

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5491290号
(P5491290)

(45) 発行日 平成26年5月14日 (2014. 5. 14)

(24) 登録日 平成26年3月7日 (2014. 3. 7)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 R 39/26 (2006. 01)	HO 1 R 39/26
HO 2 K 13/00 (2006. 01)	HO 2 K 13/00 P

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-132422 (P2010-132422)	(73) 特許権者	594141406
(22) 出願日	平成22年6月9日 (2010. 6. 9)		シュンク・コーレンストップテヒニーク・
(65) 公開番号	特開2011-9212 (P2011-9212A)		ゲーエムベーハー
(43) 公開日	平成23年1月13日 (2011. 1. 13)		ドイツ連邦共和国、3 5 4 5 2 ホイヘル
審査請求日	平成24年2月21日 (2012. 2. 21)		ハイム、ロードハイマー・シュトラーセ
(31) 優先権主張番号	09163800.7		5 9
(32) 優先日	平成21年6月25日 (2009. 6. 25)	(74) 代理人	110001427
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		特許業務法人前田特許事務所
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炭素ブラシ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

炭素ブラシ（20，28，32，37，46，47，48）であって、上記炭素ブラシは、上記炭素ブラシに対して相対的に動く接触構造体、特に電動機の整流子が、炭素含有材料から構成されたブラシボディ（21）に対して電氣的に接触されるものであり、上記ブラシボディの、上記接触構造体側の接触面（24，52）には、研磨機構（25，29，33，49，50，51，57）が設けられており、

上記研磨機構は、接合剤（26，34，42，54）と、分布された砥粒（27）と、を有しており、上記砥粒は、上記接合剤によって、上記接触面の上に配置され、

上記研磨機構は、上記ブラシボディ（21）の製造後に、上記ブラシボディの端面上に配置されていることを特徴とする、炭素ブラシ。

【請求項 2】

上記接合剤（26，42）は、上記砥粒（27）の配置を空間的に規定するための、位置決め構造体として機能することを特徴とする、請求項 1 に記載の炭素ブラシ。

【請求項 3】

上記接合剤（34）は、上記砥粒の配置を空間的に規定する位置決め構造体（35）と、上記接触面（24，52）とを結合するように機能することを特徴とする、請求項 1 に記載の炭素ブラシ。

【請求項 4】

少なくとも上記接合剤または上記位置決め構造体は、導電性を有して構成されているこ

10

20

とを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の炭素ブラシ。

【請求項 5】

少なくとも上記接合剤または上記位置決め構造体には、導電性の添加剤が備えられていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の炭素ブラシ。

【請求項 6】

上記接合剤（54）は、上記接触面（52）の上の一部にのみ塗布されることを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の炭素ブラシ。

【請求項 7】

炭素含有材料から構成されるブラシボディ（21）を用意する工程と、

上記ブラシボディの接触面（24，52）に、上記接触面の上に塗布された接合剤（26，34，42，54）によって、分布された砥粒（27）を有する研磨機構（25，29，33，49，50，51，57）を配置する工程とを有し、

上記研磨機構は、上記ブラシボディ（21）の製造後に、上記ブラシボディの端面上に配置されていることを特徴とする、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の炭素ブラシの製造方法。

【請求項 8】

上記接合剤（26）を上記接触面（24，52）の上に塗布する前に、上記砥粒（27）を上記接合剤（26）に供給することを特徴とする、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

第 1 の工程において、上記ブラシボディ（21）の接触面（24）の上に上記接合剤（42）を塗布し、次の工程において、上記砥粒（27）を上記接合剤（42）に結合することを特徴とする、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

上記砥粒（27）を上記接合剤（42）に結合する上記工程を、上記砥粒を砥粒容器から取り出すことによって行うことを特徴とする、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

上記砥粒（27）を上記接合剤（34）に結合するために、空間的に規定された配置で上記砥粒を有する位置決め構造体（35）を、上記接合剤の上に載せることを特徴とする、請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、炭素ブラシに関する。この炭素ブラシは、炭素ブラシに対して相対的に動く接触構造体、特に電動機の整流子が、炭素含有材料から構成されたブラシボディに電氣的に接触されるものである。このブラシボディの、接触構造体側の接触面には、研磨機構が設けられている。本発明はまた、このような炭素ブラシの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

冒頭に記載した種類の炭素ブラシ、特に、炭素ブラシに対して相対的に動く、例えば電動機の整流子といった電氣的な接触構造体が、炭素ブラシの接触面と整流子の接触表面との間の摩擦接触によって、電氣的に接触される構成である炭素ブラシが、よく知られている。また、この独特な種類の電気接触によって生じる不利な作用についても知られている。これらの不利な作用は、それぞれ、別々の原因に起因するものである。

【0003】

つまり、接触面同士を一致させることは、電動機の最初の馴らし運転段階の後に初めて、調節および実施される。そのため、最初は、炭素ブラシと接触構造体との間に、不十分な接触しか形成されないことが多い。このため、電動機は、取り付けが完了した後にすぐ納品することができず、まず、別の馴らし運転工程にて「馴らし運転」を行ってから、電動機が欠陥無く運転するために十分な程度にまで、炭素ブラシの前面と接触構造体の表面との間の面同士の接触を実現する必要がある。ここで、不十分な接触面が形成されること

10

20

30

40

50

は、炭素ブラシの接触面が理想的に形成されていないことが原因となり得るだけでなく、接触構造体の表面に青さびがあること、または、接触構造体の表面に凹凸があることも原因となり得る。

【0004】

このような、接触構造体の表面の青さびまたは凹凸を除去するために、接触面が形成される炭素ブラシの前面に、研磨機構を設けることが知られている。特許文献1には、炭素ブラシの前面に形成された収容溝の中に収容された研磨素子を備える炭素ブラシの構成が開示されている。この研磨素子は、炭素ブラシの前面と接触構造体の接触面との形状の差異が著しい、接触構造体内の箇所を研削すること、または、表面を腐食させることによって、該差異を除去するように機能する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】独国特許出願公開第2734749号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

実際には、このような、ブラシボディ内に収容された研磨素子を有する炭素ブラシの製造は、極めて手間がかかることが分かっている。なぜなら、研磨素子をブラシボディの中に配置するためには、ブラシボディを製造した後に、ブラシボディを切削する処理をさらに施して、研磨素子用の収容溝を形成しなければならないからである。

20

【0007】

従って、本発明の課題は、研磨機構が一体化された炭素ブラシであって、容易に製造可能であり、特に、研磨素子を形成する工程をブラシボディを製造する製造方法に容易に組み込むことが可能な炭素ブラシを提案することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る炭素ブラシでは、研磨機構は、接合剤と分布された砥粒とを有している。この砥粒は、接合剤によって、接触面の上に配置されている。

【0009】

30

このため、本発明に従って構成された炭素ブラシでは、従来の製造方法にて、ブラシボディの端部に、既に接触構造体との接触に適した形状を有する接触面が設けられたブラシボディを製造することが可能である。研磨機構を炭素ブラシの前面に配置することは、接合剤によって実現される。この接合剤は、例えば軽石粉などの砥粒と上記前面との間に機械的な結合を形成する。

【0010】

このように、ブラシボディの接触面が接触構造体の表面に応じて構成されているため、ブラシボディの接触面の形状が、研磨機構によって阻害されることはない。このため、特に、接触構造体との摩擦接触によって摩耗する研磨機構を使い切った後、ブラシボディの接触面は、接触構造体と、最初から全表面で接触することになる。従って、ブラシボディの接触面と接触構造体とが最初に接触する時には既に、炭素ブラシの全断面を、接触構造体に電流を流すために使用することが可能であり、接触面の面積が小さいことにより接触抵抗が生じることはない。さらに、研磨機構は、接合剤によって接触面の上に付着されると共に分布された砥粒を有している。このため、ブラシボディの接触面と接触構造体との間が最初に接触した後は、ブラシボディの製造に用いられる炭素含有材料の電気的な特性が、全面的に利用可能であるということが保証される。前面と最初に接触した後に、ブラシボディ内の何らかの研磨用添加剤が、上記電気的な特性を悪化させることはあり得ない。

40

【0011】

実験では、本発明に係る研磨機構が設けられた炭素ブラシの寿命は、研磨機構によって

50

特徴付けられる馴染運動のため、従来の炭素ブラシと比べて大幅に長いことが明らかになった。

【0012】

炭素ブラシの好ましい一実施形態によれば、接合剤は、砥粒の配置を空間的に規定するための、位置決め構造体として機能する。この場合、砥粒は、分布された状態で、直接接合剤の中に収容されるため、砥粒の材料を、その位置を規定し、かつ、分布させて配置するための、別の基板は必要ない。

【0013】

炭素ブラシの他の一実施形態では、接合剤は、砥粒の材料の配置を空間的に規定する位置決め構造体と、接触面とを結合するように機能する。従って、接合剤と位置決め構造体との間を機能的に区別することが可能である。そのため、接合剤をその材料特性だけに基づいて構成することが可能であり、接合剤として、例えば懸濁の形態などの、砥粒が空間的に均一に分布された配置が製造可能な材料を選択することを考慮する必要はない。このため、位置決め構造体を形成するための材料は、接合剤と無関係に選択してもよい。例えば、位置決め構造体としては、繊維構造を有する基板、または、不織布から成る基板を選択してもよい。この基板の上には、所定の粒径の砥粒が、所定の粒子分布で配置されている。

10

【0014】

接合剤自体が位置決め構造体として機能するか、または、接合剤が位置決め構造体と上記前面とを結合するようにのみ機能するかに応じて、接合剤および／または位置決め構造体が導電性を有する構成であることが好ましい。こうすることによって、場合によっては生じ得る電気的な特性とは無関係に、砥粒を選択することが可能である。特に、砥粒としては、研磨の特性に関してのみから選択が可能な、不導体を用いてもよい。

20

【0015】

導電性を有する接合剤または位置決め構造体を構成するために、接合剤または位置決め構造体に、導電性の添加剤が備えられていることが好ましい。添加剤の例には、接合剤または位置決め構造体の中に埋め込まれた炭素繊維が挙げられる。

【0016】

砥粒の研磨作用の種類および程度によっては、接合剤を、接触面全体でなく、部分的に接触面に塗布するだけで十分な場合もある。この場合、砥粒は、対応する領域だけに設けられ、前面に形成された研磨機構は、完全に平面状でなく、構造化して形成される。

30

【0017】

本発明に係る炭素ブラシの製造方法では、最初に炭素含有材料から構成されるブラシボディを用意する工程を行う。この工程には、接触面を形成することが含まれる。その後、接触面の上に塗布された接合剤によって、接触面の上に、砥粒の材料を有する研磨機構を配置する工程が続く。

【0018】

この本発明に係る方法では、第1の方法段階において、ブラシボディを製造することが可能である。該ブラシボディは、炭素ブラシに応じて、この簡素な製造段階の後に行われる定常運転のために構成された接触面を既に有している。本発明に係る製造方法では、研磨機構が、接触面の構成に影響を与えたり、阻害したりすることはない。特に、本発明に係る研磨機構を備える炭素ブラシの製造方法は、従来の炭素ブラシを製造するための方法に基づいて容易に構成可能であり、接触面を後で加工する必要はない。

40

【0019】

ブラシボディ上に形成される研磨機構は、接合剤を接触面の上に塗布する前に、砥粒を接合剤に供給することによって製造する場合が、特に有効である。このため、研磨機構は、例えば、接合剤を接触面の上に塗布する前に砥粒を接合剤に供給して、懸濁を作成することといった、砥粒の分布を接合剤の中に生成することで容易に作成可能である。他の方法では、第1の工程において、ブラシボディの接触面の上に接合剤を塗布し、次の工程において、砥粒を接合剤に結合してもよい。

50

【0020】

この場合、砥粒を接合剤に結合することを、砥粒の材料の容器から砥粒の材料を取り出すことによって行う場合が特に有効である。これはすなわち、例えば、その接触面が接合剤によって濡らされているブラシボディを、砥粒の材料の容器中に浸し、これによって、研磨機構を、接合剤に付着した砥粒の材料によって構成する場合である。

【0021】

あるいは、砥粒の材料を備える基板を接合剤の上に載せるように、研磨機構を、ブラシボディの接触面の上に配置してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0022】

10

【図1】図1は、第1の実施形態における炭素ブラシを示す図である。

【図2】図2は、第2の実施形態における炭素ブラシを示す図である。

【図3】図3は、第3の実施形態における炭素ブラシを示す図である。

【図4】図4は、第4の実施形態における炭素ブラシを示す図である。

【図5】図5は、接合剤層を、ブラシボディの接触面の上に載せるための装置を示す図である。

【図6】図6は、砥粒から構成される層を、接合剤層の上に載せるための装置を示す図である。

【図7】図7は、砥粒を接合剤層の上に載せた後の、ブラシボディの接触面の上に形成された研磨機構を示す図である。

20

【図8】図8は、研磨機構を備える炭素ブラシの他の実施形態を示す図である。

【図9】図9は、研磨機構を備える炭素ブラシの他の実施形態を示す図である。

【図10】図10は、研磨機構を備える炭素ブラシの他の実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下に、本発明の好ましい実施形態を、図面を参照しながらより詳細に説明する。

【0024】

図1は、炭素含有材料、特に黒鉛から構成されるブラシボディ21を備える炭素ブラシ20を示している。本実施形態では、ブラシボディ21は、ブラシボディ21の、リッソ線22を有する接続端部23の反対側に、この図では凹状に形成された接触面24を有している。この接触面24には、研磨機構25が設けられている。

30

【0025】

図1に示した炭素ブラシ20の接触面24は、この図には詳細に示していない、円筒形の表面を有する電動機の整流子装置と、導電性の摩擦接触を形成するためのものである。接触面24が凹状に形成されているため、接触面24の上に配置された研磨機構25が摩耗した後、接触面24と整流子の表面に形成された接触構造体との間に、密着した接触が形成される。

【0026】

研磨機構25は、接合剤26を有している。接合剤26は、適した接着剤または糊、例えばエポキシ樹脂から構成されており、規定の分布の砥粒27を、位置決めしながら収容している。砥粒27は、様々な材料から構成されていてよく、この場合、砥粒27の研磨作用が優先される。例えば、砥粒27は、専門用語で一種の「軽石粉」と呼ばれる材料であってよい。例えば、砥粒27は、どの鉱物粒子も規定の粒径を有しており、特に、選択された粒径画分、すなわち、所望の研磨作用に応じて粒径が取り得る許容範囲の境界が選択される。上述の「軽石粉」に加えて、十分な研磨特性を有する、炭化珪素、酸化アルミニウム、酸化鉄、二酸化珪素、水晶、炭化物、プラスチック粒子などの材料、およびここに例示した材料の組み合わせも使用可能である。粒径は、所望の研磨作用に応じて、0.1～150 μmの間であってよい。

40

【0027】

特に図1に示した炭素ブラシ20の実施形態に関しては、接合剤にエポキシ樹脂が選択

50

されたが、これとは異なり、砥粒を接触面 2 4 に付着させることが可能な、例えばペースト、脂質、油、塗料、および樹脂の、他の物質も考慮の対象となる。

【0028】

図 1 に示した実施形態では、砥粒 2 7 は、分布された状態で、接合剤 2 6 内に收容されている。このため、接合剤 2 6 は、砥粒 2 7 と接触面 2 4 との間の機械的結合を形成するだけでなく、砥粒 2 7 を接触面 2 4 に対して位置決めして配置するための位置決め構造体を形成するように機能する。ここで、接合剤 2 6 の選択または種類には、砥粒 2 7 を接触面 2 4 上で保持する剪断強度が重要な要素となる。

【0029】

図 2 は、他の一実施形態における炭素ブラシ 2 8 を示す図である。炭素ブラシ 2 8 は、炭素ブラシ 2 0 と同一のブラシボディ 2 1 を有している。ブラシボディ 2 1 の接触面 2 4 には、研磨機構 2 9 が備えられている。

10

【0030】

研磨機構 2 9 は、図 1 に示した炭素ブラシ 2 0 の研磨機構 2 5 と異なり、接触面 2 4 に対して平面平行に形成された摩擦接触面 3 0 を有している。このため、摩擦接触面 3 0 は、平坦に構成された炭素ブラシ 2 0 の摩擦接触面 3 1 と異なり、整流子が円筒状に構成されている場合に、整流子の接触表面と、最初から面全体で噛み合うようになる。

【0031】

図 3 は、他の一実施形態としての、炭素ブラシ 3 2 を示す図である。本実施形態の炭素ブラシ 3 2 は、炭素ブラシ 2 0 (図 1) および炭素ブラシ 2 8 (図 2) と同一のブラシボディ 2 1 を有しており、ブラシボディ 2 1 の接触面 2 4 には研磨機構 3 3 が備えられている。研磨機構 3 3 は、砥粒 2 7 が直接位置決めされて接合剤 3 4 内に收容されていない点において、研磨機構 2 5 または 2 9 と異なる構成を有している。砥粒 2 7 が位置決めされて接合剤 3 4 内に收容されていないので、砥粒 2 7 を接触面 2 4 上に対して位置決めするために、接合剤 3 4 とは無関係に構成された位置決め構造体 3 5 が役立っている。位置決め構造体 3 5 は、基板の形をした支持部材、例えば、不織布、特に紙から形成された支持板から構成されていてもよい。この支持板の表面には、砥粒 2 7 が接着材料 3 6 の中に埋め込まれた状態で配置されている。

20

【0032】

図 3 に示した炭素ブラシ 3 2 の実施形態は、位置決め構造体 3 5 を、位置決め構造体 3 5 の上に付着した砥粒 2 7 と一緒に、別個に操作可能なユニットとして事前に組み立て可能であるという利点を有している。この別個に操作可能なユニットは、例えば、接触面 2 4 の上に接合剤 3 4 によって配置される、いわゆる「研磨紙」にも当てはまる。

30

【0033】

図 4 は、炭素ブラシ 3 7 を示す図である。炭素ブラシ 3 7 は、炭素ブラシ 3 2 と比べると、異なる研磨機構 5 7 を有している。研磨機構 5 7 は、位置決め構造体 3 5 と接合剤 3 4 との結合が行われる結合面 3 8 が、ブラシボディ 2 1 の接触面 2 4 に対して平面平行に構成されている点で異なっている。結合面 3 8 が、ブラシボディ 2 1 の接触面 2 4 に対して平面平行に構成されているため、接触面 3 4 に対応して凹状に形成された摩擦接触面 3 9 が生成される。

40

【0034】

図 5 ~ 図 7 には、図 4 に示した炭素ブラシ 3 7 の実施形態に関して、例示的に、ブラシボディ 2 1 の接触面 2 4 の上に研磨機構 5 7 を作成する方法が示されている。ここで用いられる装置には、図 5 に示すように、塗布ローラー 4 0 が含まれる。塗布ローラー 4 0 は、ローラー表面 4 1 の上に接合剤の膜 4 2 が形成されるように、ここには詳細に示していない接合剤槽の中を回転する。接合剤の膜 4 2 として塗布ローラー 4 0 の上に配置された、接合剤 3 4 を移転するために、ブラシボディ 2 1 を送り軸 5 8 の方向に送る運動が行われる。そして、接触面 2 4 が接合剤の膜 4 2 と接触した後、これに対応して、接触面 2 4 の上に接合剤の膜 4 2 が移転される。

【0035】

50

図6から明らかなように、接触面24の上に配置された接合剤の膜42の上に砥粒27を配置するために、第2の塗布ローラー43が設けられている。この塗布ローラー43は、ここには詳細に示していない、小さな球の形をした砥粒27が充填された容器の中を回転して、接着層44を得る。砥粒27を、塗布ローラー43から接触面24の上に配置された接合剤の膜42の上へと移転するために、図6に示した送り軸58の方向において、接合剤の膜42を備える接触面24と、塗布ローラー43のローラー表面45との間を接触させる。その結果、図7に示した、砥粒27が付着した接合剤の膜42の構成が形成される。

【0036】

図8～図10には、構成可能な他の実施形態である炭素ブラシ46、47、および48が示されている。これらの炭素ブラシは、ブラシボディ59の接触面52の上に、異なって構成された研磨機構49、50、および51を有している。

10

【0037】

図8～図10に示された炭素ブラシ46～48は、平坦な接触面52を有して構成されており、このため特に、円盤形の整流子装置との接触に適している。

【0038】

図8に示す研磨機構49は、図中の平面に対して垂直に伸びる、接合剤54の帯状の構造体53を有している。ここでは、帯状の構造体53は、等距離に配置された接合剤の帯55を有している。砥粒27は、接合剤54の帯状の構造体53とは異なり、面全体に分布された状態で接触面52の上方に配置されている。図8から明らかなように、研磨機構49が摩耗すると、これによって、最初は面全体において摩擦接触が生じ、その後、接触面52に接して、接合剤の帯55の間の研磨隙間56によって形成される帯状の摩擦接触が生じる。

20

【0039】

図9は、研磨機構50を示している。研磨機構50では、図8と同じ様に、接合剤54が接合剤の帯55の形に配置されている。図8に示した実施形態と異なる点は、砥粒27が、接合剤の帯55の上だけに配置されており、接合剤の帯55の間には配置されていないことである。このため、研磨機構50と整流子との間の摩擦接触が始まるとすぐに、帯状の摩擦接触が行われる。

【0040】

30

最後に、図10は研磨機構51を示している。研磨機構51では、接合剤54が、同時に、砥粒27を空間的に規定して配置するための位置決め構造体を形成するように機能する。

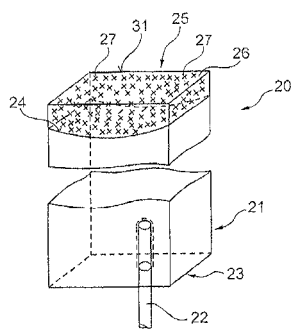
【符号の説明】

【0041】

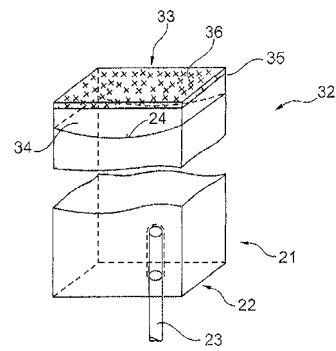
20, 28, 32, 37, 46, 47, 48 炭素ブラシ
 21 ブラシボディ
 24, 52 接触面
 25, 29, 33, 49, 50, 51, 57 研磨機構
 26, 34, 42, 54 接合剤
 27 砥粒
 35 位置決め構造体

40

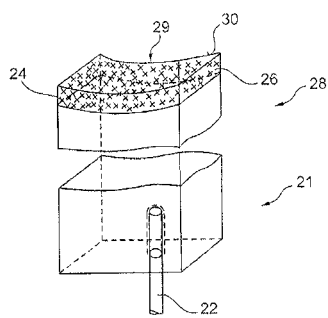
【図 1】



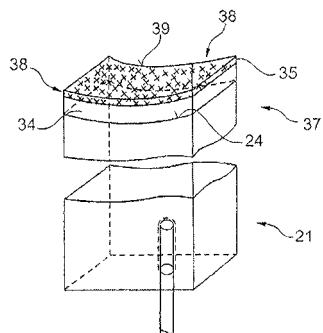
【図 3】



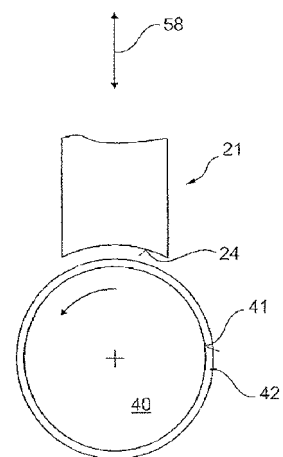
【図 2】



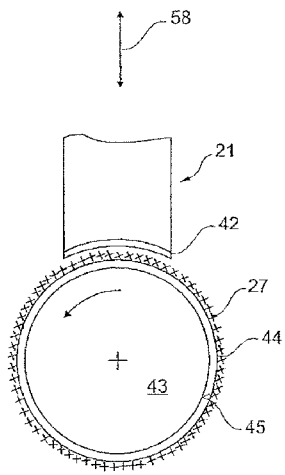
【図 4】



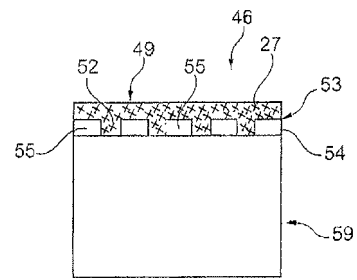
【図 5】



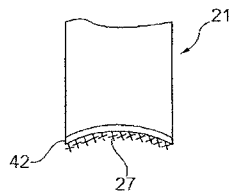
【図 6】



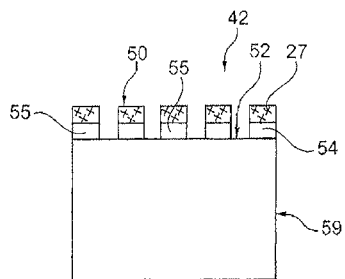
【図 8】



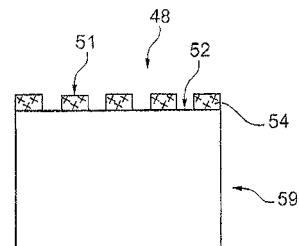
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (74)代理人 100113262
弁理士 竹内 祐二
- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (74)代理人 100131200
弁理士 河部 大輔
- (74)代理人 100131901
弁理士 長谷川 雅典
- (74)代理人 100132012
弁理士 岩下 嗣也
- (74)代理人 100141276
弁理士 福本 康二
- (74)代理人 100143409
弁理士 前田 亮
- (74)代理人 100157093
弁理士 間脇 八蔵
- (74)代理人 100163186
弁理士 松永 裕吉
- (74)代理人 100163197
弁理士 川北 憲司
- (74)代理人 100163588
弁理士 岡澤 祥平
- (72)発明者 ライナー シュペルリング
ドイツ国 3 5 4 4 4 ビーバータール, バルクシュトラッセ 7
- (72)発明者 シュテファン ギュンター
ドイツ国 3 5 4 5 2 ホイヒェルハイム, ハイネシュトラッセ 8

審査官 山下 寿信

- (56)参考文献 実開昭58-037775 (JP, U)
特開昭60-055845 (JP, A)
実開昭61-074269 (JP, U)
国際公開第2009/068686 (WO, A1)
実開昭64-016176 (JP, U)
特開平02-051345 (JP, A)
特開2008-306920 (JP, A)
国際公開第2008/040684 (WO, A1)
特開2003-051360 (JP, A)
特開2006-288011 (JP, A)
米国特許第04034249 (US, A)

米国特許第03392295 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 39/26

H01R 43/06

H01R 43/12

H02K 13/00