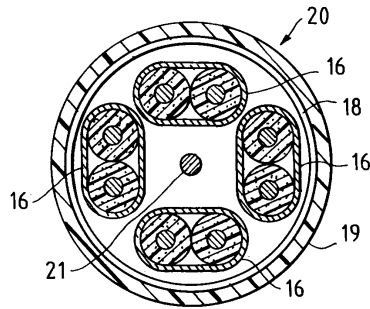




도면4



도면5



도면6

