(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6573893号
(P6573893)

(45)発行日　令和1年9月11日(2019.9.11)　(24)登録日　令和1年8月23日(2019.8.23)

(51)Int.Cl.		F I		
H01B 11/04	(2006.01)	H01B	11/04	
H01B 13/02	(2006.01)	H01B	13/02	Z

請求項の数 18　(全 9 頁)

(21)出願番号	特願2016-547923(P2016-547923)
(86)(22)出願日	平成26年12月16日(2014.12.16)
(65)公表番号	特表2017-504168(P2017-504168A)
(43)公表日	平成29年2月2日(2017.2.2)
(86)国際出願番号	PCT/EP2014/003370
(87)国際公開番号	WO2015/110134
(87)国際公開日	平成27年7月30日(2015.7.30)
審査請求日	平成29年11月22日(2017.11.22)
審判番号	不服2018-9918(P2018-9918/J1)
審判請求日	平成30年7月19日(2018.7.19)
(31)優先権主張番号	102014000897.5
(32)優先日	平成26年1月23日(2014.1.23)
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)

早期審査対象出願

(73)特許権者　506333314
ローゼンベルガー　ホーフフレクベンツテクニーク　ゲーエムベーハー　ウント　コー　カーゲー
ドイツ国、８３４１３　フリードルフィング、　ハウプトシュトラーセ　１
(74)代理人　100072718
弁理士　古谷　史旺
(74)代理人　100097319
弁理士　狩野　彰
(74)代理人　100151002
弁理士　大橋　剛之
(74)代理人　100201673
弁理士　河田　良夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ケーブル構成

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

実質的に平行に隣接して延在する少なくとも２つの分かれたツイストペアケーブルとしてのケーブル（１０、２０）の構成であり、第１ケーブル（１０）と第２ケーブル（２０）とが各々、撚り合わされた導体ペアからなるストランド群（１１、２１）を有し、前記ストランド群（１１、２１）の各々の撚り長さが、前記ケーブル（１０、２０）の長手方向において変化し、前記第１ケーブル（１０）の前記ストランド群（１１）の少なくとも１つのストランド群巻線（１４）の撚り長さが、前記第２ケーブル（２０）の前記ストランド群（２１）の隣接するストランド群巻線（２４）の撚り長さから、１０％超の割合で異なり、前記ストランド群（１１、２１）の撚り長さが、最小撚り長さと最大撚り長さとの間で変化する構成であって、最小撚り長さを持つストランド群の２つの隣接するストランド部分間の距離は、ストランド長さ（Ｘ）を規定し、ストランド群の前記ストランド長さ（Ｘ）は、前記ケーブルの長手方向（Ｌ）において正弦波的に変化することを特徴とする構成。

【請求項２】

前記第１ケーブル（１０）の前記ストランド群（１１）の少なくとも１つのストランド群巻線（１４）の撚り長さは、前記第２ケーブル（２０）の前記ストランド群（２１）の隣接するストランド群巻線（２４）の撚り長さから、２０％超の割合で異なることを特徴とする請求項１に記載の構成。

【請求項３】

前記第１ケーブル（１０）の前記ストランド群（１１）の少なくとも１つのストランド群巻線（１４）の撚り長さは、前記第２ケーブル（２０）の前記ストランド群（２１）の隣接するストランド群巻線（２４）の撚り長さから、５０％超の割合で異なることを特徴とする請求項２に記載の構成。

【請求項４】

各ストランド群は、差動信号を伝送するための導体ペア（１２、２２）を有することを特徴とする請求項１から３のいずれか一項に記載の構成。

【請求項５】

各ケーブル（１０、２０）は、厳密に１つのストランド群を有することを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の構成。

【請求項６】

前記ストランド群（１１、２１）の撚り長さはいずれの場合にも、周期的に及び／又は波形状に変化することを特徴とする請求項１から５のいずれか一項に記載の構成。

【請求項７】

前記最小撚り長さは、５ｍｍ超且つ２０ｍｍ未満であり、それに対して前記最大撚り長さは、１５ｍｍ超且つ５０ｍｍ未満であることを特徴とする請求項１から６のいずれか一項に記載の構成。

【請求項８】

前記最小撚り長さは、１０ｍｍ超且つ１５ｍｍ未満であり、それに対して前記最大撚り長さは、２２ｍｍ超且つ２８ｍｍ未満であることを特徴とする請求項７に記載の構成。

【請求項９】

前記ストランド長さ（Ｘ）は、０．５ｍ超且つ１０ｍ未満であることを特徴とする請求項１から８のいずれか一項に記載の構成。

【請求項１０】

前記ストランド長さ（Ｘ）は、２ｍ超且つ５ｍ未満であることを特徴とする請求項９に記載の構成。

【請求項１１】

前記少なくとも２つのケーブル（１０、２０）は、個別のケーブルであることを特徴とする請求項１から１０のいずれか一項に記載の構成。

【請求項１２】

前記少なくとも２つのケーブル（１０、２０）は、互いから距離を置いて配置されることを特徴とする請求項１から１１のいずれか一項に記載の構成。

【請求項１３】

各ケーブル（１０、２０）は、その外部に、撚り長さ、撚り長さパターン及び／又はケーブルの内部における最大撚り長さ又は最小撚り長さの位置を標示する少なくとも１つの印（７０）があることを特徴とする請求項１から１２のいずれか一項に記載の構成。

【請求項１４】

前記第１ケーブル（１０）の印は、前記ケーブルの長手方向（Ｌ）において前記第２ケーブル（２０）の印からずれていることを特徴とする請求項１３に記載の構成。

【請求項１５】

少なくとも１つのケーブルは、その外部に、それぞれのストランド長さ（Ｘ）に対応する間隔で印があることを特徴とする請求項１から１４のいずれか一項に記載の構成。

【請求項１６】

請求項１から１５のいずれか一項に記載の構成を製造する方法であって、撚り合わされた導体ペアからなるストランド群を備えて未加工ケーブルが製造され、前記ストランド群の撚り長さは最小撚り長さと最大撚り長さとの間で前記ケーブル（１０、２０）の長手方向において変化し、最小撚り長さを持つストランド群の２つの隣接するストランド部分間の距離はストランド長さ（Ｘ）を規定し、ストランド群の前記ストランド長さ（Ｘ）は前記ケーブルの長手方向（Ｌ）において正弦波的に変化し、

少なくとも１つのツイストペアケーブルとしての第１ケーブルと少なくとも１つのツイ

ストペアケーブルとしての第２ケーブルとが作製されるように、前記未加工ケーブルが切断され、
前記第１ケーブル（１０）のストランド群巻線の撚り長さが、その隣に配置された前記第２ケーブル（２０）のストランド群巻線の撚り長さから、１０％超の割合で異なるように、前記２つのケーブルが互いに隣接して配置されることを特徴とする方法。
【請求項１７】
前記未加工ケーブルの内部における撚り長さのパターンに応じて、前記未加工ケーブルの外側に印（７０）を施すステップを特徴とする請求項１６に記載の方法。
【請求項１８】
前記２つのケーブルの配置を包含するステップ中に、前記第１ケーブルの印が前記第２ケーブルの印に対してずれて設置されることを特徴とする請求項１７に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、実質的に平行に隣接して延在する少なくとも２つのケーブルの構成であり、第１ケーブルと第２ケーブルとが各々撚り合わされた２つ以上の導体を有する少なくとも１つのストランド群を有する構成に関する。
【背景技術】
【０００２】
撚り合わせ又は撚りかけは一般に、ケーブルのいくつかのワイヤ又は導体をらせん状に互いの周りに撚り合わせることを意味すると理解される。例えば、既知のツイストペアケーブルは、互いの周りに撚り合わされた２つの導体を備える少なくとも１つのストランド群を有する。それにより個々の導体は、ケーブルの長手方向において位置を変える。加えて、撚り合わされた又は撚りをかけられたワイヤペアは、外部交流電磁場及び静電気干渉に対するより良好な保護を提供する。
【０００３】
ケーブルにおいて互いに隣接して通るいくつかの導体ペア間のクロストークも、撚りかけによって効果的に低減され得る。さらに、ケーブルの個々のストランド群の異なる撚り長さ及び／又は回転方向が選択され得る。第１導体ペアからの外部信号は、隣接する第２導体ペアに誘導的に又は容量的に結合され得る。
【０００４】
また、ケーブル間のそのような望ましくないクロストーク（エイリアンクロストーク）は、各々が差動信号を伝送するための少なくとも１つの導体ペアを有するいくつかのケーブルが互いに隣接して敷設される場合に起こり得る。このクロストークを低減するために、個々のケーブルは通常、シールドを備えて配設される。別法としては、同軸ケーブルが用いられる。
【０００５】
別の既知の解決策では、互いに隣接して敷設された個々のケーブルは、特に厚いシースを有し、又は互いから所定の最小距離を置いて敷設される。
【０００６】
特許文献１は、ケーブルにおいていくつかのストランド群を配置し、それによりストランド群が順次撚り合わされ得ることを記載している。個々のストランドの撚り長さは変化し得る。しかし、そのようなケーブルの製造は特に複雑である。また、互いに隣接して敷設されたいくつかのそのようなケーブル間にエイリアンクロストークが起こり得る。
【０００７】
特許文献２も、２つのストランド群を互いに一緒に撚りをかけ、それによりグループのストランドの撚り長さが正弦波的に変化することを記載している。このケーブルも、製造が複雑である。また、互いに隣接して敷設されたいくつかのそのようなケーブル間にエイリアンクロストークが起こり得る。
【０００８】

撚り長さは、ストランド群が辿るらせんのピッチ又は巻線距離を意味すると理解される。言い換えると、撚り長さは、ケーブルの長手方向（ｚ方向）における完全回転中にストランド群の撚りをかけられたワイヤのうち１つが撚れる距離である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】米国特許出願公開第２０１２／０１８６８４６号明細書

【特許文献２】欧州特許第２１３１３７０号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

上述の問題に鑑み、本発明の目的は、各々が差動信号の伝送に適した、互いに隣接して通るいくつかのケーブルの構成であって、その構成は製造が容易であり、個々のケーブルの導体ペア間のクロストークが同時に確実に防止される構成を提供することである。

【００１１】

それにより、個々のケーブルのシールドは、一方では高価であり、他方ではケーブルの重量及び可撓性に悪影響を与える可能性があるため、好ましくは省かれるべきである。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

この課題は、本発明により、請求項１に係るケーブル構成によって解決される。本発明の有利なさらなる展開は、従属請求項に記載される。

【００１３】

本発明によれば、個々のケーブルの長手方向におけるストランド群の撚り長さはいずれの場合にも可変である。これは、（各）ストランド群内の撚り長さが対応するケーブルの長手方向において変化するということを意味する。さらに、第１ケーブルのストランド群の少なくとも１つのストランド群巻線の撚り長さは、第２ケーブルの最も直接に隣接するストランド群巻線の撚り長さよりも、好ましくは１０％超、特に好ましくは２０％超、特に５０％超の割合で小さい。「隣接するストランド群巻線」は、その始点（巻線位相０°）が、第１ケーブルの少なくとも１つのストランド群巻線の始点と同じ、ケーブルの長手軸に対して垂直に通る断面によって交差される、第２ケーブルのストランド群巻線を意味すると理解される。

【００１４】

言い換えると、２つのケーブルを長手方向に対して垂直に通る（少なくとも）１つの断面は、第１ケーブルのストランド群と第１ストランド部分において交差し、また、第２ケーブルのストランド群と第２ストランド部分において交差する。この断面から始まって、第１ケーブルのストランド群は、導体の完全回転を通して長手方向において第２ケーブルのストランド群よりも浅く（又は小さいピッチで）撚れる。

【００１５】

好ましくは、第１及び第２ケーブルの隣接するストランド群巻線の撚り長さ間の上記の関係は、１つの断面のみならず、２つのケーブルを通る全ての断面に当てはまる。言い換えると、ケーブル構成におけるその長手方向でほぼ同じ撚り長さを持つ２つのストランド部分が互いに直接に隣接して配置される箇所は、ごく少数であり、又は存在しない。寧ろ、２つのケーブルの隣接するストランド群巻線は、それらの撚り長さで、ケーブルの長さの少なくとも５０％、特にケーブルの全長にわたり、１０％超、特に２０％、５０％又はそれ以上の割合で異なる。

【００１６】

本発明は、２つの導体ペア間のクロストークが、それらのそれぞれのストランドが同じ位相位置及び同じ周期長（撚り長さ）で互いに隣接して通る場合、この場合に１つの導体ペア巻線から発せられる電磁場が同じ撚り長さを持つ隣接する導体ペア巻線に特に結合し易いため、特に強くなるという知見に基づく。他方、２つのケーブルの隣接する導体ペア

巻線の撚り長さが少なくとも１０％の割合で異なれば、２つのケーブル間のクロストークは大きく減衰される。従って、本発明では、２つのケーブルのストランド群の２つの隣接する巻線が各々異なる撚り長さを有するように２つのケーブルを隣り合わせに配置することも重要である。

【００１７】

このために、ケーブルは外部から視認可能な印又は同等物を有し得るが、それにより、ケーブルの内部における及び／又は敷設ラインにわたる特定の位置での撚り長さが標示され、又は少なくとも判別可能になる。この構成のケーブルはその後、印がいずれの場合にも互いに対してずれて設置されるように、互いに隣接して配置され得る。これは、隣接するケーブルの内部における撚り長さ間の指定の関係が実現されることを保証する。

【００１８】

好ましくは、ストランド群はいずれの場合にも、撚り合わされた導体ペアからなる。ケーブルはいずれの場合にも、各々が１つ以上の撚り合わされた導体ペアを持つツイストペアケーブルであり得る。

【００１９】

あるいは、ストランド群はいずれの場合にも、撚り合わされた４つの導体からなり得る。この場合ケーブルは、カッドストランドを持つ星型カッドケーブルであり得る。

【００２０】

本発明の有利な効果は、各ストランド群が差動信号を伝送するための少なくとも１つの導体ペアを含む場合に特に顕著に発揮されるが、それは、互いに隣接して通るそのような導体ペアが特にエイリアンクロストークの影響を受け易いからである。

【００２１】

本発明に係るケーブル構成は、各ケーブルが厳密に１つのストランド群を有する場合に製造が特に容易である。

【００２２】

本発明の好ましい態様では、個々のストランド群の撚り長さはいずれの場合にも、最小撚り長さと最大撚り長さとの間で、好ましくは周期的に及び／又は波形状に、特に実質的に正弦波的に変化する。ケーブルの長手方向の撚り長さのそのような変化は、ケーブルのストランドを製造するのに用いられる撚り機の回転速度の周期的な及び／又は波形状の調整によって生成され得る。

【００２３】

言い換えると、ケーブルの長手伸長に応じて、ストランド群の撚り長さは、最大部分及び最小部分を有する波形状の、周期的な及び／又は正弦波的な曲線を描く。

【００２４】

そのため、最小撚り長さを持つストランド群の２つの隣接するストランド部分間の距離は、ストランド長さを規定する。言い換えると、ストランド長さは、ケーブルの長手方向に対して垂直に通る２つの断面間の距離であり、それらはいずれの場合にも、特に密に巻かれた巻線の始点（位相０°）を通り、それにより、２つの特に密に巻かれた巻線間に、特に疎に巻かれた巻線があり、すなわち、ストランド長さは、上記で説明された曲線の２つの最小部分間の距離である。

【００２５】

ストランド長さはケーブルの全長にわたり一定を保ち得るが、選択的に、ストランド長さはケーブルの長さにわたり変化し得る。

【００２６】

好ましくは、撚り長さは、５ｍｍ超且つ２０ｍｍ未満、好ましくは１０ｍｍ超且つ１５ｍｍ未満の最小撚り長さと、１５ｍｍ超且つ５０ｍｍ未満、好ましくは２２ｍｍ超且つ２８ｍｍ未満の最大撚り長さとの間で変化する。そのような撚り長さは、撚り機を用いて適正なコストで製造され、外部場によって伝送された信号の影響に対する良好な保護を提供し得る。

【００２７】

好ましい態様では、ストランド長さは、０．５ｍ超且つ１０ｍ未満、好ましくは２ｍ超且つ５ｍ未満である。それにより、ストランド長さは、例えば、ケーブルの長手伸長に応じて撚り長さが厳密に正弦波的な長さを有する場合、ケーブルの長手方向において一定であり得る。

【００２８】

しかし、個々のストランド群のストランド長さはまた、ケーブルの長手方向において、好ましくは周期的に、特に実質的に正弦波的に変化し得る。これは、２つの隣接するケーブル間の潜在的なエイリアンクロストークが特に有効に抑制されることを可能にする。

【００２９】

あるいは、ストランド群のストランド長さは、最大ストランド長さと最小ストランド長さとの間でケーブルの長手方向において統計的に変化し得るが、それにより、最大ストランド長さと最小ストランド長さとは、撚り機に指定され得る。

【００３０】

好ましい態様では、少なくとも２つのケーブルは、特に互いから距離を置いて配置された、好ましくは束の形態で隣り合って通る、分かれた個別のケーブルである。ケーブルは、ガイド及び／又は共通の取付台において隣り合って案内され得る。ケーブルは、互いから規定の距離を置いて配置され得る。ケーブルがそれらの全長にわたり隣り合って通ることは、必要ではないが、可能である。ケーブルはまた、例えば共通のケーブルコネクタ、取付台又は同等物において一端で収容される場合にのみ、部分的に互いに対して平行に又は実質的に平行に通り得る。

【００３１】

別の側面によれば、本発明は、実質的に平行に隣接して延在する少なくとも２つのケーブルの構成を製造する方法に関し、その方法において、２つ以上の撚り合わされた導体を備える少なくとも１つのストランド群を備えて未加工ケーブルが製造され、ストランド群の撚り長さはケーブルの長手方向において変化し、少なくとも１つの第１ケーブルと少なくとも１つの第２ケーブルとが作製されるように、未加工ケーブルが切断され、第１ケーブルの少なくとも１つのストランド群巻線の撚り長さが、その隣に配置された第２ケーブルのストランド群巻線の撚り長さから、１０％超、好ましくは２０％超、特に５０％超の割合で異なるように、２つのケーブルが互いに隣接して配置される。

【００３２】

未加工ケーブルがその全長にわたり一定のストランド長さで製造される場合、未加工ケーブルを切断するステップ中に、作製されるケーブルのケーブル長さがストランド長さの倍数又は分数でないことを確実にすべきである。この場合、続けて切断されたケーブルの撚り長さのパターンは、これらのケーブルが互いに隣接して配置される場合に異なるものとなる。

【００３３】

未加工ケーブルが、その外部に、撚り長さのパターン及び／又はケーブルの内部における最大撚り長さ又は最小撚り長さを標示する印がある場合、本発明では、配置ステップ中に、例えば印が所定の最小距離分互いからずれて配置される等の単純な方式で、ケーブルが互いに隣接して敷設され得る。

【００３４】

以下の記述において、本発明が添付の図面を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【００３５】

【図１】本発明に係るケーブル構成の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００３６】

本発明に係る、少なくとも部分的に互いに隣接して通る２つのケーブル１０、２０の構成が示される。これは、根本的な原理を例証する模式図である。２つの撚りをかけられた又は撚り合わされたワイヤ又は導体３２がケーブル１０、２０の各々において通ることが

示される。２つの撚り合わされた導体３２はいずれの場合にも、ストランド群１１、２１を形成する。言い換えると、ストランド群のワイヤは、らせん状に互いの周りに撚り合わされる。完全回転を通して、撚りをかけられたワイヤの各々は、ケーブルの長手方向Ｌにおいて撚り長さ分移動する。

【００３７】

第１ケーブル１０は、ツイストペアケーブルであり、互いに撚り合わされた２つの導体３２を備える厳密に１つのストランド群１１を備える。２つの導体３２は各々、絶縁材料製のワイヤ絶縁体によって包囲される。ストランド群１１は、ケーブル１０を形成するために保護ジャケットによって包囲される。

【００３８】

第２ケーブル２０も、ツイストペアケーブルであり、互いに撚り合わされた２つの導体３２を備える厳密に１つのストランド群２１を備える。２つの導体３２は各々、絶縁材料製のワイヤ絶縁体によって包囲される。ストランド群２１は、ケーブル２０を形成するために保護ジャケットによって包囲される。

【００３９】

第１ケーブルのストランド群１１の撚り長さは、長手方向Ｌにおいて最小撚り長さＡと最大撚り長さＡ′との間で例えば正弦波的に変化する。最小撚り長さＡは約１２ｍｍであり、最大撚り長さは約２５ｍｍである。最小撚り長さＡを持つ２つの隣接するストランド部分（１４、１５）間の距離は、ストランド長さＸを規定する。ストランド長さは、ケーブル１０の全長にわたり一定である。

【００４０】

第２ケーブルのストランド群２１の撚り長さも、長手方向Ｌにおいて最小撚り長さＢ′（ここでＢ′＝Ａである）と最大撚り長さＢ（ここでＢ＝Ａ′である）との間で正弦波的に変化する。ストランド長さも、ケーブル２０の全長にわたり一定であり、Ｘになる。

【００４１】

２つのケーブルを通る断面Ｉは、第１ケーブル１０のストランド群１１と、第１ストランド群１１の撚り長さが値Ａを有するストランド部分１４において交差し、また、第２ケーブル２０のストランド群２１と、第２ストランド群２１の撚り長さが値Ｂを有するストランド部分２４において交差し、それによりＡはＢから５０％超の割合で異なる。具体的には、ＡはＢよりも５０％超の割合で小さい。

【００４２】

第１及び第２ケーブル１０、２０の直接に隣接するストランド群巻線の撚り長さ間のこの関係は、ケーブル１０、２０の全長の５０％超にわたり当てはまる。これは、ケーブル１０、２０間のエイリアンクロストークを効果的に低減する。

【００４３】

第１ストランド群１１が最小撚り長さＡを有するストランド部分１４において、例えばノッチ形状の印７０がケーブルの外側に配置される。そのような印は、ケーブルの全長にわたり、それぞれのストランド長さに対応する間隔で、視認可能にケーブルに施され得る。すると、ケーブル敷設者は、ケーブルを敷設する際に、ケーブルの長手方向において撚り長さが最小値となる箇所が分かり、本発明に係る構成を単純な方式で作り得る。

【００４４】

本発明は、上述の代表的な実施形態に限定されない。例えば、互いに隣接して通る２つ超のケーブルが本発明に係る構成を形成してもよい。ツイストペアケーブルの代わりに、４つのワイヤで形成されたストランド群を持つ星型カッドケーブルが用いられてもよい。ストランド長さＸは、ケーブルの長さにわたり長手方向Ｌにおいて好ましくは周期的に及び／又は統計的に変化してもよい。

【００４５】

本発明は、少なくとも１つの印７０を外側に持つ本発明に係る構成を製造するための未加工ケーブルにも関する。

【図１】

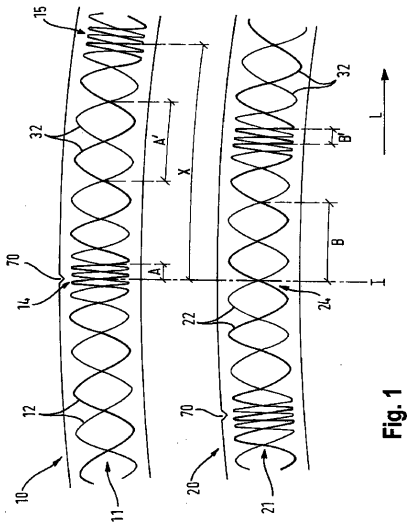


Fig. 1

フロントページの続き

(72)発明者　グンナル　アルムブレヒト
ドイツ国、８４４５３　ミュールドルフ　アム　イン、オーダーシュトラーセ　４０アー
(72)発明者　トーマス　ミュラー
ドイツ国、８３４７１　ベルヒテスガーデン、ゲルシュタインビヒル　３
(72)発明者　シュテファン　クンツ
ドイツ国、８３３３９　キーミング、ホッホフェルンシュトラーセ　８

合議体
審判長　西村　泰英
審判官　五十嵐　努
審判官　山澤　宏

(56)参考文献　特開昭６２－２０２４１７（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５２４８１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01B11/00-11/22