

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7614908号
(P7614908)

(45)発行日 令和7年1月16日(2025.1.16)

(24)登録日 令和7年1月7日(2025.1.7)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 B 5/48 (2024.01)

H 0 1 P 5/18 (2006.01)

H 0 1 P 3/08 (2006.01)

H 0 4 B 5/48

H 0 1 P 5/18 J

H 0 1 P 3/08 2 0 0

請求項の数 10 外国語出願 (全10頁)

(21)出願番号	特願2021-60086(P2021-60086)	(73)特許権者	594083128
(22)出願日	令和3年3月31日(2021.3.31)		シュネーデル、エレクトリック、インダ
(65)公開番号	特開2021-170771(P2021-170771 A)		ストリーズ、エスアーエス
(43)公開日	令和3年10月28日(2021.10.28)		SCHNEIDER ELECTRIC
審査請求日	令和5年9月21日(2023.9.21)		INDUSTRIES SAS
(31)優先権主張番号	2003238		フランス国リュエーユ・マルメゾン、リ
(32)優先日	令和2年4月1日(2020.4.1)	(74)代理人	ユ、ジョゼフ、モニエ、3 5
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)	(74)代理人	100091487
			弁理士 中村 行孝
		(74)代理人	100120031
			弁理士 宮嶋 学
		(74)代理人	100107582
			弁理士 関根 毅
		(74)代理人	100124372
			弁理士 山ノ井 傑

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワイヤレス通信システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マスター・モジュール（10）および複数の着脱可能なスレーブ・モジュール（11、11'）の間の無線周波数通信のための通信システムであって、前記通信システムは、前記マスター・モジュールに接続された、複数の結合点（2、3）を有する主電気線路（1）を含み、前記通信システムは複数の二次電気線路（20、30）を備え、各二次電気線路は、結合点（2、3）における前記二次電気線路および前記主電気線路（1）の間の方向性結合のための第1の結合領域（21、31）と、前記二次電気線路およびスレーブ・モジュール（11、11'）の間の方向性結合のための第2の結合領域（22、32）とを有し、前記第2の結合領域（22、32）は、前記第1の結合領域（21、31）とは異なり、

10

前記主電気線路（1）および前記二次電気線路（20、30）は、同一の主プリント回路基板（5）に統合された導電性トラックであることを特徴とする、通信システム。

【請求項 2】

各二次電気線路（20、30）の前記第1の結合領域（21、31）および前記第2の結合領域（22、32）は、形状が直線状であることを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項 3】

各二次電気線路（20、30）の前記第1の結合領域（21、31）または前記第2の結合領域（22、32）は、のこぎり形状を有することを特徴とする請求項1に記載の通

20

信システム。

【請求項 4】

各二次電気線路（20）は、前記二次電気線路（20）の特性インピーダンスに等しい線路端インピーダンス（28、29）を有する2つの終端器を有することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項 5】

前記主電気線路（1）は、前記マスター・モジュール（10）に一端が接続され、前記主電気線路（1）の特性インピーダンスと整合されるように設計された線路端インピーダンス（9）に他端が接続されることを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項 6】

前記主電気線路（1）および前記二次電気線路（20、30）は、前記主プリント回路基板（5）の一つの及び同じ平面に位置することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項 7】

複数のスレーブ・モジュールをさらに備え、1つのスレーブ・モジュール（11）は、導電性トラック（12）が設けられた補助プリント回路基板（15）を含み、前記スレーブ・モジュール（11）が前記マスター・モジュール（10）と通信する場合に、前記スレーブ・モジュール（11）は、前記主プリント回路基板（5）の上方に、前記第2の結合領域（22、32）のうちの第2の結合領域（22）に対向して配置されることを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項 8】

前記第1の結合領域（21、31）の長さ、および前記第2の結合領域（22、32）の長さは、無線線路の動作周波数に依存することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項 9】

前記マスター・モジュールおよび前記スレーブ・モジュールは、Zigbee プロトコルまたは Bluetooth プロトコルを介して互いと通信することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項 10】

前記第1の結合領域および前記第2の結合領域における前記方向性結合は、容量結合および誘導結合であることを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機器がワイヤレス・リンクを用いて複数の着脱可能なモジュールと通信することを可能にする短距離無線周波数通信システムに関する。本発明は、詳細には、マスター・モジュールと通信する複数の対話ユニットを備えるモジュール式マン・マシン対話システムに適用されることができる。これらの様々な対話ユニットは、たとえば、プッシュ・ボタンまたはスイッチ、視覚または音響シグナリング・ユニット（ランプ、ブザーなど）、センサまたは検出器などである。

【背景技術】

【0002】

欧州特許第2479646号および欧州特許第2781993号の文書は既に、複数のスレーブ・マン・マシン対話ユニットがマスター・モジュールと通信することができるモジュール式システムを記載している。これらの対話ユニットは、マスター・モジュールと対話することができるサポート・モジュールに取り付けられるように設計される。対話ユニットは着脱可能かつ交換可能に取り付けられ、これはソリューションをアップグレードしやすくする。

【0003】

スレーブ・モジュールとサポート・モジュールとの間のリンクはワイヤードであり、サ

10

20

30

40

50

ポート・モジュールとマスター・モジュールとの間のリンクはワイヤードであってもよく、電波によるワイヤレスであってもよい。しかしながら、これらの文書に記載されたソリューションは、中間のサポート・モジュールの使用を必要とし、ワイヤレス・リンクの場合、特に対話ユニットが金属エンクロージャに取り付けられた場合に干渉を受けやすい電波を生成する。また、複数のモジュール式システム間または複数のスレーブ・モジュール間の相互干渉も存在する場合がある。

【 0 0 0 4 】

とりわけ N F C、R F I D、またはウィルキンソン電力分配器技術に基づく他のソリューションは、そのような用途ではあまりにコストが高く、あまりにかさばると判断され、および/または、多数のスレーブ・モジュールを管理することが望ましい場合には低すぎる

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【文献】欧州特許第 2 4 7 9 6 4 6 号

【文献】欧州特許第 2 7 8 1 9 9 3 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

そのため、本発明の目的の 1 つは、複数のスレーブ・モジュールに、ワイヤレス・リンクによって、すなわち、電気的な接触なしでマスター・モジュールと直接通信させるための、単純かつ省スペースで経済的なソリューションを見つけることである。有利なことに、スレーブ・モジュールの数は可変であり、すなわち、1 つまたは複数のスレーブ・モジュールを非常に簡単に取り外す、交換する、または追加することがいつでも可能である。

20

【 0 0 0 7 】

本発明の他の目的は、ワイヤレス通信の範囲を大幅に制限して、そのような通信システムが特に電波の送信によって環境に干渉しないようにすること、近くに位置する場合がある送信機（たとえば、W i - F i 送信機）など、環境によって干渉されないようにすること、また、隣り合う 2 つのシステムが互いに干渉しないようにすることである。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 0 8 】

この目的で、本発明は、マスター・モジュールおよび複数の着脱可能なスレーブ・モジュールの間の無線周波数通信のためのシステムであって、通信システムは、マスター・モジュールに接続された、複数の結合点を有する主電気線路を含み、通信システムは複数の二次電気線路を備え、各二次電気線路は、結合点におけるその二次線路および主線路の間の方向性結合のための第 1 の結合領域と、その二次線路およびスレーブ・モジュールの間の方向性結合のための第 2 の結合領域とを有し、第 2 の結合領域は、第 1 の結合領域とは異なることを特徴とする、システムを説明する。

【 0 0 0 9 】

1 つの特徴によれば、各二次線路の第 1 の結合領域および第 2 の結合領域は、形状が直線状であるか、またはのこぎり形状を有する。

40

【 0 0 1 0 】

他の特徴によれば、各二次線路は、その二次線路の特性インピーダンスに等しい線路端インピーダンスを有する 2 つの終端器を有する。主線路は、マスター・モジュールに一端が接続され、主線路の特性インピーダンスと整合されるのに適した線路端インピーダンスに他端が接続される。

【 0 0 1 1 】

他の特徴によれば、主線路および二次線路は、一つの及び同じ主プリント回路基板に統合された導電性トラックである。他の特徴によれば、主線路および二次線路は、主プリント回路基板の一つの及び同じ平面に位置する。

50

【 0 0 1 2 】

他の特徴によれば、通信システムは、複数のスレーブ・モジュールをさらに備え、1つのスレーブ・モジュールは、導電性トラックが設けられた補助プリント回路基板を含み、スレーブ・モジュールがマスター・モジュールと通信する場合に、スレーブ・モジュールは、主プリント回路基板の上方に、第2の結合領域に対向して配置される。

【 0 0 1 3 】

他の特徴によれば、第1の結合領域の長さ、および第2の結合領域の長さは、無線線路の動作周波数に依存する。

【 0 0 1 4 】

他の特徴によれば、第1の結合領域および第2の結合領域における方向性結合は、容量結合および誘導結合である。

【 0 0 1 5 】

他の特徴は以下の詳細な説明から明らかになり、詳細な説明は添付の図面を参照して与えられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図1】本発明による通信システムの簡略図である。

【図2】主線路および二次線路の間の結合のX軸に沿った詳細な断面図である。

【図3】二次線路およびスレーブ・モジュールの間の結合のY軸に沿った詳細な断面図である。

【図4】二次線路の代替形状を示す図である。

【図5】主線路の代替形状を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

図1を参照すると、短距離ワイヤレス無線周波数通信システムの目的は、オートメーション・アプリケーションの状況下で、マスター・モジュール10に複数のスレーブ・モジュール11、11'と通信させることである。マスター・モジュール10は、たとえば、無線送受信の電子部品（またはチップ）を有するプログラマブル・ロジック・コントローラまたはマイクロコントローラ・タイプのオートメーション・デバイスとすることができる。マスターおよびスレーブの間の通信は、様々な通信プロトコルに従って実行されることができ、ただし、これらのプロトコルが、所望のアプリケーションに十分なデータレートと、あまりに長い電気線路の長さを必要としない伝送周波数とを有する場合に限る。たとえば、BluetoothまたはZigbeeなどのプロトコルが使用されることができ、その部品、たとえば、BLE (Bluetooth Low Energy) 部品などは安価である。スレーブ・モジュール11、11'は、たとえば、プッシュ・ボタンまたはスイッチ・タイプ、視覚または音響シグナリング・ユニット（ランプ、ブザーなど）、および/またはセンサまたは検出器のマン・マシン対話ユニットであり、これらも無線送受信の部品を有する。

【 0 0 1 8 】

しばしば、ユーザ・クライアントのニーズなどに応じて、マン・マシン対話ユニットを変更または追加することによって、オートメーション・アプリケーションをアップグレードすることが望ましい。また、様々な理由で、とりわけメンテナンスのために、あるユニットを他のユニットと交換できると有利である。

【 0 0 1 9 】

そのようなモジュール式のアップグレード可能かつ簡単に変更可能なシステムを得るために、スレーブ・モジュールが着脱可能に取り付けおよび接続され、すなわち、マスター・モジュール10および他のスレーブ・モジュールの間のワイヤレス通信と干渉することなく、スレーブ・モジュールが簡単に取り外し、交換、または追加されることができる。同様に、本発明で導入されたソリューションによって、ある位置におけるスレーブ・モジュール11の有無は、他のスレーブ・モジュールとマスター・モジュール10との通信に

10

20

30

40

50

影響がない。

【 0 0 2 0 】

通信システムは、この目的で、（たとえば、ビアと呼ばれる、金属で被覆された穴を用いて）プリント回路基板 5 上に半田付けされたマスター・モジュール 10 の無線部品に一方側が接続され、とりわけ反射波を回避するための終端器インピーダンス 9 に他方側が接続された主電気伝送線路 1 を含む。この主伝送線路 1 は、主線路 1 に沿った様々な場所に位置付けられた複数の結合点 2、3 を有する。図 1 では、図を簡単にするために、第 1 の結合点 2 および第 2 の結合点 3 のみが示されている。主線路 1 は、好ましくは、以下で詳述する多層プリント回路基板（または PCB：プリント回路基板）内に配置された導電性トラックによって作製される。終端器インピーダンス 9 は、たとえば、50 Ω であり、主線路はまた、典型的には 50 Ω の正確な特性インピーダンスを有さなければならない。この特性インピーダンスは、基本的には、トラックの銅の幅および厚さ、ならびに PCB の誘電体の幅、およびその電気誘電率によって決まる。

10

【 0 0 2 1 】

図 5 は、相互に接続された 2 つの長さを有する U 字型の導電性トラックを持つ主線路 1 の他の実施形態を示しており、U の一端がマスター・モジュール 10 に接続され、U の他端が終端器インピーダンス 9 に接続される。これは、さらなる結合点 2、3、2'、3' が線路 1 上に配置され、ひいては、より多くのスレーブ・モジュールが小さいスペースで接続されることを可能にする。主線路 1 の他の形状は、非常に明らかに簡単に考えられる。

【 0 0 2 2 】

通信システムは、複数の二次電気伝送線路をさらに備える。図 1 は、第 1 の二次伝送線路 20 および第 2 の二次伝送線路 30 を示している。各二次線路 20（または 30）は、結合点 2（または 3）において主線路 1 との方向性結合が生成されることを可能にする第 1 の結合領域 21（または 31）を有する。

20

【 0 0 2 3 】

有利なことに、主線路に電氣的に接続されていない（スレーブ・モジュールおよびマスター・モジュールの間の無線通信の伝送を可能にする）二次伝送線路の存在は、通信システムに接続されたスレーブ・モジュールの数および有無に起因する主線路の不整合（ひいては不安定なまたは変動する可能性がある性能）が回避されることを可能にする単純なソリューションを提供する。

30

【 0 0 2 4 】

一般的に言えば、方向性結合は、一次伝送線路を通して伝わる信号の一部を二次伝送線路に振り向ける受動素子である。本明細書では、「方向性結合」という表現は、通信を実行するための互いに近い 2 つの電気線路の間の結合が、容量的に、さらには誘導的に行われることを意味するために使用される。これらの方向性結合は、たとえば、「マイクロストリップ」または好ましくは「ストリップ線路」タイプの電気線路によって生成される。

【 0 0 2 5 】

図示された実施形態では、主線路および二次線路は、良好な結合を得るために、結合点 2、3 および結合領域 21、31 において、好ましくは直線状であり、互いに実質的に並行で、互いに少し離れている。しかしながら、直線形状の代わりに、ジグザグ形状またはのこぎり形状などの他の形状も可能であり、これは、これらの領域の幾何学的な長さが制限されつつ、使用される波長に適合する十分な電氣的な長さを保存することを可能にする。

40

【 0 0 2 6 】

図 2 は、図 1 の X 軸に沿って結合点 2 において作られた、主プリント回路基板と呼ばれるプリント回路基板 5 の断面図を示している。主線路 1 が、二次線路 20 の結合領域 21 と同一の、プリント回路基板 5 の水平面に位置していることが分かる。有利なことに、主線路 1 および二次線路 20、30 は、同一のプリント回路基板 5 に統合された導電性トラックであり、これは通信システムの生産を単純化する。

【 0 0 2 7 】

主プリント回路基板 5 は、多層プリント回路基板であり、遮蔽物を形成して電波の伝播

50

を制限するためにプリント回路基板のゼロ電位（ 0 V ）に電氣的に接続された銅製の２つの外部導電性トラック６、７から構成される。プリント回路基板５は、主線路１および二次線路２０、３０を形成する銅製の内部導電性トラックをさらに含む。プリント回路基板５は、たとえば、４つの導電層を有する標準的なＰＣＢから製造されることができ、そこから２つの内部銅層のうちの１つがトリミングによって除去され、一般的にはプリプレグおよびエポキシ樹脂で作られる絶縁層の厚さは、残りの銅内部導電性トラックがプリント回路基板５の中間に、すなわち、外部導電性トラック６および７の実質的に中央に位置するように適合される。例として、外部導電性トラックの厚さは $17\text{ }\mu\text{m}$ とすることができ、内部導電性トラックの厚さは $35\text{ }\mu\text{m}$ とすることができ、プリント回路基板全体の厚さはおおよそ 1.6 mm である。典型的には、結合点２において、第１の結合領域２１は、たとえば、 10 mm の長さを有し、主線路１と、二次線路２０の第１の結合領域２１との間の距離 d_1 は、たとえば、 0.7 mm である。

10

【００２８】

各二次線路２０（または３０）は、第２の結合領域２２（または３２）をさらに含み、これは、その二次線路およびスレーブ・モジュール１１（または１１'）の間に、後者がこの第２の結合領域の近くに存在する場合に方向性結合が生成されることを可能にする。

【００２９】

図３は、図１のＹ軸に沿って二次線路２０の第２の結合領域２２で作られた主プリント回路基板５の断面図を示している。各スレーブ・モジュール１１は、補助プリント回路基板と呼ばれるプリント回路基板１５を含み、これは、プリプレグおよびエポキシ樹脂で作られた実質的に等しい厚さの２つの絶縁層の間に位置する、好ましくは直線状の、内部導電性トラック１２を有する。銅製の導電層１６が、スレーブ・モジュール１１の補助プリント回路基板１５の上部に配置される。しかしながら、内部導電性トラック１２および第２の結合領域２２の間の有効な結合を確保するために、補助プリント回路基板１５の下部は導電層を含まない。同様に、主プリント回路基板５は、様々な第２の結合領域２２、３２において、おおよそ $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ の表面積にわたって上部の金属層７を含まず、この表面積は明らかに、スレーブ・モジュールのサイズに依存する。

20

【００３０】

そのため、スレーブ・モジュール１１をマスター・モジュール１０に接続することが望ましい場合、スレーブ・モジュール１１の補助プリント回路基板１５が二次線路２０の第２の結合領域２２の真上に位置するように、スレーブ・モジュール１１を主プリント回路基板５に載せればよく、これは、補助プリント回路基板１５の内部導電性トラック１２が二次線路２０の第２の結合領域２２に結合されることを可能にする。このように、マスター・モジュール１０およびスレーブ・モジュール１１の間の無線通信は、一方では、内部導電性トラック１２および第２の結合領域２２の間の方向性結合を介して、他方では、第１の結合領域２１および主線路１の間の方向性結合を介して行われる。

30

【００３１】

そのため、通信システムの概要を示す簡略図を示す図１によって示唆されると思われるものとは対照的に、図２および図３に明確に詳述されたように、補助プリント回路基板１５の内部導電性トラック１２および二次線路２０の第２の結合領域２２は２つの異なる平面に存在し、一方、主線路１および二次線路２０の第１の結合領域２１は一つの及び同じ平面に存在する。

40

【００３２】

典型的には、第２の結合領域２２は、たとえば、 10 mm の長さを有し、第２の結合領域２２および内部導電性トラック１２の間の距離 d_2 は、たとえば、 1 mm 程度である。また、二次線路２０の導電性トラックは、好ましくは、結合領域２２においてより広い。一般的に言えば、距離 d_2 が短いほど、また、結合領域２２の長さおよび幅が大きいほど、結合はより良好になることは明らかである。そのため、これらの様々なパラメータは、既存の寸法および制約に関して結合を最適化するために利用されることができる。

【００３３】

50

加えて、図 3 の実施形態では、電氣的導通をさらに向上させ、第 2 の結合領域 2 2 における上部の金属層 7 の除去を補償するために、スレーブ・モジュール 1 1 は金属ハウジング内に取り付けられることができ、金属ハウジングは補助プリント回路基板 1 5 の上に着座し、左右に 2 本の金属脚 1 8 を有し、金属脚 1 8 はスレーブ・モジュール 1 1 が定位置にある場合に上部の金属層 7 と接触して遮蔽物を形成する。内部導電性トラック 1 2 およびスレーブ・モジュール 1 1 の間の距離は 5 mm 程度とすることができ、内部導電性トラック 1 2 は、たとえば、補助プリント回路基板内のビアを用いてスレーブ・モジュール 1 1 の無線部品に電氣的に接続される。0 V に接続された銅の層の代わりに、単純な切断された金属シートを使用した一実施形態も考えつくと思われる。

【 0 0 3 4 】

10

このように、結合領域は、無線伝送用のアンテナとして機能し、これは、マスターおよびスレーブの間の通信が、とりわけ遮蔽物のおかげで、様々な結合点および結合領域において最大限に限定されるという効果を有し、通信システムは環境に干渉せず、環境によって干渉されない。

【 0 0 3 5 】

スレーブ・モジュール 1 1、1 1' は、本明細書に詳述されていない様々な手段、たとえば、セル/バッテリーまたは磁気誘導電源などによって電力を供給されることができる。加えて、磁気誘導電源は大抵の場合、低周波数で実装され、そのため、無線モジュールによってカバーされる帯域(たとえば、2 . 4 GHz)から離れているので、通信システムとの干渉を生成しないことに留意されたい。

20

【 0 0 3 6 】

伝送線路内での波の反射を回避するには、各二次線路 2 0 は、二次線路の特性インピーダンス、たとえば、50 Ω に等しい線路端インピーダンスが負荷された終端器 2 8、2 9 を含まなければならない。図 1 は、各二次線路 2 0、3 0 が、端と端とが接続された複数の直線状セグメントで作られていることを示している。説明された実施形態では、第 1 の結合領域 2 1 および第 2 の結合領域 2 2 の長さは 10 mm 程度であり、それらの幅は 1 mm 程度であることが分かっている。加えて、二次線路 2 0 の結合領域 2 2 の長さは、無線通信に使用される波長、すなわち、説明された実施形態では 2 . 4 GHz の動作周波数、主プリント回路基板 5 の厚さ、基板の誘電パラメータ、および結合領域の幅を考慮して最適化されなければならない。典型的には、二次線路 2 0 のおおよそ 3 cm の全長は、満足

30

【 0 0 3 7 】

各二次線路のセグメントの構成は、複数の異なる形状をとることができ、とりわけ、プリント回路基板 5 に利用可能なスペースと、様々な結合の最適化とに依存する。図 4 は代替的な二次線路 2 0 を示しており、終端セグメント 2 7 の 1 つが、第 1 の結合領域 2 1 と鋭角をなし、図 1 の実施形態のように直角ではなく、これは、同一の PCB プリント回路基板上で(本通信システムによってカバーされない)他の電氣的トラックを通すための潜在的なスペースが増加するという利点を有する。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

40

- 1 主電気伝送線路、主伝送線路、主線路、主電気線路、線路
- 2 結合点
- 2' 結合点
- 3 結合点
- 3' 結合点
- 5 プリント回路基板、主プリント回路基板
- 6 外部導電性トラック
- 7 外部導電性トラック
- 9 終端器インピーダンス
- 10 マスター・モジュール

50

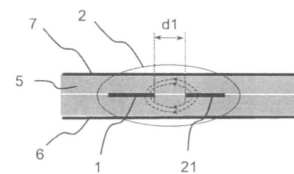
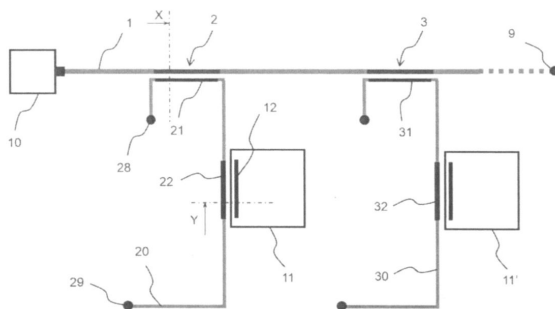
- 1 1 スレーブ・モジュール
- 1 1 ' スレーブ・モジュール
- 1 2 内部導電性トラック
- 1 5 プリント回路基板、補助プリント回路基板
- 1 6 導電層
- 1 8 金属脚
- 2 0 二次伝送線路、二次線路、二次電気線路
- 2 1 第 1 の結合領域、結合領域
- 2 2 第 2 の結合領域、結合領域
- 2 7 終端セグメント
- 2 8 終端器
- 2 9 終端器
- 3 0 二次伝送線路、二次線路、二次電気線路
- 3 1 第 1 の結合領域、結合領域
- 3 2 第 2 の結合領域、結合領域

10

【図面】

【図 1】

【図 2】



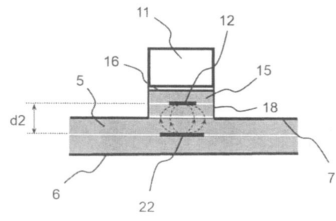
20

30

40

50

【図 3】

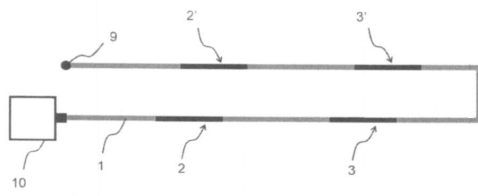


【図 4】



10

【図 5】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100096921
弁理士 吉元 弘
- (72)発明者 デニス、デッサレ
フランス国マリヤック - ル - フラン、リュ、デュ、ピュイ、295
- (72)発明者 フランシス、ショーベ
フランス国ムーティエ、ルート、ド、ブーユ、37
- 審査官 鴨川 学
- (56)参考文献 特開昭53 - 136909 (JP, A)
特開平01 - 192232 (JP, A)
特開2013 - 171298 (JP, A)
特開2002 - 123345 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04B 5 / 48
H01P 5 / 18
H01P 3 / 08