

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5111611号
(P5111611)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 B 11/06 (2006.01) HO 1 B 11/06
 HO 1 B 11/02 (2006.01) HO 1 B 11/02
 HO 1 B 7/00 (2006.01) HO 1 B 7/00 3 1 0

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-527267 (P2010-527267)
 (86) (22) 出願日 平成22年2月10日(2010.2.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/000844
 (87) 国際公開番号 W02010/092812
 (87) 国際公開日 平成22年8月19日(2010.8.19)
 審査請求日 平成22年7月9日(2010.7.9)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-32925 (P2009-32925)
 (32) 優先日 平成21年2月16日(2009.2.16)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005186
 株式会社フジクラ
 東京都江東区木場1丁目5番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (72) 発明者 上田 祥
 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社
 フジクラ 佐倉事業所内
 (72) 発明者 小笠原 孝
 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社
 フジクラ 佐倉事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝送ケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対撚り信号線と；
 複数の信号線対と；
 電源線対と；を備え、

前記対撚り信号線と前記複数の信号線対と前記電源線対とが、これらの長手方向に垂直な断面で見た場合に、前記対撚り信号線の周囲を前記複数の信号線対および前記電源線対が囲むように束ねられていることを特徴とする伝送ケーブル。

【請求項2】

前記対撚り信号線に対して、この対撚り信号線間の接点を挟む1対の第1介在が設けられ；

前記対撚り信号線および前記1対の第1介在がカッド撚りされている；
 ことを特徴とする請求項1に記載の伝送ケーブル。

【請求項3】

前記各信号線対と前記電源線対との間と、前記各信号線対同士の間とに、第2介在が配置されていることを特徴とする請求項1に記載の伝送ケーブル。

【請求項4】

前記各信号線対が、ツイナックスケーブルであることを特徴とする請求項1に記載の伝送ケーブル。

【請求項 5】

前記各信号線対が、STPケーブルであることを特徴とする請求項 1 に記載の伝送ケーブル。

【請求項 6】

前記各対撚り信号線が、USB 2.0 規格用の UTP ケーブルを構成する対撚り信号線であり；

前記伝送ケーブルが、USB 3.0 規格に準拠する USB ケーブルであることを特徴とする請求項 1 に記載の伝送ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、次世代のユニバーサルシリアルバス（以下、USB と称する）用規格である USB 3.0 規格に準拠する伝送ケーブルに関する。

本願は、2009 年 2 月 16 日に、日本に出願された特願 2009 - 032925 号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

USB とは、パーソナルコンピュータを始めとする電子機器と周辺機器との間を接続するためのデータ送電路規格の一つであり、機器同士の接続を容易にする。現在、広く利用されている USB 2.0 規格と比較して、より高速の通信速度を実現する USB 3.0 規格が、次世代の規格として策定されている。

20

【0003】

USB 3.0 規格により定められている伝送ケーブルは、以下の仕様を備える。

下記非特許文献 1 によると、USB 2.0 規格用ケーブルは、1 対の UTP (Unshielded Twist Pair、非シールド対撚り信号線) ケーブルと、電力線およびアース線からなる電源線対とを利用して、それに対し、USB 3.0 規格用ケーブルでは、図 6 に示すように、USB 2.0 用ケーブルで利用されていた 1 対の UTP ケーブル 2 と電源線対 4 とに加え、さらに 2 対の SDP (Shielded Differential Pair、シールド差動対線) ケーブル 9 を備えている。これら 2 対の SDP ケーブル 9 は、それぞれ、送信専用の SDP ケーブルおよび受信専用の SDP ケーブルとして使用される。このように送受信を分離することによって、伝送の効率化を図っている。

30

【0004】

SDP ケーブルとして、ドレイン線を有する STP (Shielded Twist Pair、シールド対撚り線) ケーブルの使用が提案されている。さらに USB 3.0 用ケーブル内には、UTP ケーブルなどの対撚り信号線 2 と電源線対 4 との間の空間を充填するための介在 6 が配置される。これらケーブルを束ねた後、その外周に金属箔または金属導体の編組などによるシールド 7 が施され、さらにその外周を外被 8 で被覆することにより、USB 3.0 ケーブルが構成される。つまり、USB 3.0 規格用ケーブル 11 は、互いに断面形状の異なる複数本のケーブルが一つのケーブルとして纏られた集合構造を有する伝送ケーブルである。

40

【0005】

例えば下記特許文献 1 および下記特許文献 2 には、互いに異なる断面形状を有する複数本のケーブル同士を撚った集合構造を有する従来の伝送ケーブルが記載されている。

そして、伝送ケーブルの中心に、下記特許文献 1 に記載の信号線ではない介在、または下記特許文献 2 に記載の耐張力部材を配置することによって、断面形状が互いに異なっても各ケーブル同士を安定して配置できる伝送ケーブルが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2002 - 216550 号公報

50

【特許文献2】特開平11-162268号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】日経エレクトロニクス2008年10月06日号「姿を現したUSB3.0」、日経BP社、p.83~92

【非特許文献2】USB 3.0 Specification、November 12, 2008、インターネット<URL: <http://www.usb.org/developers/docs/>>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、図6に示すような、典型的なUSB3.0規格に準拠する伝送ケーブル11は、異なる断面形状のケーブル2と4と9同士を撚る集合構造である。そのため、空間10を充填するために複数の介在6をそこに挿入したとしても、それぞれのケーブルの位置が安定せず、内部のケーブルの一部分に大きな負荷がかかり、ケーブルが潰れてしまう虞があった。1対のSTPケーブル9のうちの1本の絶縁線が潰れた場合には、その1対のSTPケーブル9におけるバランスが悪化してスキューが増大するため、減衰特性が悪化してしまう虞があった。また、UTPケーブル2に関しても、絶縁線が潰れた部分ではインピーダンスが低くなるため、インピーダンスミスマッチングが発生してしまう虞もあった。

また、ケーブルの位置が安定しないことにより、伝送ケーブル11全体の断面形状が真円ではなくなって外観が悪くなってしまう虞もあった。また、上記特許文献1および上記特許文献2のように、伝送ケーブルの中心に信号線ではない介在を配置した場合には、伝送ケーブルの外径が大きくなってしまいうる虞もあった。

本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであって、ケーブルの潰れによる減衰特性の悪化を防止できる伝送ケーブルの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記課題を解決して係る目的を達成するために以下の手段を採用した。すなわち、

(1) 本発明の伝送ケーブルは、対撚り信号線と；複数の信号線対と；電源線対と；を備え、前記対撚り信号線と前記複数の信号線対と前記電源線対とが、これらの長手方向に垂直な断面で見た場合に、前記対撚り信号線の周囲を前記複数の信号線対および前記電源線対が囲むように束ねられている。

【0010】

上記(1)に記載の伝送ケーブルによれば、伝送ケーブルを構成する複数の信号線対および電源線対がバランスよく配置されるため、伝送ケーブル内の一部に大きな負荷がかからなくなり、これら信号線対及び電源線対が潰れるのを防げる。

【0011】

(2) 上記(1)に記載の伝送ケーブルでは、前記対撚り信号線に対して、この対撚り信号線間の接点を挟む1対の第1介在が設けられ；前記対撚り信号線および前記1対の第1介在がカッド撚りされている；構成を採用してもよい。

【0012】

上記(2)に記載の伝送ケーブルによれば、1対の第1介在を設けたことによって対撚り信号線の断面形状がより真円に近づくため、複数の信号線対と電源線対とをよりバランスよく配置でき、これら信号線及び電源線が潰れるのをより確実に防げる。

【0013】

(3) 上記(1)に記載の伝送ケーブルでは、前記各信号線対と前記電源線対との間と、前記各信号線対同士の間とに、第2介在が配置されていてもよい。

上記(3)に記載の伝送ケーブルによれば、第2介在の配置により、複数の信号線対と電源線対とをよりバランスよく配置できるので、これら信号線対及び電源線が潰れるのを

10

20

30

40

50

より確実に防げる。

【0014】

(4) 上記(1)に記載の伝送ケーブルでは、前記各信号線対が、ツイナックスケーブルであってもよい。

上記(4)に記載の伝送ケーブルによれば、対撚り信号線と複数のツイナックスケーブルと電源線対とを束ねた集合体の外径をより小さくできる。

【0015】

(5) 上記(1)に記載の伝送ケーブルでは、前記各信号線対が、STPケーブルであってもよい。

上記(5)に記載の伝送ケーブルによれば、そのケーブル中心に介在を配置しないで済むため、伝送ケーブルの外径をより小さくできる。

10

【0016】

(6) 上記(1)に記載の伝送ケーブルでは、前記各対撚り信号線が、USB 2.0規格用のUTPケーブルを構成する対撚り信号線であり；前記伝送ケーブルが、USB 3.0規格に準拠するUSBケーブルである；構成を採用してもよい。

上記(6)に記載の伝送ケーブルによれば、USB 3.0規格に準拠したUSBケーブルに適用できる。

【発明の効果】

【0017】

本発明の伝送ケーブルによれば、その潰れによる減衰特性の悪化を防止できてかつUSB 3.0規格に準拠したUSBケーブルを提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1実施形態に係る伝送ケーブルを示す図であって、その軸線に垂直な断面で見た場合の断面図である。

【図2】同実施形態の第1変形例に係る伝送ケーブルを示す図であって、図1に相当する断面図である。

【図3】同実施形態の第2変形例に係る伝送ケーブルを示す図であって、図1に相当する断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る伝送ケーブルを示す図であって、その軸線に垂直な断面で見た場合の断面図である。

30

【図5】同実施形態の変形例に係る伝送ケーブルを示す図であって、図4に相当する断面図である。

【図6】典型的なUSB 3.0規格に準拠した伝送ケーブルを示す図であって、その軸線に垂直な断面で見た場合の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の伝送ケーブルの各実施形態を図面に基づいて説明する。

本発明は、以下の実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において種々の変更ができる。

40

【0020】

<第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態に係る伝送ケーブル1の構成を示す断面図である。伝送ケーブル1は、USB 3.0規格に準拠したケーブルである。

伝送ケーブル1は、外径の異なる対撚り信号線2と、2対の信号線対3と、電源線対4と、2対の信号線対3と電源線対4との間に配置された3本の第2介在6とからなる集合構造に対して、シールド材7を巻き付け、さらにその外周を外被8によって被覆した構成を備える。

対撚り信号線2が1対の信号線21を備え、また、信号線対3が1対の信号線31を備えている。各信号線21が絶縁カバー22で被覆され、また、各信号線31が絶縁カバー

50

3 3 により被覆されている。同様に、電源線対 4 を構成する電力線 4 1 およびアース線 4 2 も、絶縁カバー 4 3 によりそれぞれ被覆されている。

【 0 0 2 1 】

シールド材 7 は、対撚り信号線 2 と、2 対の信号線対 3 と、電源線対 4 と、3 本の第 2 介在 6 とをそれらの全長にわたって被覆している。シールド材 7 には、金属導体の編組等が用いられている。

外被 8 は、シールド材 7 の外周を被覆している。外被 8 の素材としては、ポリ塩化ビニル (P V C) や難燃ポリエチレン (F R P E) や変性 P P E など挙げられる。外被 8 の素材としては、電気絶縁特性を有する材料であればよく、上記の材料のみに限定されない。

10

【 0 0 2 2 】

対撚り信号線 2 は、1 対の信号線 2 1 をそれぞれ絶縁カバー 2 2 で被覆して撚った構成である。

この対撚り信号線 2 は、伝送ケーブル 1 の長手方向に垂直な断面の略中心に配置されている。対撚り信号線 2 は、必ずしも伝送ケーブル 1 の中心に正確に配置されている必要はなく、上記断面で見た場合に、対撚り信号線 2 の一部が、伝送ケーブル 1 の中心点と重なればよい。

対撚り信号線 2 に使用する信号線のサイズは、A W G 2 8 ~ A W G 3 4 の範囲のケーブルであることが好ましい。なお、A W G とは、米国ワイヤーゲージ (American Wire Gauge) の略称であり、同軸ケーブルの業界で広く用いられている規格である。

20

【 0 0 2 3 】

対撚り信号線 2 の外周には、対撚り信号線 2 を囲むように、2 対の信号線対 3 と、電力線 4 1 およびアース線 4 2 からなる電源線対 4 とが配置されている。

信号線対 3 は、1 対の信号線 3 1 と、これら信号線 3 1 に沿って配置されたドレイン線 3 2 とを備えている。それぞれの信号線 3 1 は、絶縁カバー 3 3 により絶縁されている。ドレイン線 3 2 および絶縁カバー 3 3 により被覆された信号線 3 1 は、1 本に纏められた上で、シールド材 3 4 により被覆されている。

信号線対 3 は、信号線を平行に束ねたツイナックスケーブルであることが好ましいが、対撚り線である S T P ケーブルであってもよい。

信号線対 3 に使用される信号線のサイズは、A W G 2 8 ~ A W G 3 4 の範囲のケーブルであることが好ましい。

30

【 0 0 2 4 】

電力線 4 1 およびアース線 4 2 からなる電源線対 4 は、対撚り信号線 2 に接するように、かつ 2 対の信号線対 3 に対して、最も離れた位置に配置されている。そして、電源線対 4 には、他のケーブルとともにシールド材 7 に巻かれて、このシールド材 7 と接している。

電源線 4 1 およびアース線 4 2 のサイズは、A W G 2 0 ~ A W G 2 8 の範囲のケーブルであることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

2 対の信号線対 3 の間には、断面が円形のワイヤー形状である第 2 介在 6 が配置されている。同様に、電源線対 4 と一方の信号線対 3 との間と、電源線対 4 ともう一方の信号線対 3 との間にも第 2 介在 6 が配置されている。これら 3 本の第 2 介在には、他のケーブルとともにシールド材 7 に巻かれて、このシールド材 7 と接している。

40

第 2 介在 6 は、対撚り信号線 2 の外周に配置された電源線対 4 と 2 対の信号線対 3 との間に生じた空間 1 0 を充填している。この第 2 介在 6 を配置することによって、伝送ケーブル 1 は、対撚り信号線 2 を中心として、電源線対 4 と、2 対の信号線対 3 と、3 本の第 2 介在 6 とが、略断面円形状になるように配置される。また、電源線対 4 と、2 対の信号線対 3 と、3 本の第 2 介在 6 とは、シールド材 7 に巻かれて、このシールド材 7 と接している。

伝送ケーブル 1 を構成するケーブルのうち、対撚り信号線 2 を除く、2 対の信号線対 3

50

と、電源線対 4 と、3 本の第 2 介在 6 とは、対撚り信号線 2 をケーブルの中心に配置し、その周辺をヘリカル状に覆うように配置されている。

第 2 介在の外径は 0.55 mm ~ 0.80 mm であり、その材質はポリプロピレン (P P) であるが、同様の機能を果たすものであれば、この構成のみに限定されない。

【 0 0 2 6 】

対撚り信号線 2 を伝送ケーブル 1 のケーブルの中心に配置することで、対撚り信号線 2 の周囲に 2 対の信号線対 3 および電源線対 4 を配置する際に、配置バランスがよくなり、伝送ケーブル 1 内の一部に大きな負荷がかからないため、これらケーブルが潰れることを防げる。

信号線対 3 と電源線対 4 との間と、2 対の信号線対 3 の間とに第 2 介在 6 を配置することで、信号線対 3 が潰れることをより確実に防げる。

信号線対 3 に対撚り線ではなく、平行に束ねられたツイナックスケーブルを使用することで、1 対の対撚り信号線 2 と、2 対のツイナックスケーブルと、電源線対 4 とを束ねた集合体の外径をより小さくできる。集合体の外径が小さくなることで、シールド材 7 としての金属導体の編組や、外被 8 に使用する材料の量も減らせる。

また、ツイナックスケーブルは、1 対の信号線同士が平行に配置されているため、対撚り信号線と比較して容易にスキューを小さくできる。

また、ツイナックスケーブルは信号線がまっすぐなケーブルであるため、完成した伝送ケーブル 1 の単位長さあたりの信号線の長さが、撚られているケーブルと比較して短くなる。そのため、使用する導体の量を少なくできる。

また、伝送ケーブル 1 のケーブル中心に介在を配置しないため、ケーブルの外径を小さくできる。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、同実施形態の第 1 変形例に係る伝送ケーブルを示す断面図である。

この第 1 変形例では、2 対の信号線対 3 が、ともに、外周を構成する面のうちのより平坦な面 3 5 がシールド材 7 の内周面に接するように配置されている。そして、2 対の信号線対 3 の外周面のうちの面 3 5 とは反対側にある面 3 6 が対撚り信号線 2 と接している。

この構成によれば、伝送ケーブル 1 を構成する各ケーブルが、よりバランスよく配置されるため、これらケーブルが潰れることを防げる。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、同実施形態の第 2 変形例に係る伝送ケーブルを示す断面図である。

この第 2 変形例では、2 対の信号線対 3 が、ともに、外周を構成する面のうちのより平坦な面 3 5 が対撚り信号線 2 に接するように配置されている。そして、2 対の信号線対 3 の外周を構成する面のうちの面 3 5 とは反対側にある面 3 6 が、シールド材 7 の内周面と接している。

この構成によれば、伝送ケーブル 1 を構成する各ケーブルが、よりバランスよく配置されるため、これらケーブルが潰れることを防げる。

【 0 0 2 9 】

< 第 2 実施形態 >

図 4 は、本発明の第 2 実施形態に係る伝送ケーブル 1 A の構成を示す断面図である。

本実施形態に係る伝送ケーブル 1 A は、中心に配置される対撚り信号線 2 に対して、2 本の第 1 介在 2 3 が対撚り信号線 2 の接点を挟むように、対撚り信号線 2 に沿って配置されている。2 本の信号線 2 1 と 2 本の第 1 介在 2 2 の計 4 本は、撚り合わされてカッド撚りされている。

第 1 介在の外径は、0.55 mm であり、その材質はポリプロピレン (P P) である。

これ以外の構成は、上記第 1 の実施形態の構成と同様であり、対撚り信号線 2 は、伝送ケーブル 1 の長手方向に垂直な断面の略中心に配置され、その周囲に信号線対 3 と電源線対 4 とがヘリカル状に配置されている。信号線対 3 は信号線を平行に束ねたツイナックスケーブルであることが好ましいが、対撚り線の形態である S T P ケーブルを使用してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

対撚り信号線 2 に 2 本の第 1 介在 2 3 を追加し、カッド撚りの形態にすることによって、対撚り信号線 2 の断面形状がより真円に近づく。そのため、対撚り信号線 2 の周囲に 2 対の信号線対 3 および電源線対 4 を配置したときに、よりバランスよく配置でき、信号線が潰れることをより確実に防げる。

【 0 0 3 1 】

また、2 対の信号線対 3 は、ともに、外周を構成する面のうちのより平坦な面 3 5 がシールド材 7 の内周面に接するように配置されている。そして、外周を構成する面のうちの面 3 5 とは反対側にある面 3 6 が、対撚り信号線 2 と接している。

この構成によれば、伝送ケーブル 1 を構成する各ケーブルが、よりバランスよく配置されるため、これらケーブルが潰れることをより確実に防げる。

10

【 0 0 3 2 】

図 5 は、同実施形態の変形例に係る伝送ケーブルを示す断面図である。

この変形例では、2 対の信号線対 3 は、ともに、外周を構成する面のうちのより平坦な面 3 5 が、対撚り信号線 2 に接するように配置されている。そして、信号線対 3 の外周を構成する面のうちの面 3 5 とは反対側にある面 3 6 が、シールド材 7 の内周面と接している。

この構成によれば、伝送ケーブル 1 を構成する各ケーブルが、よりバランスよく配置されるため、これらケーブルが潰れることをより確実に防げる。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 3 】

本発明の伝送ケーブルによれば、ケーブルの潰れによる減衰特性の悪化を防止できてかつ U S B 3 . 0 規格に準拠した U S B ケーブルを提供できる。

【 符号の説明 】

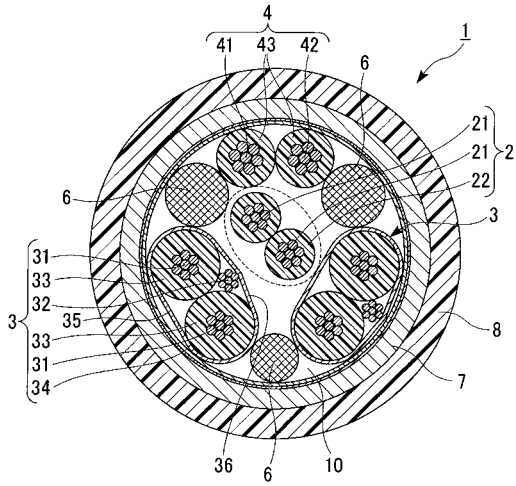
【 0 0 3 4 】

- 1 伝送ケーブル
- 2 対撚り信号線
- 2 1 信号線
- 2 2 絶縁カバー
- 2 3 第 1 介在
- 3 信号線対
- 3 1 信号線
- 3 2 ドレイン線
- 3 3 絶縁カバー
- 4 電源線
- 4 1 電力線
- 4 2 アース線
- 4 3 絶縁カバー
- 6 第 2 介在
- 7 シールド材
- 8 外被
- 9 S T P ケーブル
- 1 0 空間
- 1 1 伝送ケーブル

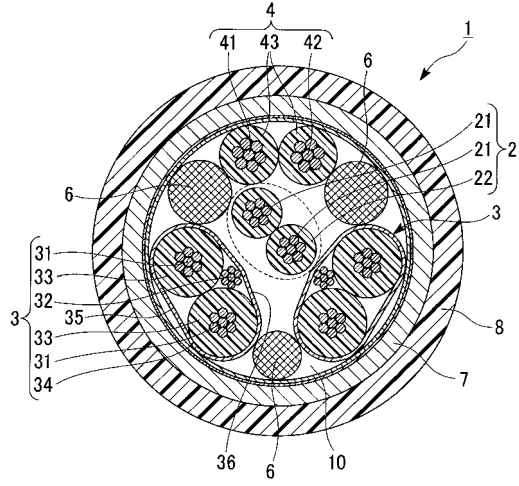
30

40

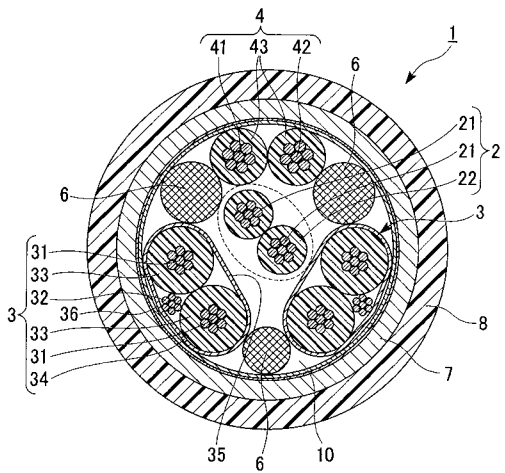
【図1】



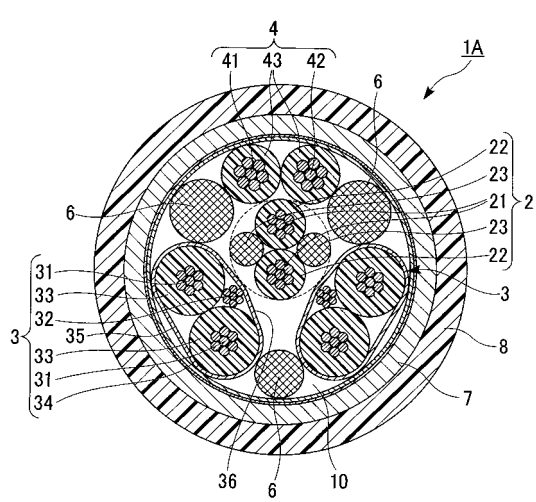
【図2】



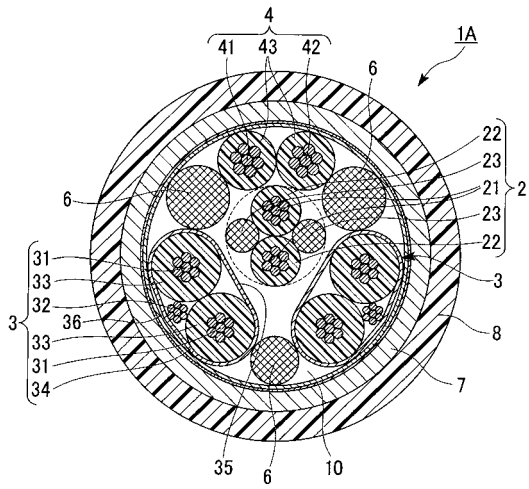
【図3】



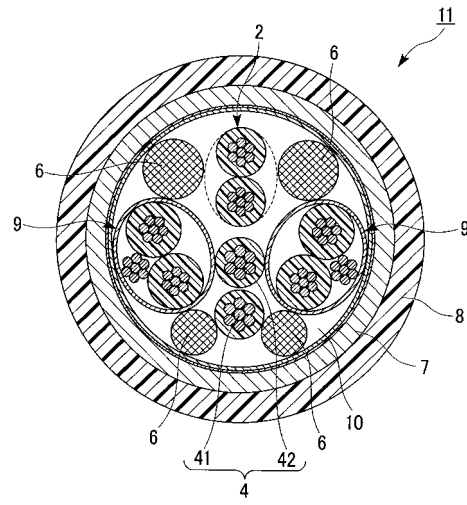
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

審査官 高木 康晴

(56)参考文献 特開2005-285738(JP,A)
特開2004-146354(JP,A)
特開2002-313144(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 11/02

H01B 11/06

H01B 7/00