

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6100686号  
(P6100686)

(45) 発行日 平成29年3月22日 (2017.3.22)

(24) 登録日 平成29年3月3日 (2017.3.3)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 Q 1/40 (2006.01)  
 HO 1 P 11/00 (2006.01)  
 GO 6 K 19/077 (2006.01)  
 B 6 O C 19/00 (2006.01)

HO 1 Q 1/40  
 HO 1 P 11/00  
 GO 6 K 19/077 2 5 2  
 B 6 O C 19/00 G

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-523656 (P2013-523656)  
 (86) (22) 出願日 平成23年8月10日 (2011.8.10)  
 (65) 公表番号 特表2013-541246 (P2013-541246A)  
 (43) 公表日 平成25年11月7日 (2013.11.7)  
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2011/051900  
 (87) 国際公開番号 W02012/020203  
 (87) 国際公開日 平成24年2月16日 (2012.2.16)  
 審査請求日 平成26年8月8日 (2014.8.8)  
 (31) 優先権主張番号 1056568  
 (32) 優先日 平成22年8月11日 (2010.8.11)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 514326694  
 コンパニー ゼネラル デ エタブリッ  
 スマン ミシュラン  
 フランス国 63000 クレルモン-フ  
 ェラン クール サブロン 12  
 (73) 特許権者 508032479  
 ミシュラン ルシエルシュ エ テクニー  
 ク ソシエテ アノニム  
 スイス ツューハー 1763 グランジュ  
 パコ ルート ルイ ブレイウ 10  
 (74) 代理人 100092093  
 弁理士 辻居 幸一  
 (74) 代理人 100082005  
 弁理士 熊倉 禎男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ中の電子装置用のアンテナの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コア (18) を有するアンテナ (12) の製造方法であって、前記アンテナがタイヤのゴムコンパウンド中に一体化されるようになっている、方法において、

糸状の前記コア (18) を電磁信号伝送層 (20) で被覆し且つこの電磁信号伝送層 (20) を化学的隔離層 (22) で被覆し、前記化学的隔離層 (22) は、前記ゴムコンパウンドを前記化学的隔離層 (22) が被覆する前記電磁信号伝送層 (20) から化学的に隔離するようになっており、

前記化学的隔離層 (22) を前記ゴムコンパウンドへの前記アンテナ (12) の接着のための外側接着層 (24) で被覆し、

この被覆ステップ後、前記コア (18) の少なくとも一部分を塑性変形させる、方法。

【請求項 2】

前記コア (18) の前記一部分を塑性変形させてこれに螺旋の形状を与える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記電磁信号伝送層 (20) は、銅で作られている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記コア (18) を前記電磁信号伝送層 (20) で直接被覆する、請求項 1 又は 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記電磁信号伝送層（20）を前記化学的隔離層（22）で直接被覆する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記化学的隔離層（22）は、亜鉛、ニッケル、錫及び黄銅から選択された実質的に純粋な金属又は金属の合金で作られている、請求項 1 又は 5 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記コア（18）を前記電磁信号伝送及び化学的隔離層（26）で直接被覆する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記外側接着層（24）は、亜鉛、ニッケル又は黄銅から選択された、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記化学的隔離層（22）又は前記電磁信号伝送及び化学的隔離層（26）を前記外側接着層（24）で直接被覆する、請求項 1 及び 5 乃至 8 の何れか 1 項に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記アンテナ（12）は、1 つ又は複数の前記被覆ステップ後、前記アンテナを加熱することによって熱処理を受ける、請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、タイヤ用の電子装置の分野に関する。

**【背景技術】****【0002】**

支持板に取り付けられた電子部材、例えばチップに接続された 2 つのアンテナを有する電子装置が先行技術において知られている。各アンテナは、実質的に螺旋の形を有する。各アンテナは、黄銅被膜で直接被膜された鋼コアを有し、黄銅は、それぞれ約 75 % 及び 25 % の比率の銅と亜鉛の合金である。

**【0003】**

かかるアンテナのための電磁的伝導は、主として表皮効果を介して行われ、即ち、電磁的伝導は、主としてアンテナの外側層中で起こる。表皮深さは、特に、放射線の周波数及び伝送層の構成材料で決まる。一例を挙げると、UHF 周波数（例えば、915 MHz）の場合、表皮深さは、銀については 2.1  $\mu\text{m}$  であり、銅については 2.2  $\mu\text{m}$  であり、黄銅については 4.4  $\mu\text{m}$  である。

**【0004】**

アンテナを製造するため、貯蔵リールから巻き出された裸の糸状コアを塑性変形させてこれに螺旋形状を与えることによって糸状コアの形成を行う。次に、裸の螺旋コアを黄銅被膜で被覆する。被覆ステップは、電解浴中で実施される。

**【0005】**

上記のことから思い起こされるように、UHF 周波数における黄銅被覆アンテナの最適な動作を得るためには、被膜層の厚さは、4 ミクロン未満であってはならない。さらに、コアの螺旋幾何学的形状に鑑みて、コアを被覆するための条件は、特にターンの内側では制御が極めて困難である。さらに、コアは合金で作られているので、その正確な組成は、制御するのが困難であり、このためには被着又は成膜プロセスのパラメータ（電流、浴中の時間、浴の組成）の正確な調節が必要である。要点を述べると、必要な厚さと共に被着物の品質の結果として、製品のコストの面に大きな影響を及ぼす比較的長い被着時間が生じる。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

10

20

30

40

50

本発明の目的は、最適特性を備えたアンテナを得ることができるようにする工業的に堅牢であり且つ安価な方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的を達成するため、本発明の一要旨は、コアを有するアンテナの製造方法であって、アンテナは、ゴムコンパウンド、特にタイヤのゴムコンパウンド中に一体化されるようになっている、方法において、

糸状のコアをコアの材料とは異なる材料の被膜で被覆し、

被覆ステップ後、被覆状態のコアの少なくとも一部分を塑性変形させることを特徴とする方法にある。

10

【0008】

コアをその塑性変形前に、即ち、コアが依然として糸状の形状をしているときに被覆することによって、被覆ステップの効率を向上させる。これは、コアが糸状の形状を有しているので、被膜は、裸のコアを一樣且つ均一に覆うことができるからである。かくして、被覆ステップは、比較的迅速であり、それにより各層の厚さを制限することができると共に被覆ステップのエネルギーコストを減少させることができ、しかも被膜の品質が依然として向上する。したがって、このようにして得られたアンテナは、機能的である。

【0009】

さらに、この方法は、連続的であり、即ち、被覆ステップにより、次に所定長さに切断される糸状コアの長い長さ分を被覆することができる。かくして、バッチ生産とは異なり、本発明の方法により、製品の一定の品質を保証すると共に手作業による介入を減らし、したがってコストを減少させることができる。

20

【0010】

実質的に純粋な金属は、95%を超える比率のかかる金属を含む金属であり、せいぜい残りの5%は、金属又は合金を製造する方法と関連した不純物を構成しているに過ぎない。

【0011】

注目されるべきこととして、金属の合金は、通常、その大部分について、少なくとも2種類の互いに異なる金属で作られ、即ち、一緒になって合金の重量の50%以上を占め、添加物は合金にその使用に応じた特定の性質を提供する。

30

【0012】

この方法の或る特定のオプションとしての特徴によれば、

コアは、銅で作られている。

被覆状態のコアの一部を塑性変形させてこれに螺旋の形状を与える。アンテナは、タイヤのゴムコンパウンド中に一体化されるようになっている。タイヤの作動中、タイヤは、アンテナに伝えられる応力及び変形を受ける。螺旋形状により、アンテナの受ける応力に対してアンテナの耐久性を向上させることができる。これは、螺旋形状がタイヤを損傷させる場合のある破断の恐れなく、アンテナが変形できるように可撓性をアンテナに与える。特に、螺旋形状は、螺旋の軸線に平行な方向に弾性をアンテナに与える。

40

コアを電磁信号伝送層で被覆する。伝送層により、表皮効果を介してアンテナとアンテナに接続されたエレクトロニクスとの間で電磁信号を伝送することができる。

伝送層は、実質的に純粋な金属、例えば銅で作られている。被覆ステップは、実質的に純粋な金属が用いられる場合に最大の効率を発揮する。さらに、銅は、優れた導体であり、これは、アンテナの伝送性能を向上させるのに役立つ。加うるに、コアを実質的に純粋な金属、例えば銅で作られた被膜で被覆する行為により、アンテナの生産速度を合金、例えば黄銅で作られた被膜を用いた方法と比較して、事実上最高10倍まで極めて実質的に増大させることができる。

コアを伝送層で直接被覆する。変形例として、裸のコアは、裸コアと伝送層との間に介在して設けられた1つ又は2つ以上の中間層で被覆されても良い。別の変形例では、裸

50

のコアは、各々が銅で作られている数個の伝送層で被覆されても良い。この別の変形例では、伝送層のうちの1つは、コアを直接被覆するのが良く、或いは、中間層が裸コアとこの伝送層との間に介在して設けられる。

コアを化学的隔離層で被覆し、化学的隔離層は、化学的隔離層による被覆物からゴムを化学的に隔離するようになっている。伝送層は、タイヤのゴムと不適合であり又はこのゴムと反応する場合のある1種類又は2種類以上の材料を含む場合がある。この結果、伝送層の劣化とアンテナの周りのゴムの劣化の両方が生じる。化学的隔離層は、ゴムに対して化学的に不活性である。かくして、化学的隔離層により、伝送層と周囲のゴムとの化学反応の発生を阻止することができる。特に、伝送層が銅で作られている場合、化学的隔離層は、銅の硫化を阻止する。換言すると、化学的隔離層は、ゴム及びゴムが被覆している層を保護するという機能を有する。かくして、2つの別々の機能、即ち、伝送機能及び化学的隔離機能を備えた層の使用により、各層に必要な厚さ及びかくしてコアの被覆と関連したコストを最適化することができる。

10

化学的隔離層は、例えば亜鉛、ニッケル、錫及び黄銅から選択された実質的に純粋な金属又は金属の合金で作られている。被覆ステップは、実質的に純粋な金属が用いられる場合に最大効率を発揮する。さらに、これら金属又は黄銅は、ゴムに対して化学的に不活性を示すと共に伝送層への化学的隔離層の良好な付着を可能にする。さらに、亜鉛又はニッケルの場合、これら金属は、ゴムへの化学的隔離層の良好な付着を可能にする。さらに、これら金属又は黄銅により、これらのはんだ付け性に起因してアンテナを電子部材、例えばチップに容易に接続することができる。

20

伝送層を化学的隔離層で直接被覆する変形例として、伝送層を伝送層と化学的隔離層との間に介在して設けられた1つ又は2つ以上の中間層で被覆しても良い。別の変形例では、伝送層は、数個の化学的隔離層で被覆されても良く、各化学的隔離層は、例えば亜鉛、ニッケル、錫及び黄銅から選択された実質的に純粋な金属又は金属の合金で作られる。この他の変形例では、化学的隔離層のうちの1つは、伝送層を直接被覆するのが良く、或いは、中間層が伝送層とこの化学的隔離層との間に介在して設けられる。

一実施形態では、化学的隔離層による被覆物からゴムを化学的に隔離するようになっている電磁信号伝送/化学的隔離層でコアを被覆し、伝送/化学的隔離層は、金属の合金、好ましくは黄銅から成る。

コアを伝送/化学的隔離層で直接被覆する。一変形例として、コアをコアと伝送/化学的隔離層との間に介在して設けられた1つ又は2つ以上の中間層で被覆しても良い。別の変形例では、裸のコアは、数個の伝送/化学的隔離層で被覆されても良く、各伝送/化学的隔離層は、金属の合金、好ましくは黄銅から成る。この別の変形例では、伝送/化学的隔離層のうちの1つは、コアを直接被覆するのが良く、或いは、中間層が裸コアとこの伝送/化学的隔離層との間に介在して設けられる。

30

化学的隔離層又は伝送/化学的隔離層をゴムへのアンテナの接着のための外側接着層で被覆する。接着層により、タイヤを製造するのが容易になる。これは、アンテナをゴムコンパウンド上に配置すると、接着層は、アンテナの滑りの恐れなく、アンテナをゴムコンパウンド上の定位置に保つからである。

一実施形態では、外側接着層は、例えば亜鉛、ニッケル又は黄銅から選択された実質的に純粋な金属又は金属の合金で作られている。これら金属により、アンテナは、周りのゴムにくっつくことができる。

40

別の実施形態では、外側接着層は、非金属系の接着剤から成る。

好ましくは、化学的隔離層及び伝送/化学的隔離層を接着層で直接被覆する。変形例として、化学的隔離層又は伝送/化学的隔離層を化学的隔離層又は伝送/化学的隔離層と接着層との間に介在して設けられた1つ又は2つ以上の中間層で被覆しても良い。別の変形例では、化学的隔離層又は伝送/化学的隔離層は、数個の接着層で被覆されても良く、各接着層は、例えば亜鉛、ニッケル及び黄銅から選択された実質的に純粋な金属又は金属の合金で作られ又は非金属系接着剤から成る。この他の変形例によれば、接着層のうちの1つは、化学的隔離層又は伝送/化学的隔離層を直接被覆するのが良く、或いは、中間層

50

が化学的隔離層又は伝送／化学的隔離層とこの接着層との間に介在して設けられる。

有利には、アンテナは、１つ又は複数の被覆ステップ後、アンテナを加熱することによって熱処理を受ける。これは、化学的隔離層中への伝送層からの金属の移動を促進する。伝送層が実質的に純粋な第１の金属で作られると共に化学的隔離層が実質的に純粋な第２の金属で作られている場合、第２の層への第１の金属の移動により、合金が表面上に生じる。かくして、合金被覆ステップを採用する必要なく、したがって、合金の被覆と関連した欠点なく、合金によって保護されたコアを有するアンテナが得られる。したがって、第１及び第２の金属がそれぞれ銅及び亜鉛である場合、表面上に黄銅が形成される。さらに、この熱処理ステップは、塑性変形ステップ中にアンテナ中に生じた応力を除去するのに役立つ。

10

#### 【００１３】

本発明は、図面と関連して非限定的な例として与えられているに過ぎない以下の説明を読むと良好に理解されよう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００１４】

【図１】本発明の第１の実施形態に従って製造されたアンテナを有する電子装置の斜視図である。

【図２】図１のアンテナの詳細図である。

【図３】本発明を具体化した第１の方法としての製造プロセスの一段階の際の図２のアンテナの断面斜視図である。

20

【図４】本発明を具体化した第１の方法としての製造プロセスの別の段階の際の図２のアンテナの断面斜視図である。

【図５】本発明を具体化した第１の方法としての製造プロセスの別の段階の際の図２のアンテナの断面斜視図である。

【図６】本発明を具体化した第１の方法としての製造プロセスの別の段階の際の図２のアンテナの断面斜視図である。

【図７】図３～図６のステップに続くプロセスステップ中における図１に類似した図である。

【図８】本発明を具体化した第１の方法の製造プロセスの種々のステップを示す図である。

30

【図９】図２に類似した図であり、本発明の第２の実施形態としてのアンテナを示す図である。

【図１０】本発明の第２の具体化例としての方法により製造されたアンテナの図４～図６に類似した図である。

【図１１】本発明の第２の具体化例としての方法により製造されたアンテナの図４～図６に類似した図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【００１５】

図１は、全体が符号１０で示されていて、ゴム中に埋め込まれるようになった電子装置を示している。図示の例では、電子装置１０は、ＲＦＩＤ型のものであり、この電子装置は、電子部材１４、この場合チップの端子に接続された２つのアンテナ１２を有し、この電子部材は、支持板１６に取り付けられている。以下において、２つのアンテナ１２は同一なので、図２を参照して一方のアンテナ１２についてのみ説明する。２つのアンテナ１２は、一緒になって、ダイポールアンテナを形成している。

40

#### 【００１６】

アンテナ１２は、実質的に糸状螺旋形状並びに電子装置の使用条件に従って定められた長さ、外径及び螺旋ピッチを有する。一例を挙げると、螺旋のピッチは、１センチメートル当たり１３ターンであるのが良く、外径は、１．２ｍｍであるのが良く、長さは、約２５ｍｍであるのが良い。この特性の組み合わせは、ＵＨＦ周波数でタイヤ内で動作する電子装置の場合に特に有用である。

50

## 【 0 0 1 7 】

アンテナ 1 2 は、外径が 0 . 2 m m の鋼コア 1 8 を有する。アンテナ 1 2 は、電磁信号を送る第 1 の層 2 0 を更に有し、この第 1 の層 2 0 は、コア 1 8 を直接被覆している。伝送層 2 0 は、実質的に純粋な金属、この場合、金属の銅（その電氣的性質及びコストの面で選択されている）で作られ、コア 1 8 と接触状態にある。層 2 0 の厚さは、2 ミクロンを超え、好ましくは 4 ~ 5 ミクロンである。

## 【 0 0 1 8 】

アンテナ 1 2 は、伝送層 2 0 のゴムを化学的に隔離するようになった第 2 の化学的隔離層 2 2 を更に有している。層 2 2 は、第 1 の層 2 0 を直接被覆している。層 2 2 は、実質的に純粋な金属、この場合、金属としての亜鉛で作られ、第 1 の層 2 0 と接触状態にある。層 2 2 の厚さは、0 . 2 ミクロンを超え、好ましくは 0 . 4 ~ 0 . 6 ミクロンである。

10

## 【 0 0 1 9 】

変形例として、層 2 2 は、ニッケル又は錫で作られる。

## 【 0 0 2 0 】

別の変形例では、層 2 2 は、金属の合金、例えば黄銅で作られる。

## 【 0 0 2 1 】

他の変形例では、アンテナ 1 2 は、各々が互いに異なる実質的に純粋な金属又は金属の合金で作られた数個の化学的隔離層 2 2 を有する。

## 【 0 0 2 2 】

アンテナ 1 2 は、ゴムへのアンテナの接着を行うための第 3 の接着層 2 4 を更に有し、この接着層は、第 2 の層 2 2 を直接被覆している。層 2 4 は、非金属系接着剤、この場合、ロード・コーポレーション（LOAD CORPORATION）社によって商標名“Chemlok”又は商標“Chemosil”で市販されている接着剤から成り、この層 2 4 は、第 2 の層 2 2 と接触状態にある。

20

## 【 0 0 2 3 】

変形例として、第 3 の層は、例えば亜鉛、ニッケル及び黄銅から選択された実質的に純粋な金属又は金属の合金で作られる。

## 【 0 0 2 4 】

次に、図 3 ~ 図 8 を参照して第 1 の実施形態に従ってアンテナ 1 2 を製造する方法の種々のステップについて説明する。

30

## 【 0 0 2 5 】

この方法は、コア 1 8 を構成する糸状金属ワイヤがリールに巻き付けられている状態から始まる。この裸の糸状コア 1 8 は、図 3 に示されている。

## 【 0 0 2 6 】

第 1 のクリーニングステップ 1 0 0 の際、コア 1 8 は、アルカリ性浴を通過するようにされる。

## 【 0 0 2 7 】

ステップ 1 0 2 の際、コア 1 8 を連続電着によって第 1 の伝送層 2 0 で直接被覆する。ワイヤを銅被着のためにシアニド浴中に通す。ワイヤを被着金属に適した形式の浴、即ち、銅被着の場合にはシアニド浴、亜鉛被着の場合にはアルカリ性浴又は錫被着の場合には酸性浴中に通す。この結果、コア 1 8 は、図 4 に示されているように層 2 0 で被覆される。

40

## 【 0 0 2 8 】

次に、ステップ 1 0 4 の際、第 1 の層 2 0 を第 2 の化学的隔離層 2 2 で直接被覆し、その手段として、この場合も又、化学的隔離層の材料に適した組成物の電解浴に通す。この結果、コア 1 8 は、図 5 に示されているように層 2 0 , 2 2 で被覆される。

## 【 0 0 2 9 】

次に、ステップ 1 0 6 の際、第 2 の層 2 2 を第 3 の接着層 2 4 で直接被覆する。この結果、コアは、図 6 に示されているように層 2 0 , 2 2 , 2 4 で被覆される。第 3 の層が実質的に純粋な金属又は金属の合金で作られている変形例では、第 3 の層を「フラッシュ（

50

flash)」プロセスにより被着させ、この「フラッシュ」プロセスは、厚さが0.1ミクロン未満の第3の層を得ることができるようにする比較的短時間の電着プロセスに対応している。かかる「フラッシュ」プロセスは、高い電流密度及び低いイオン濃度を有する浴を用いる。

【0030】

次に、ステップ108の際、層20, 22, 24で被覆されたコア18をクリーニングし（被着浴からの残留物を除去し、次にすすぎ洗いする）、次にコア18上に高温の清浄な空気の流れを通すことによってコア18を乾燥させる。

【0031】

ステップ110において、各層20, 22, 24の組成を例えばX線蛍光分光法又はポーラログラフィによってチェックする。各層20, 22, 24の厚さも又、例えば走査型電子顕微鏡、ポーラログラフィ又はICP-AES（誘導結合プラズマ発光分光分析）によりチェックする。アンテナ12の表面外観も又、チェックして被着物の一様性を確かめる。また、コア及び被覆層の付着性の潜在的な機械的耐久性を特徴付ける試験を実施するのが良い。

【0032】

次に、ステップ110の際、被覆状態の糸状コアを塑性変形させてこれにばね巻回ろによって螺旋形状を与える。この場合、層20, 22, 24で被覆されたコアをその長さ全体にわたって連続的に塑性変形させる。この場合に得られるものは、図7に示されているように層20, 22, 24で被覆されたコアである。

【0033】

変形例として、層20, 22, 24で被覆されたコアの一部分だけを層20, 22, 24で被覆されたコアに沿って周期的に塑性変形させる。

【0034】

次に、ステップ114の際、被覆状態の螺旋コア18を所定の長さ、この場合、約20~30ミリメートルの区分24に切断する。

【0035】

次に、ステップ116の際、機械的応力を除くためにアンテナ12を少なくとも200の温度で30分間加熱することによってアンテナ12を熱処理する。この場合に得られるものは、図2に示された螺旋アンテナ12である。

【0036】

最後に、ステップ118の際、アンテナ12を電子部材14の端子及び支持板16に接続する。その目的は、図1に示されている電子装置10を得ることにある。

【0037】

図9~図11は、本発明の第2の実施形態としてのアンテナ及び本発明を具体化した第2の実施例としての方法を示している。アンテナ並びに第1の実施形態の要素に類似した要素は、同一の符号で示されている。

【0038】

第1の実施形態とは異なり、アンテナ12は、金属の合金で作られた伝送/化学的隔離層26を有する。この場合、合金は、黄銅である。層26は、アンテナのコア18を直接被覆している。アンテナ12は、第1の実施形態のアンテナ12の接着層に類似した接着層28を更に有している。

【0039】

次に、図10及び図11を参照してアンテナの第2の実施形態としての製造方法の種々のステップについて説明する。

【0040】

第2の実施形態としての方法は、ステップ102, 104の点で第1の実施形態としての方法とは異なっている。これは、クリーニングステップ100の実施後、コア18を黄銅伝送/化学的隔離層26で直接被覆するからである。すると、図10に示されている層26で被覆されたコア18が得られる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 1 】

次に、層 2 6 を接着層 2 8 で直接被覆する。すると、図 1 1 に示されているように層 2 6 , 2 8 で被覆されたコアが得られる。

## 【 0 0 4 2 】

本発明は、上述した実施形態又は具体化方法には限定されない。

## 【 0 0 4 3 】

これは、被覆状態のコア全体を変形させ又はその一部分しか変形させないということが可能だからである。さらに、被覆状態のコアの幾つかの部分と互いに異なる仕方で塑性変形させることができる。

## 【 0 0 4 4 】

金属又は合金を用いた被覆ステップは、一般に、電解浴内で実施される。変形例として、被覆ステップを他の公知の技術を用いて実施しても良い。

10

## 【 図 1 】

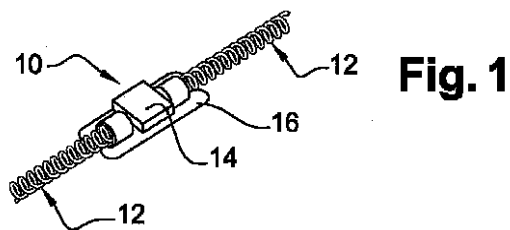


Fig. 1

## 【 図 2 】

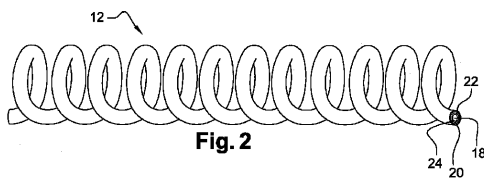


Fig. 2

## 【 図 3 】



Fig. 3

## 【 図 4 】

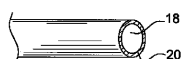


Fig. 4

## 【 図 5 】



Fig. 5

## 【 図 6 】

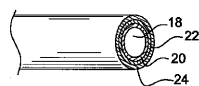


Fig. 6

## 【 図 7 】

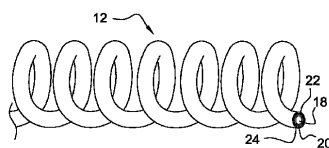


Fig. 7



【 8 】

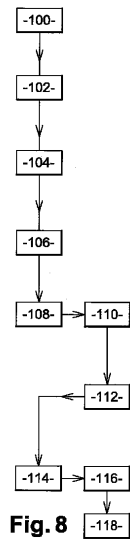


Fig. 8

【 9 】

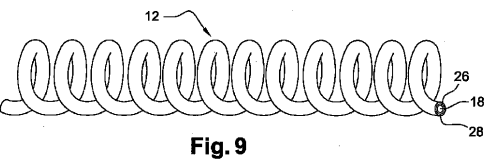


Fig. 9

【 1 0 】

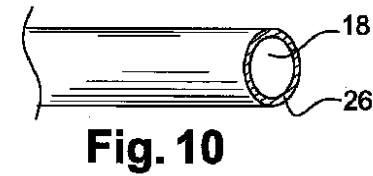


Fig. 10

【 1 1 】

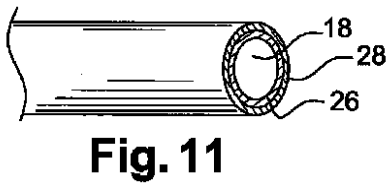


Fig. 11

## フロントページの続き

(74)代理人 100088694

弁理士 弟子丸 健

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(74)代理人 100095898

弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(72)発明者 ロベール ミッチェル

フランス エフ - 6 3 0 4 0 クレルモン - フェラン セデックス 9 ラドゥー マニユファク  
チュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディージーディー / ピーアイ - エフ  
3 5

(72)発明者 シネット ジェイ クリフォード

アメリカ合衆国 サウスカロライナ州 2 9 6 0 5 グリーンヴィル ミシュラン ロード 5 1  
5 ミシュラン アメリカス リサーチ アンド デベロップメント エムエーアールシー

審査官 角田 慎治

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 6 7 4 4 8 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 0 0 7 6 6 3 ( J P , A )

特開平 1 1 - 2 8 9 2 0 7 ( J P , A )

特開 2 0 1 0 - 0 5 0 8 9 5 ( J P , A )

特表 2 0 0 6 - 5 1 4 4 6 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 Q 1 / 0 0 - 2 5 / 0 4

H 0 1 P 1 1 / 0 0

B 6 0 C 1 9 / 0 0 - 1 9 / 1 2