

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5129577号  
(P5129577)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013.1.30)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 D 41/06 (2006.01)** F 1 6 D 41/06 E  
**F 0 2 N 15/02 (2006.01)** F 0 2 N 15/02 E

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-551976 (P2007-551976)	(73) 特許権者	000144027
(86) (22) 出願日	平成18年12月26日(2006.12.26)		株式会社ミツバ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/325844		群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
(87) 国際公開番号	W02007/074802	(74) 代理人	100085394
(87) 国際公開日	平成19年7月5日(2007.7.5)		弁理士 廣瀬 哲夫
審査請求日	平成21年11月25日(2009.11.25)	(72) 発明者	小野 一志
(31) 優先権主張番号	特願2005-377908 (P2005-377908)		群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
(32) 優先日	平成17年12月28日(2005.12.28)		株式会社ミツバ内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	池守 朋彦
			群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
			株式会社ミツバ内
		(72) 発明者	円角 茂之
			群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
			株式会社ミツバ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン始動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータ部の駆動力を受けて回転する駆動軸にヘリカルスプライン嵌合され、モータ駆動力は動力伝動するが、エンジン始動したときのエンジン駆動力は動力伝動しないよう構成した一方向回転式のクラッチ装置を備えて構成されるエンジン始動装置において、前記クラッチ装置を、クラッチインナと、クラッチアウトと、これらクラッチアウトおよびクラッチインナのあいだに介装されるクラッチローラと、該クラッチローラを付勢する弾機とを備えて構成するにあたり、

前記クラッチ装置は、エンジン側から駆動軸に対して衝撃トルクが印加されたとき、前記クラッチローラはクラッチインナに対して噛合状態のまま滑るように構成され、

前記クラッチローラは軸受鋼で構成され、

該クラッチローラの表面を焼入れした後、焼き戻ししたものに窒化処理を施すことで表層と内槽の窒化層が形成されたものであり、

またはクラッチアウト及びクラッチインナの鋼を焼入れした後、焼き戻ししたものに窒化処理を施されたものであることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項2】

窒化処理はガス窒化であることを特徴とする請求項1記載のエンジン始動装置。

【請求項3】

窒化処理は浸炭窒化処理であることを特徴とする請求項1記載のエンジン始動装置。

【請求項4】

クラッチインナのクラッチローラ当接面は、軸芯方向に長く延長されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 記載のエンジン始動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載されるエンジン（内燃機関）を始動させるためのエンジン始動装置の技術分野に属するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、この種エンジン始動装置（スタータ）のなかには、図 1～3 に示すように構成したものがあ

る。つまりこのものでは、エンジン始動装置 1 を構成するモータ部（電動モータ）M は、汎用のブラシ式直流モータが用いられており、モータ軸 2 の基端部は、筒状のヨーク 3 の基端側開口を塞ぐエンドカバー 3 a に回転自在に軸承されている一方、モータ軸 2 の先端部には、コンミテータ（整流子）4 が一体的に外嵌されている。そして、前記コンミテータ 4 の外周には、リング状のホルダステー 5 が外嵌状に組み込まれており、該ホルダステー 5 は、ヨーク 3 の先端側開口部に内嵌状に組み込まれるように設定されている。

10

また 6 は、モータ部 M の先端側、つまり、ホルダステー 5 に隣接する状態で配される減速装置 D を構成する有底筒状のケース体であって、該ケース体 6 には、前記モータ軸 2 の先端 2 a が内装されている。さらに、ケース体 6 には、モータ軸先端 2 a に相対回転自在に外嵌する状態で駆動軸 7 の基端部が配されているとともに、モータ軸先端 2 a と同芯状に配され、モータ軸先端 2 a に嚙合して、モータ軸 2 の回転に伴いケース体 6 内を周回方向に回転する複数の遊星ギア 8、これら複数の遊星ギア 8 に支軸 9 a を介して一体化されるリング状の支持プレート 9 が内装されている。そして、支持プレート 9 の内周面が駆動軸 7 に一体的に外嵌することで、遊星ギア 8 の周回方向の回転が駆動軸 7 に連動連結するように設定されている。これによって、モータ部 M の駆動力は、減速された状態で駆動軸（ピニオン軸）7 に動力伝動されるように設定されている。

20

そして、前記駆動軸 7 の先端部には、一方向回転式のクラッチ装置 C が配されるが、該クラッチ装置 C を構成する段差状筒体で構成されるクラッチアウト 10 は、小径側筒内周面に形成されたヘリカルスプライン 10 a を駆動軸 7 の先端部外周面に刻設されたヘリカルスプライン 7 a に嚙合させる状態で駆動軸 7 に外嵌組み込みされている。そして、駆動軸 7 とクラッチアウト 10 とのあいだに駆動軸 7 側から所定の回転方向の相対回転が生じたとき、クラッチアウト 10 は駆動軸ヘリカルスプライン 7 a に沿って回転移動して、駆動軸 7 の基端側に位置する非作用位置（図 1 における上半部に図示される位置）から、先端側の作用位置（図 1 における下半部に図示される位置）に移動するように設定されている。さらに、前記クラッチアウト 10 の先端側の径側筒内には、先端外周部にエンジン側のリングギア 11 a に嚙合するピニオンギア 11 が形成されたクラッチインナ 12 が連結されるが、該クラッチインナ 12 は、クラッチアウト 10 に対して軸芯方向への移動は一体となるように構成されている。

30

13 はクラッチアウト 10 とクラッチインナ 12 とのあいだに介装されるクラッチローラ、14 はクラッチローラ 13 をクラッチアウト壁 10 b 側に付勢する弾機であって、該クラッチローラ 13 はクラッチアウト 10 の内周面に凹設されるローラ室 10 d に収容されているが、ローラ室 10 d は、図 2、3 において、時計回り側の回転側端部 10 b ではクラッチローラ 13 が自由回転できるようにクラッチインナ 12 とクラッチアウト 10 との対向間隔が大きくなっているが、この対向間隔は、反時計回り側の嚙合側端部 10 c に至るほど狭くなっている。そして、クラッチローラ 13 は、モータ部 M が停止しているときには、弾機 14 の付勢力を受けて図 2、図 3（A）に示すように両端部 10 b、10 c の中間位置に位置し、この状態ではクラッチローラ 13 のクラッチアウト 10 とクラッチインナ 12 とに対する嚙み合いはなく動力伝動がなされないが、モータ部 M の駆動を受けてクラッチアウト 10 が図 2 に示す矢印のように時計回り方向に回動した場合、クラッチロ

40

50

ーラ 13 は図 3 ( B ) に示すように噛合側端部 10 c に移動し、これによって噛み合い状態になってクラッチアウト 10 の回転力がクラッチローラ 13 を介してクラッチインナ 12 に動力伝動され、エンジン始動が実行されるようになっている。

そうしてエンジン始動がなされると、クラッチアウト 10 の回転よりもクラッチインナ 12 の回転の方が速くなるオーバーラン状態になり、この結果、クラッチアウト 10 とクラッチインナ 12 とは、図 3 ( A ) に示すようにクラッチインナ 12 がクラッチアウト 10 に対し反時計回り ( 矢印 ) 方向に相対回転する状態になってクラッチローラ 13 は回転側端部 10 b に移動してクラッチローラ 13 が自由回転をし、これによってエンジン駆動力をクラッチインナ 12 からクラッチアウト 10 側には動力伝動しないワンウェイクラッチとして機能するように構成しているものが知られている ( 例えば特許文献 1、2 )。

【特許文献 1】実公昭 59 - 26107 号公報

【特許文献 2】実開平 5 - 42675 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところでこのような始動装置において、エンジンの始動作動時、エンジンの不正着火等の不正作動が要因となってエンジン側のリングギア 11 a が異常な回転をし、これによってピニオンギア 11 から駆動軸 7 に対して衝撃トルクが印加されることがあり、この状態になったとき、クラッチ装置 C は、通常の負荷トルクを超えるような過大な負荷がエンジン側から働くことになって図 3 ( B ) に示すようにクラッチローラ 13 は噛合側部位 10 c に至ることになる。そしてこの状態で、前記衝撃トルクが大きく、これがクラッチローラ 13 の最大の法線力を超えるような異常負荷であると、クラッチローラ 13 は、クラッチインナ 12 に対して噛合状態のまま滑ることになり、この滑り現象によって発生する摩擦熱によって高温状態になり、このため特にクラッチローラ 13 の軟化 13 a を誘引し、図 4 ( A ) に示すように軟化した組織が剪断応力を受けて塑性流動して引き伸ばされた部分 13 b が発生し、この引き伸ばされた部分 13 b が素材の延性限界を超えると、図 4 ( B ) に示すように破断 ( 剥離 ) 13 c することになってクラッチローラ 13 が変形する。

そしてこのようにクラッチローラ 13 が変形すると、今度はエンジン始動時にクラッチローラ 13 の噛み合い代 ( 重なり代 ) が確保できないことになってクラッチ装置 C が空転し、円滑なエンジン始動ができなくなるという問題があり、ここに本発明が解決すべき課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、上記の如き実情に鑑みこれらの課題を解決することを目的として創作されたものであって、請求項 1 の発明は、

モータ部の駆動力を受けて回転する駆動軸にヘリカルスプライン嵌合され、モータ駆動力は動力伝動するが、エンジン始動したときのエンジン駆動力は動力伝動しないよう構成した一方向回転式のクラッチ装置を備えて構成されるエンジン始動装置において、前記クラッチ装置を、クラッチインナと、クラッチアウトと、これらクラッチアウトおよびクラッチインナのあいだに介装されるクラッチローラと、該クラッチローラを付勢する弾機とを備えて構成するにあたり、前記クラッチ装置は、エンジン側から駆動軸に対して衝撃トルクが印加されたとき、前記クラッチローラはクラッチインナに対して噛合状態のまま滑るように構成され、前記クラッチローラは軸受鋼で構成され、該クラッチローラの表面を焼入れした後、焼き戻したものに窒化処理を施すことで表層と内槽の窒化層が形成されたものであり、またはクラッチアウト及びクラッチインナの鋼を焼入れした後、焼き戻したものに窒化処理を施されたものであることを特徴とするエンジン始動装置である。

請求項 2 の発明は、窒化処理はガス窒化であることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン始動装置である。

請求項 3 の発明は、窒化処理は浸炭窒化処理であることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン始動装置である。

10

20

30

40

50

請求項4の発明は、クラッチインナのクラッチローラ当接面は、軸芯方向に長く延長されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1記載のエンジン始動装置である。

【発明の効果】

【0005】

請求項1の発明とすることにより、クラッチローラと、該クラッチローラに摺接するクラッチアウトおよびクラッチインナとのあいだの摺接面の一方が化合物皮膜になった異質状態での接触となって安定化され、これによって耐磨耗性、耐疲労性に優れたものとなり、過大な負荷がエンジン側から働いたときの耐久性を向上できる。

請求項2または3の発明とすることにより、窒化処理をガス窒化または浸炭窒化処理とすることにより摩擦係数が低いものになって一段と耐久性の高いものとなる。

10

請求項4の発明とすることにより、クラッチローラがクラッチインナに当接する面が軸心方向に長いことになって、クラッチインナの端面に面取りがあつたりクラッチアウトの底面に抜きテーパがあつたりしても、クラッチローラはこれら面取りや抜きテーパのない円周面に当接することになってクラッチローラに局部当たりが発生したりすることがなく、均一な力が作用し、クラッチの長寿命化を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】エンジン始動装置の一部断面正面図である。

【図2】クラッチ装置の断面図である。

【図3】(A)(B)はクランク時とトルクリミッタ作動時とを示すクラッチ装置の要部拡大断面図である。

20

【図4】(A)(B)はクラッチローラが変形するメカニズムを示す説明図である。

【図5】(A)(B)は鉄同志の摩擦のメカニズム、鉄と窒化処理鉄との摩擦のメカニズムを示す説明図である。

【図6】(A)はブランクについてクラッチ衝撃試験後の、(B)(C)は試料2についてクラッチ衝撃試験前と後のクラッチローラの表面部位の拡大写真図である。

【符号の説明】

【0007】

- 1 エンジン始動装置
- 10 クラッチアウト
- 12 クラッチインナ
- 13 クラッチローラ
- 14 弾機

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

つまり本発明の発明者は、前述したクラッチローラ13の変形が発熱によるものであることに着目し、

i. 発熱量を低減する

ii. 熱軟化に対する強度アップを図る

ことでクラッチローラの前記変形を防止できるのではないかと、という対策をたて、これらについて鋭意検討をした。

40

【0009】

まず発熱量について検討すると、発熱量Qは、

$$Q = \mu P V$$

ここで、 $\mu$ ：摩擦係数、P：荷重、V：速度である。

で与えられることから、接触面圧の低減と摩擦係数の低減とが対策として考えられるが、前者は機械的なことであるので取りあえず今回の開発テーマから外し、後者の摩擦抵抗の低減についてここでは検討した。

【0010】

クラッチインナ12とクラッチローラ13との摩擦は金属-金属(鉄-鉄)間の摩擦で

50

ある。通常状態では、クラッチインナ12とクラッチローラ13とのあいだにはグリス（潤滑材、クラッチグリス）が介在されているが、負荷が働くと、図5（A）に示すようにクラッチインナ12とクラッチローラ13とが直接接触して摺動することになり、この摺動部位において電子移動が発生して両者が凝着し、これを引き剥がす力が摩擦力となる。そこで摩擦係数を低減する対策としては、電子移動を起こさせないようにすればよく、そのため、摺動面に化学的に安定している物質を存在させることが有効な手段ということが提唱される。そこでクラッチ装置Cの摺動面の一方に安定な化合物皮膜を形成することが考えられ、この場合に、クラッチ装置Cとしては、クラッチローラ13はクラッチアウト10とクラッチインナ12とにそれぞれ摺接することになるため、クラッチローラ13の表面に化合物皮膜を形成すれば、両者10、12の摺接部位での摩擦抵抗の低減が図れることとなるが、その逆にクラッチアウト10とクラッチインナ12との各クラッチローラ13に摺接する表面に化学皮膜を形成するようにしてもよい。

10

しかもこのものでは、クラッチインナ12のクラッチローラ13が当接する円周面12aが軸心方向モータ部M側に延長形成され、この延長端部がクラッチアウト10の底面部10eに凹状に形成の取付け部10fに嵌合組み込みされる構成になっていて、クラッチローラ13は、クラッチインナ12に対しては円周面12aに当接するようになっており、これによって、クラッチインナ端面部に面取りがあったりクラッチアウト底面部10eに抜きテーパがあったりしても、クラッチローラ13はこれら面取りや抜きテーパのない円周面に当接することになってクラッチローラ13に局部当たりが発生したりすることがなく、均一な力が作用し、クラッチの長寿命化を達成することができる。

20

#### 【0011】

そしてこのような化合物皮膜を形成する場合に、鉄との結合が強固である窒素があげられ、そのため化合物皮膜は、窒化処理をすることで容易に形成することができ、このような窒化処理としてはガス窒化処理、浸炭窒化処理が好適である。

#### 【0012】

13はクラッチアウト10とクラッチインナ12とのあいだに介装されるクラッチローラ、14はクラッチローラ13をクラッチアウト壁10b側に付勢する弾機であって、該クラッチローラ13は軸受鋼（例えばSUJ2）で構成され、表面がガス窒化法による窒化処理が施されている。この処理法は、浸炭性ガスまたは窒素ガス雰囲気中にアンモニア（ $\text{NH}_3$ ）ガスを30～50%添加し、500～550の温度雰囲気中で35時間加熱保持し、窒素を侵入拡散させ、表面に窒化物を形成させる処理法であり、この処理によって、クラッチローラ13の表面には0.7～0.8mmの窒化相の形成が確認されたが、窒化相としては、表層がA層（ $\text{Fe}_2\text{N}$ ）とB層（ $\text{Fe}_4\text{N}$ ）との二層が約14 $\mu\text{m}$ の厚さで形成され、その内部に拡散相として（ $\text{Fe} + \text{Fe}_4\text{N}$ ）相（以下「内相」という）が約4 $\mu\text{m}$ の厚さで形成されていることが確認された。そしてその表面硬度は、窒化処理前はHv760であったものがHv670と若干の低下が確認された。

30

#### 【0013】

このようにしてガス窒化処理されたクラッチローラ13を用いて実機テストを20回繰り返した後のものを観測したが、クラッチローラ13としては、焼入れを行ったものを窒化処理したもの（試料1）と、焼入れたものを焼戻してから窒化処理したもの（試料2）とを用意し、これらについて前記実機テストを行った。ブランクとして、焼入れをしただけのクラッチローラについてもテストを行った。その結果を、図6の写真図に示す。

40

テスト結果として、ブランクのものは、表層が熱影響により組織変化し、塑性変形や剥離をしているのが確認され、剥離は十数 $\mu\text{m}$ 程度で発生していた。これに対し、試料1、2の両者とも、外相は磨耗して消失していたが、内相は剥離せず、殆んどそのまま残っていた。そしてクラッチローラ自体の熱的影響は殆んど観測されず、そのまま継続しての使用が可能であった。さらに試料1、2をよく観測したところ、試料2のものが試料1よりも内相が厚く残っており、この結果、焼入れしたものを焼戻した後、窒化処理をしたものの方が耐久性に優れていることが確認された。

#### 【0014】

50

また次に、クラッチローラ13の表面に、ガス窒化に換えて浸炭窒化処理を施したものについて説明する。この処理法は、鋼の表面に炭素と同時に窒素も侵入させて鋼表面を硬くする方法で、天然ガスやプロパンガス等の浸炭性ガス雰囲気下に0.5~1.0%のアンモニア(NH<sub>3</sub>)を添加し、500以上に加熱して50~150分間処理することによって浸炭するものであり、これは、浸入窒素の影響により単なる浸炭よりも低い焼入れ温度の採用が可能となり、焼入れ変体が減少する。実際にクラッチローラ13について検討したところ、摩擦係数が浸炭窒化処理を施さない鋼の摩擦係数が0.21であったものが、浸炭窒化処理を施したものの摩擦係数は0.16と低減していることが確認された。そしてその表面硬度は、窒化処理前はHv760であったものがHv1000と硬化したことが確認された。

10

**【0015】**

このようにして浸炭窒化処理されたクラッチローラ13を用いて実機テストを20回繰り返した後のものを観測したが、クラッチローラ13としては、焼入れを行ったものを浸炭窒化処理したもの(試料3)と、焼入れたものを焼戻してから浸炭窒化処理したもの(試料4)とを用意し、これらについて前記実機テストを行った。ブランクとして、焼入れをただけのクラッチローラについてもテストを行った。

テスト結果として、ブランクのものは、表層が熱影響により組織変化し、塑性変形や剥離をしているのが確認され、剥離は十数μm程度で発生していた。これに対し、試料3、4の両者とも、処理層の表面は磨耗して消失していたが、内層は剥離せず、殆んどそのまま残っていた。そしてクラッチローラ自体の熱的影響は殆んど観測されず、そのまま継続しての使用が可能であった。さらに試料3、4をよく観測したところ、試料4のものが試料3よりも浸炭窒化処理層が厚く残っており、この結果、焼入れしたものを焼戻した後、浸炭窒化処理をしたものの方が耐久性に優れていることが確認された。

20

**【0016】**

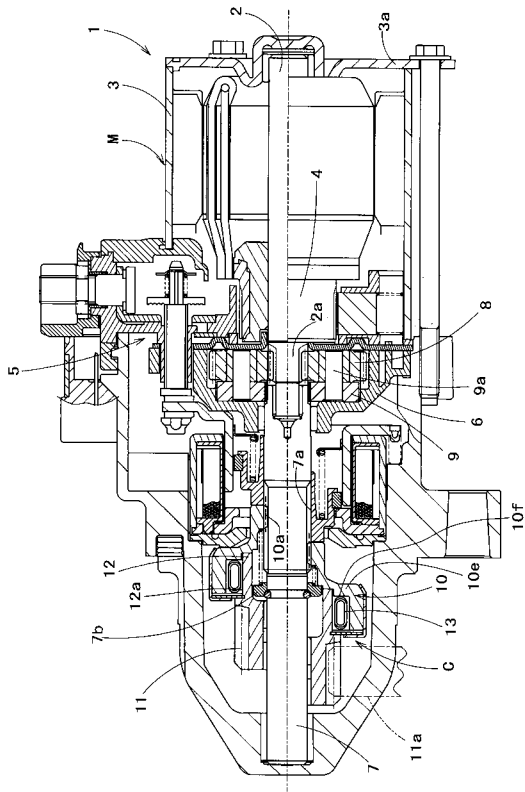
尚、本発明は前記実施の形態に限定されるものでなく、化合物皮膜としては、炭化クロム(CrC)、窒化チタン(TiN)等の表面処理材を用いて形成することができ、また、化合物皮膜はクラッチローラでなく、クラッチインナおよびクラッチアウトの両者に形成しても実施することができる。

**【産業上の利用可能性】****【0017】**

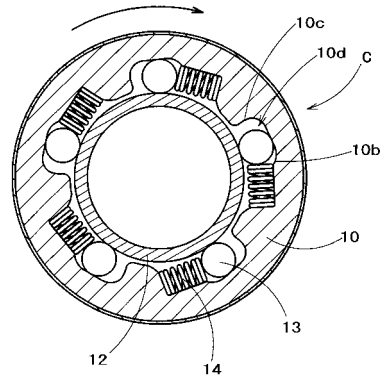
本発明は、車両に搭載されるエンジン(内燃機関)を始動させるためのエンジン始動装置の技術分野に属するものであって、特にクラッチローラの耐久性を向上させることができ、エンジン始動装置の信頼性を向上させる場合に有用である。

30

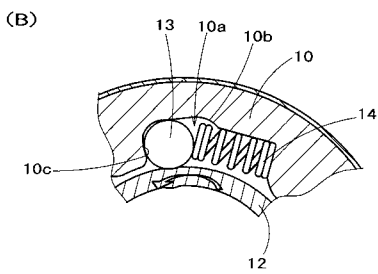
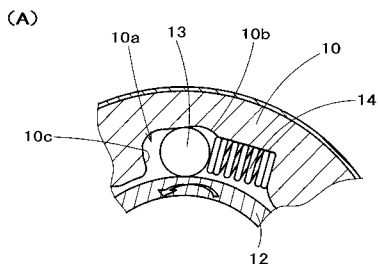
【 図 1 】



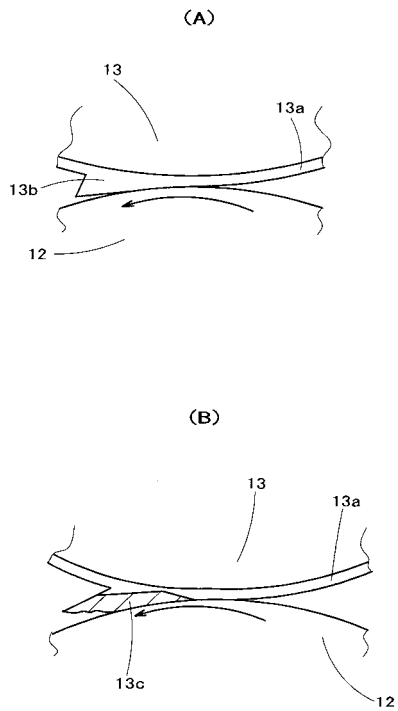
【 図 2 】



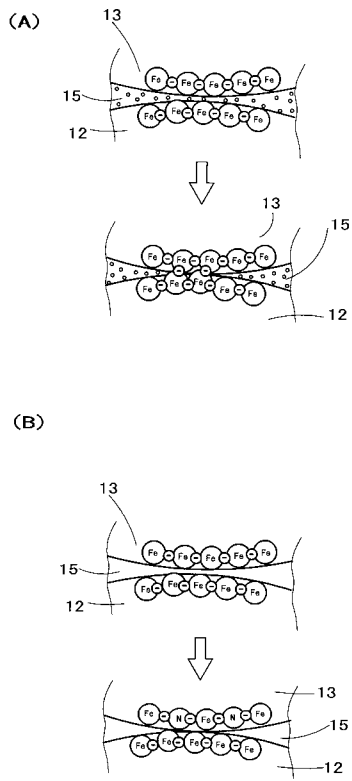
【 図 3 】



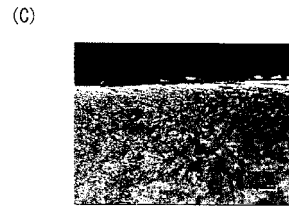
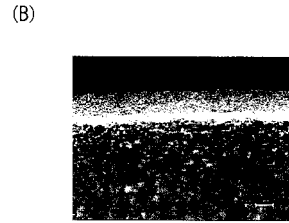
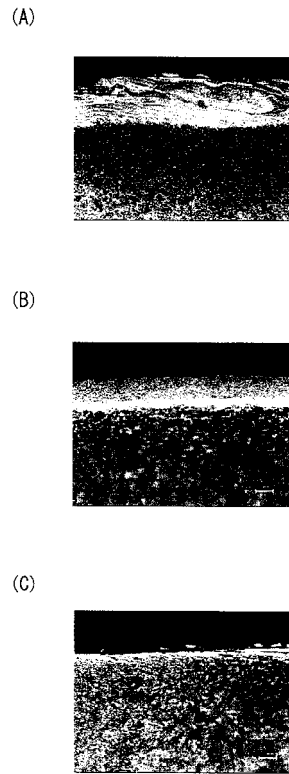
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 堀越 千博  
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
- (72)発明者 齋藤 信哉  
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
- (72)発明者 神戸 成広  
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内

審査官 二之湯 正俊

- (56)参考文献 特開2005-172089(JP,A)  
特開平08-093799(JP,A)  
特開2005-030425(JP,A)  
特開昭63-230960(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 41/06  
F02N 15/02