

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5737334号
(P5737334)

(45) 発行日 平成27年6月17日(2015.6.17)

(24) 登録日 平成27年5月1日(2015.5.1)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 D 69/04	(2006.01)	F 16 D 69/04	A
F 16 D 69/00	(2006.01)	F 16 D 69/00	Z
C 09 J 5/06	(2006.01)	C 09 J 5/06	
F 16 D 27/112	(2006.01)	F 16 D 27/10	3 4 1 N
C 09 J 5/00	(2006.01)	C 09 J 5/00	

請求項の数 5 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-118976 (P2013-118976)
 (22) 出願日 平成25年6月5日(2013.6.5)
 (65) 公開番号 特開2014-31497 (P2014-31497A)
 (43) 公開日 平成26年2月20日(2014.2.20)
 審査請求日 平成26年4月4日(2014.4.4)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-154607 (P2012-154607)
 (32) 優先日 平成24年7月10日(2012.7.10)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敏
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100111903
 弁理士 永坂 友康
 (74) 代理人 100098486
 弁理士 加藤 憲一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】被着体を被塗装物に固着する方法、及び固着複合体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

摩擦材を含む被着体(51)を被塗装物(50)に固着する方法であって、
該被塗装物(50)における、該被着体(51)が配置されるべき表面(54)を含む
、耐食性を向上すべき全ての表面上に、硬化性樹脂含有塗料で未硬化の塗装膜(53')
を形成し、

該被着体(51)を、該表面(54)上の該未硬化の塗装膜(53')に密着させて所定の圧力で押圧しながら、加熱及び/又は活性エネルギー線照射に該全ての表面上の該未硬化の塗装膜(53')を付すことにより、該全ての表面上の該未硬化の塗装膜(53')を硬化させて、該被塗装物(50)の該表面(54)に該被着体(51)を固着することを特徴とする、固着方法。

10

【請求項 2】

前記硬化性樹脂含有塗料が粉体状であり、前記全ての表面上の前記未硬化の塗装膜(53')が該粉体状硬化性樹脂含有塗料を摩擦帶電式粉体塗装で塗装することにより形成される、請求項1に記載の固着方法。

【請求項 3】

前記被塗装物(50)の前記表面(54)が溝形状(57)を成すものであり、該溝形状(57)の底面と両側面に前記未硬化の塗装膜(53')が形成される、請求項1または2に記載の固着方法。

【請求項 4】

20

前記硬化性樹脂含有塗料が熱硬化性樹脂含有塗料であり、前記加熱が誘導加熱で行われる、請求項1～3のいずれか一項に記載の固着方法。

【請求項5】

摩擦材を含む被着体(51)が被塗装物(50)に固着されてなる固着複合体であって、該被塗装物(50)における、該被着体(51)が配置されるべき表面(54)を含む、耐食性を向上すべき全ての表面上に硬化性樹脂含有塗料で形成された未硬化の塗装膜(53')の、該表面(54)上の該未硬化の塗装膜(53')に該被着体(51)が所定の圧力で押圧されて、該被着体(51)が密着した状態で硬化された塗装膜(53)によって、該被着体(51)が該被塗装物(50)の該表面(54)に固着されていることを特徴とする、固着複合体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被着体を被塗装物に固着する方法、及びその方法によって得られる固着複合体に関するものである。更に詳細には、摩擦式の動力伝達装置、動力吸収装置等における摩擦材の改善された固着方法、及びその方法によって得られる固着複合体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、クラッチ、ブレーキ、自動変速機、リミテッドスリップデファレンシャル、ホイスト、同期装置、トルクコンバータ、トルク伝達装置、その他の摩擦式の動力伝達装置や動力吸収装置等では、一般に摩擦材と共に1組または複数組の協働部材が装備され、協働部材の一方が他方によって駆動又は制動されている。

20

【0003】

また、自動車に装備されるエアコンディショナー用のコンプレッサー等への回転動力の伝達とその遮断を行うのに、従来から摩擦材の摩擦面を介した回転動力の伝達機構を含むマグネットクラッチが用いられている（特許文献1，2参照）。

【0004】

そこでは、摩擦材の装置への固定強度を確保して、その装置が搭載された自動車等における運転性能や安全性の向上を図ることが重要とされており、その装置における摩擦材固定部位への摩擦材の固定にはより高い固定強度が要求されている。なお、その装置では、その耐食性の向上を図るために、通常予めカチオン電着塗装等により熱硬化性樹脂等を含有する塗料を塗布し乾燥、硬化することによる塗装がなされており、従って摩擦材固定部位も塗装がなされている。

30

【0005】

かかる摩擦材固定部位への摩擦材の固定強度を高めるために、そのように予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され硬化された後の摩擦材固定部位への摩擦材の固定には通常接着成分を含む接着シートや接着剤を介在させて接着することが必要であって、そのような接着シートや接着剤の使用によって所定の接着強度が確保されている。そこでは、耐食性の向上を目的とする予備的な熱硬化性樹脂等を含有する塗料の塗装による層に加えて、接着剤層を介在させるために、装置の摩擦材固定部位と塗装の層との界面、塗装の層と接着剤層との界面、及び接着剤層と摩擦材との界面の三つの界面を適性に品質管理するという、複雑な品質管理が必要とされる。

40

【0006】

その具体例として、例えば特許文献3において、クラッチプーリーの摩擦材の接着過程で摩擦材嵌入溝に塗布された液相接着剤の塗布状態を自動的に検査できるようにすることによって、生産性の向上とともに摩擦材の接着不良製品発生を防止できるクラッチプーリーの摩擦材接着装置及び接合方法を提供することを目的として、一端面に輪状の摩擦材(FM)が嵌入される輪状の摩擦材嵌入溝(G)が削成されたクラッチプーリー(P)を移送手段によって間歇的に移送する段階；前記クラッチプーリー(P)の摩擦材嵌入溝(G)

50

)に液相接着剤(A)を噴射できるノズルを含むディスペンサユニットによって液相接着剤(A)を噴射して塗布する段階；前記クラッチブーリー(P)の摩擦材嵌入溝(G)に塗布された液相接着剤(A)の塗布状態をビジョンインスペクタによって感知して液相接着剤(A)の塗布状態が不良の場合、警報音を鳴らす塗布状態確認段階；前記液相接着剤(A)が塗布されたクラッチブーリー(P)の摩擦材嵌入溝(G)に摩擦材嵌入手段によって摩擦材(FM)を嵌入する段階；及び、前記摩擦材(FM)を加圧しつつ誘導加熱手段によって液相接着剤(A)を誘導加熱して硬化することによって、摩擦材嵌入溝(G)に摩擦材を接着する段階を含むことを特徴とするクラッチブーリーの摩擦材接合方法が開示されている。そこでは、マグネットクラッチの摩擦面が、摩擦材を嵌めるための溝をクラッチブーリーの全周に亘って設けて摩擦材をその溝に接着し、動力の伝達を図っている。

10

【0007】

なお、特許文献3では明示されていないが、そのようなクラッチブーリーでは、通常クラッチブーリーの表面に予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料を塗布した後に加熱して硬化することによって塗膜を形成して、クラッチブーリーの耐食性の向上を図ることが必要とされていた。特許文献4には、かかる防錆処理として、クラッチロータに電着塗装を施すことが記載されている。

【0008】

図5には、そのような先行技術における例として、被塗装物であるマグネットクラッチの、溝部とその底部の貫通穴5を有するロータ2の表面に予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料を塗布し硬化して塗膜3が形成された後に、溝部での塗膜3の表面と、被着体である摩擦材1との間の接着を目的として接着剤4を塗布し、または接着シート4を貼り付けて、両者を接着させることによって、摩擦材1がマグネットクラッチロータ2に取付けられた、4層構造の接着複合体が模式的に示されている。

20

【0009】

また、図6には、そのような先行技術におけるマグネットクラッチの参考例として、回転動力を伝達されて回転する摩擦材7の摩擦面を有するロータ8と、ロータ8の摩擦面に対向して配置された被摩擦面を有するアーマチャ9と、通電によって磁力を発生してアーマチャ9をロータ8側に吸引する電磁コイル10, 10' と、アーマチャ9の回転動力をコンプレッサーに伝えるハブ11を備えたものが示されている。なお、マグネットクラッチ6は、図示しない自動車用のエンジンから車両空調装置用の冷媒圧縮機へ伝達される回転駆動力を断続するために設けられるもので、エンジンによって回転駆動されるブーリ12と一体化したロータ8と、ロータ8に向かって摩擦係合し得るアーマチュア9を備えている回転被動体であるハブ11と、通電されることによって磁力を発生してアーマチュア9を吸引することによりそれをロータ8に摩擦係合させる電磁コイル10, 10' 等から構成されている。ブーリ12には図示しない多条Vベルトが巻き掛けられ、ロータ8はその内周のペアリング14を介して回転自由に支持されている。ロータ8は、電磁コイル10の内周側に位置する環状の内壁15と、電磁コイル10の外周側に位置するブーリ12と一体化した環状の外壁16と、アーマチュア9に対して摩擦係合し得る環状の底壁17とからなり、全体も環状となっているが、部分的な半径方向断面の形状はU字形となっている。底壁17は磁気遮断の役割を果たす円弧状の貫通穴5, 5' を備えている。円弧状の貫通穴5, 5' は、それら内壁15と磁性体部19の間、及び磁性体部19と外壁16の間に直接に磁路が形成されるのを阻止し、磁束がロータ8の摩擦面20とアーマチュア9の摩擦面21との間の摩擦係合面を何回も繰り返して横切って通過するようにさせるためのものである。その円弧状の貫通穴5(図5中の円弧状の貫通穴5に対応)に加えて、底壁17(図5中のロータ2に対応)の摩擦面の外周側には環状の溝が形成されていて、その溝の中に、アーマチュア9との係合力を高めるために環状の摩擦材7(図5中の摩擦材1に対応)が図5に示されるように嵌め込まれて、4層構造の接着複合体が形成されている。

30

【0010】

なお、一般的な製品の組み立ての際の部品同士の接着方法に関して、特許文献5には、

40

50

接着すべき 2 以上の部品の内の少なくとも一方の部品に樹脂系で接着性を有する塗料を塗布し、その塗布済みの部品と他方の部品とを当接的に組立てた後、これを焼付けすることにより部品間の当接部位を塗料の接着力で接着するようにした樹脂系塗料での接着方法が開示されている。しかしながら、かかる接着方法では、得られる製品によっては接着強度が不十分な場合があるために、さらなる改良が必要とされていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献 1】特開平 8 - 114241 号公報

10

【特許文献 2】特開 2005 - 180474 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 044792 号公報

【特許文献 4】特開平 4 - 290618 号公報

【特許文献 5】特開平 7 - 305035 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上記のように、予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され硬化された後の塗膜の表面と摩擦材等の被着体との間の接着を目的として接着剤を塗布して両者を接着させることは、特別に接着剤を塗布して接着を行う工程が必要であって、接着剤等の材料費や、その工程に要する労力と時間、及びそのための設備費等の増加、並びに接着剤塗布等の管理負荷等による生産性が低下するという問題があり、また単に一方の部品に樹脂系で接着性を有する塗料を塗布しその塗布済みの部品と他方の部品とを当接的に組立てた後に焼付けすことだけでは必要とされる接着強度が得にくいという問題があった。

20

【0013】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたものであり、特に、従来技術における予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され硬化された後の塗膜の表面と摩擦材との間の接着を目的として接着剤を塗布して両者を接着させる工程を省略して、従来に比べて簡素な構成で固着強度を必要十分に確保できる固着方法、および固着複合体を提供することを目的とするものである。また本発明は、場合によっては、従来技術における接着剤等の材料費や、その工程に要する労力と時間、及びそのための設備費等の増加、並びに接着剤塗布状態等の品質管理負荷等による生産性の低下を防止することを目的とするものである。さらに本発明は、場合によっては、単に一方の部品に接着性を有する塗料を塗布し他方の部品と当接的に組立てた後に焼付けすることだけでは必要とされる接着強度が得にくいという従来の問題を解決することを目的とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の第 1 の態様である固着方法は、請求項 1 に記載のように、摩擦材を含む被着体(51)を被塗装物(50)に固着する方法であって、被塗装物(50)における、被着体(51)が配置されるべき表面(54)を含む、耐食性を向上すべき全ての表面上に、硬化性樹脂含有塗料で未硬化の塗装膜(53')を形成し、被着体(51)を、該表面(54)上の未硬化の塗装膜(53')に密着させて所定の圧力で押圧しながら、加熱及び/又は活性エネルギー線照射に該全ての表面上の未硬化の塗装膜(53')を付すことにより、該全ての表面上の未硬化の塗装膜(53')を硬化させて、被塗装物(50)の該表面(54)に被着体(51)を固着することを特徴とするものである。

40

【0015】

かかる第 1 の態様では、従来技術における、被塗装物の表面に予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され硬化された後の塗膜の表面と被着体との間の接着を目的として接着剤を塗布して両者を接着させる工程を省略して、従来に比べて簡素な工程で固着強度を必要十分に確保できる固着方法を提供することが可能になる。

【0016】

50

本発明の第2の態様である固着複合体は、請求項5に記載のように、摩擦材を含む被着体(51)が被塗装物(50)に固着されてなる固着複合体であって、被塗装物(50)における、被着体(51)が配置されるべき表面(54)を含む、耐食性を向上すべき全ての表面上に硬化性樹脂含有塗料で形成された未硬化の塗装膜(53')の、該表面(54)上の未硬化の塗装膜(53')に被着体(51)が所定の圧力で押圧されて、被着体(51)が密着した状態で硬化された塗装膜(53)によって、被着体(51)が被塗装物(50)の該表面(54)に固着されていることを特徴とするものである。

【0017】

かかる第2の態様では、従来技術における、被塗装物の表面に予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され硬化された後の塗膜の表面と被着体との間の接着を目的として接着剤を塗布して両者を接着させるための接着剤層を省略して、従来に比べて簡素な構成によつて、必要十分な固着強度で固着された固着複合体を提供することが可能になる。

10

【0018】

即ち、本発明では、摩擦材を含む被着体(51)が被塗装物(50)の表面(54)上に形成された硬化性樹脂含有塗料の塗装膜(53')に所定の圧力で押圧されて、被塗装物(50)と被着体(51)の隙間に溶融等して流動性を持った硬化性樹脂含有塗料が入り込み、その後被着体(51)が密着した状態で未硬化の塗装膜(53')が硬化して、被塗装物(50)と被着体(51)が化学結合や分子間力によって結合することによつて、必要十分な固着強度で固着された固着複合体が得られる。なお、その際の押圧は、硬化性樹脂含有塗料の流動時の被塗装物と被着体の隙間を無くすために必要である。

20

【0019】

また、このような本願発明では、硬化性樹脂含有塗料による塗装膜が、塗料本来の目的である被塗装物(50)における耐食性の向上に加えて、摩擦材を含む被着体(51)を被塗装物(50)に所定の固着強度で固着する機能も兼ね備えている。またかかる本願発明では、従来必要とされていた硬化後の塗膜の表面と被着体を接着するための特別な接着剤層の必要性が無くなり、かかる接着剤等の材料費や、その接着処理工程に要する労力と時間、及びそのための設備費等の増加、並びに接着剤塗布状態等の品質管理負荷等による生産性の低下を防止することが可能になる場合がある。さらに本願発明では、容易に被着体を被塗装物に固着することが可能になり、また短時間に所定の固着強度で固着されたより簡単な構造の固着複合体を提供することが可能になる場合もある。

30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1a】本発明における固着複合体の具体的態様であるマグネットクラッチのロータの平面図である。

【図1b】本発明における固着複合体の具体的態様であるマグネットクラッチのロータを示す図1aにおけるX-Xでの断面図である。

【図1c】本発明における固着複合体の具体的態様であるマグネットクラッチのロータを示す図1bにおける摩擦材固着部の断面拡大図である。

【図2】本発明における固着複合体の態様例である、被塗装物の表面が溝形状を有さない場合の摩擦材固着部の断面拡大図である。

40

【図3】本発明における、被着体を被塗装物に固着する方法の態様例を、加工フローとして模式的に示す説明図である。

【図4】本発明における、被着体を被塗装物に固着する方法の態様例を、加工フローとして模式的に示す説明図である。

【図5】先行技術として、マグネットクラッチのロータにおける摩擦材の接着のための、4層構造の接着複合体の断面拡大図を模式的に示す説明図である。

【図6】先行技術におけるマグネットクラッチの具体例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の第1の態様である、摩擦材を含む被着体(51)を被塗装物(50)に固着す

50

る方法について、以下に詳述する。

【0022】

かかる本発明における被塗装物(50)は、特に限定されるものではないが、被塗装物(50)が用いられるものの具体例として、クラッチ、ブレーキ、自動変速機、リミテッドスリップデファレンシャル、ホイスト、同期装置、トルクコンバータ、トルク伝達装置、その他の摩擦式の動力伝達装置や動力吸収装置等が挙げられ、中でも摩擦式の動力伝達装置及び動力吸収装置が好ましく、更に摩擦式の動力伝達装置が好ましく、特にマグネットクラッチロータ等が挙げられる。

【0023】

本発明における摩擦材を含む被着体(51)は、具体的には例えば摩擦材としての多孔質材を含む複合材料、硬化性樹脂含有塗料との密着性が良好な金属のような薄板材料等が挙げられる。中でも、多孔質材を含む複合材料が、被着体(51)として好ましい。かかる多孔質材を含む複合材料のような表面に凹凸のある部材を被着体(51)として用いた場合には、被着体(51)が塗装膜(53')に押圧されて密着した状態で未硬化の塗装膜(53')が硬化されるときに、その凹部に硬化性樹脂含有塗料が流入して硬化することによるアンカー効果が得られるので、被着体(51)と被塗装物(50)間で、所定の固着強度を得ることが容易になる。そのため、特に多孔質の摩擦材を含む複合材料が、摩擦式の動力伝達装置及び動力吸収装置において有利に使用可能である。

【0024】

本発明に用いられる硬化性樹脂含有塗料の形態としては、特に限定されるものではないが、具体的には例えば粉体状のもの、電着塗料や吹付塗料のような液体状のもの、及びペースト状のもの等が挙げられ、中でも粉体状のものが好ましい。

【0025】

そのように硬化性樹脂含有塗料が粉体状の場合に、その粉体の形状及び大きさについては、特に限定されるものではなく、通常の形状及び大きさの粉体が使用可能であって、例えば、その粒径分布は、好ましくは10～250μmの範囲であり、特に好ましくは20～100μmの範囲である。またその平均粒径は、好ましくは約30～60μmである。尚、そのような粉体状の硬化性樹脂含有塗料は、通常の方法によって調整され得るものである。

【0026】

本発明における硬化性樹脂含有塗料での塗装膜(53')の形成方法は、特に限定されるものではないが、好ましくは上記の如き粉体状の硬化性樹脂含有塗料を、例えば流動床中で静電気的に帯電させる摩擦帯電方式や、静電気を帯電した粉体を吹付ける静電粉体吹付法等の摩擦帯電式粉体塗装で粉体塗装しても良い。かかる摩擦帯電式粉体塗装によれば、形成される塗装膜(53')が均一になって、硬化された塗装膜(53)も均一になり易く、ひいては被塗装物(50)の表面(54)への被着体(51)の固着強度の均一化が容易になる。特に、静電粉体吹付法による摩擦帯電式粉体塗装が、溝形状部(57)等の複雑な表面形状を有する被塗装物(50)での均一な塗装膜(53')の形成が容易になるので好ましい。

【0027】

そのような硬化性樹脂含有塗料での塗装膜(53')の形成は、被塗装物(50)の少なくとも一部の表面(54)上においてなされるものであるが、かかる塗装膜(53')の形成の目的が、被塗装物(50)の耐食性の向上にもあるので、被塗装物(50)の表面における耐食性の向上が必要な面の全てにおいて、塗装膜(53')の形成がなされることが好ましい。

【0028】

本発明において、塗装膜(53')の形成がなされる被塗装物(50)の表面の形状としては、特に限定されるものではなく、溝形状を有さないものであってもよいが、溝形状(57)を有するものであることが好ましい。そのように溝形状(57)を有する被塗装

10

20

30

40

50

物(50)の表面で塗装膜(53')が形成されれば、溝形状部(57)に被着体(51)を固着する際に被着体(51)が押圧されて溝形状部の側面にも硬化性樹脂含有塗料が流動して隙間無く流れ込んで硬化し易いので、溝形状を有さないものよりも固着強度が得やすい。即ち、被塗装物(50)の表面の形状が溝形状(57)を有するものである場合には、塗装膜(53')の保持が容易になり、ひいては被塗装物(50)の表面(54)への被着体(51)の固着強度の向上と固着の安定化が容易になる。かかる溝の形状としては、摩擦材を含む被着体(51)の少なくとも一部が挿入され得るものであれば、特に限定されないが、被着体(51)の大部分が挿入され得るものが好ましい。

【0029】

そのような溝形状(57)を有する被塗装物(50)の表面(54)において、その溝形状部の底面と両側面に塗装膜(53')を形成し、摩擦材を含む被着体(51)を未硬化の塗装膜(53')に所定の圧力で押圧しながら硬化させることによって、溝形状部(57)の少なくとも底面(54)において、特に底面(54)と両側面において被着体(51)を被塗装物(50)に固着することが好ましい。そのように、溝形状部(57)の底面と両側面の両方に塗装膜(53')を形成すれば、溝形状部(57)の底面と共に、両側面でも被着体(51)と被塗装物(50)の固着強度が確保でき、ひいては被塗装物(50)への被着体(51)の固着強度の向上と固着の安定化が容易になる。

【0030】

なお、本発明において、塗装膜(53')の形成がなされる被塗装物(50)の表面の形状として溝形状を有さないものを用いた場合であっても、従来技術における、被塗装物の表面に予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され硬化された後の塗膜の表面と被着体との間の接着を目的として接着剤を塗布して両者を接着させる工程を省略することができるので、従来に比べて簡素な構成で固着強度を必要十分に確保できることには変わりがない。その場合に、多孔質材を含む複合材料のような表面に凹凸のある部材を被着体(51)として用いると、被着体(51)が塗装膜(53')に押圧されて密着した状態で未硬化の塗装膜(53')が硬化されるときに、その凹部に硬化性樹脂含有塗料が流入して硬化することによるアンカー効果が得られるので好ましい。

【0031】

本発明における硬化性樹脂含有塗料に含有され得る硬化性樹脂としては、熱硬化性樹脂及び活性エネルギー線硬化性樹脂が挙げられる。

【0032】

かかる熱硬化性樹脂としては、特に限定されるものではないが、具体的には例えばエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂からの成形コンパウンド、DAP樹脂(ポリジアリルフタレート)、MF成形コンパウンド、例えば硬化性メラミン/フェノール/ホルムアルデヒド成形コンパウンドまたは架橋ポリウレタン類等の重縮合物の形態にある熱硬化性樹脂や、硬化性フェノール/ホルムアルデヒドプラスチック、硬化性ビスフェノール樹脂、硬化性ユリア/ホルムアルデヒドプラスチック、ポリイミド類、ビスマレイミド系材料成形コンパウンドおよびポリベンゾイミダゾール類等の重付加物の形態にある熱硬化性樹脂が挙げられる。その中でも、エポキシ樹脂が好ましい。

【0033】

活性エネルギー線硬化性樹脂としては、特に限定されるものではないが、例えば、分子鎖内あるいは側鎖に不飽和基を有している樹脂が挙げられる。より具体的には、不飽和ポリエステル樹脂、ポリエチレン(メタ)アクリレート樹脂、エポキシ(メタ)アクリレート樹脂、ポリウレタン(メタ)アクリレート樹脂、ポリエーテル(メタ)アクリレート樹脂、ポリアリル化合物、ポリビニル化合物、ポリアクリレート化シリコン樹脂およびポリブタジエン等が挙げられる。

【0034】

そのような熱硬化性樹脂と活性エネルギー線硬化性樹脂を混合して使用してもよいが、いずれか一方を使用することが望ましく、塗装膜が形成された後の硬化処理の容易性や、得られる硬化の均一性の点で、熱硬化性樹脂が好ましい。

10

20

30

40

50

【0035】

本発明における硬化性樹脂含有塗料の組成としては、特に限定されるものではないが、具体的には例えば、上記のような硬化性樹脂の含有量が40～80重量%、好ましくは50～70重量%であって、更に他の成分が必要に応じて所望の含有量で含まれても良い。

【0036】

例えば、硬化性樹脂が熱硬化性樹脂の場合には、熱硬化性樹脂に加えて、硬化剤、硬化促進剤等が必要に応じて含まれても良い。そのような硬化剤や硬化促進剤の種類及び含有量としては、特に限定されるものではなく、通常用いられるものが通常の含有量で含有されても良い。

【0037】

10

また、硬化性樹脂が活性エネルギー線硬化性樹脂の場合には、活性エネルギー線硬化性樹脂に加えて、光重合開始剤等のラジカル重合開始剤、フィラー、添加剤等が必要に応じて含まれても良い。そのようなラジカル重合開始剤等の種類及び含有量としては、特に限定されるものではなく、通常用いられるものが通常の含有量で含有されても良い。

【0038】

なお、塗装膜の形成方法が上記の如く摩擦帶電式粉体塗装である場合には、硬化性樹脂等と共に、通常用いられるような熱可塑性樹脂や、荷電制御剤又は荷電増強剤が必要に応じて含有されても良い。

【0039】

20

本発明における硬化性樹脂含有塗料で形成される塗装膜(53')の厚さとしては、特に限定されるものではないが、例えば30～60μmの厚さが、摩擦材を含む被着体(51)と被塗装物(50)の固着強度の向上と固着の安定化に有効である。

【0040】

本発明における硬化性樹脂含有塗料で塗装膜(53')を形成する方法及び条件としては、特に限定されるものではなく、通常用いられる方法及び条件が適宜選択可能である。例えば、硬化性樹脂含有塗料が粉体状の場合には、流動床を用いる方法、流動浸漬法、静電塗装法、溶射法等が挙げられ、中でも静電塗装法が好ましい。

【0041】

本発明における被塗装物(50)の少なくとも一部の表面上に形成された硬化性樹脂含有塗料の塗装膜(53')を硬化する方法及び条件としては、特に限定されるものでなく、通常用いられる方法及び条件が適宜選択可能である。

30

【0042】

例えば硬化性樹脂が熱硬化性樹脂の場合に、その加熱手段としては、誘導加熱、誘電加熱等の電磁波加熱、恒温槽中の加熱、抵抗加熱、遠赤外線加熱等の通常使用されるものが適宜選択可能であり、被塗装物(50)が鉄、アルミニウム、銅等の金属のような導電体の場合には誘導加熱が好ましく、被塗装物(50)が不導体の場合には誘電加熱が好ましい。その加熱温度及び硬化時間は、硬化性樹脂含有塗料の組成や塗装膜の厚さにより適宜選択できるが、通常加熱温度として130～250が好ましい。また、加熱による硬化時間としては、例えば被塗装物(50)が金属等の導電体の場合に誘導加熱によれば、被塗装物(50)の形状や質量にもよるが、硬化時間を1分以内に短縮することが可能である。

40

【0043】

硬化性樹脂が活性エネルギー線硬化性樹脂の場合には、活性エネルギー線照射が用いられるが、その活性エネルギー線としては、例えば電子線、紫外線、ガンマ線などを挙げることができる。照射条件は、硬化性樹脂含有塗料の組成や塗装膜の厚さにより適宜選択することができるが、通常積算の活性エネルギー線量が50～5000mJ/cm²となるように照射するのが好ましい。

【0044】

本発明において被塗装物(50)の少なくとも一部の表面上に形成された硬化性樹脂含有塗料の塗装膜(53')を硬化する際には、摩擦材を含む被着体(51)が未硬化の塗

50

装膜（53'）に密着して所定の圧力で押圧されるが、その押圧の所定の圧力としては、100~300 kPaが好ましい。そのような圧力下で被着体（51）を硬化性樹脂含有塗料の未硬化の塗装膜（53'）に押圧しながら硬化することによって、所定の固着強度が確実に得られる。

【0045】

本発明における摩擦材を含む被着体（51）の被塗装物（50）の表面への所定の固着強度は被塗装物（50）またはそれを含む製品の種類によって異なるが、その所定の固着強度としては、被塗装物（50）を含む製品が自動車の空調機用マグネットクラッチロータである場合には 12 N/mm^2 以上が好ましい。

【0046】

本発明では、そのような圧力で押圧された状態で未硬化の塗装膜（53'）が硬化されることによって、上記の如き従来技術における接着操作を必要とすることなく、摩擦材を含む被着体（51）の被塗装物（50）への所定の固着強度が短い硬化時間で容易に確保できる。即ち、本発明では、従来技術における、被塗装物の表面に予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され硬化された後の塗膜の表面と被着体との間の接着を目的として接着剤を塗布して両者を接着させる工程を省略して、かかる接着剤等の材料費や、その工程に要する労力と時間、及びそのための設備費等の増加、並びに接着剤塗布状態等の品質管理負荷等による生産性の低下を防止すると共に、短時間に所定の固着強度で被着体を被塗装物に確実に固着することが可能になる場合がある。

【0047】

本発明の第2の態様である被着体（51）が被塗装物（50）に固着された固着複合体について、以下に説明する。

【0048】

即ち、本発明の第2の態様である固着複合体における、摩擦材を含む被着体（51）、被塗装物（50）、硬化性樹脂含有塗料、及び該塗料で形成された塗装膜（53'）は、それぞれ上記の本発明の第1の態様である固着方法におけるものと同様のものを意味する。また、該固着複合体における、未硬化の塗装膜（53'）に所定の圧力で押圧された被着体（51）が密着した状態で硬化された塗装膜（53）は、本発明の第1の態様である固着方法において得られるものと同様のものを意味する。

【0049】

かかる本発明の第2の態様である固着複合体では、所定の圧力で押圧された状態で硬化された塗装膜（53）によって、上記の如き従来技術における接着層を特に必要とすることなく、充分な強度で固着された被着体（51）と被塗装物（50）の固着複合体となり得たものであって、かかる固着複合体を得るための塗装膜（53'）の形成方法及び条件、並びに塗装膜（53'）の硬化方法及び条件等は、本発明の第1の態様である固着方法におけるものと同様のものが好ましい。

【0050】

かかる本発明の第2の態様では、従来技術における被塗装物の表面に予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され硬化された後の塗膜の表面と被着体との間の接着を目的として接着剤を塗布して両者を接着させる接着剤層を省略し得ると共に、所定の固着強度で固着されたより簡単な3層構造の固着複合体を容易に提供することが可能になる。

【0051】

なお、ここでの摩擦材を含む被着体（51）の被塗装物（50）の表面への固着強度の測定法としては、通常用いられる方法であって良く、具体的には引張り接着強さ試験、引張りせん断接着強さ試験、圧縮せん断接着強さ試験、剥離接着強さ試験、衝撃接着強さ試験、曲げ接着強さ試験、割裂接着強さ試験による方法が挙げられる。

【実施例】

【0052】

以下に、図面を参照しながら、本発明の摩擦材を含む被着体を被塗装物に固着する方法を具体化した実施形態について、さらに説明する。尚、上記の括弧内に記載した符号は、

10

20

30

40

50

後述する実施形態における具体的記載との対応関係を示す一例である。

【0053】

図1a～図1cには、本発明における固着複合体の具体的な構造例であるマグネットクラッチのロータが示されている。その図1aには、所定の間隔で設けられた複数の円弧状の貫通穴32を底面に備え、断面形状が長方形のリング状の摩擦材31が嵌め込まれて本発明の固着複合体に相当する摩擦材固着部を形成して環状にのびた溝形状部35と、所定の間隔で設けられた複数の円弧状の貫通穴32'を底面に備えて環状にのびた溝形状部35'、と、環状の窪み36とを備えたロータ30が平面図で示されている。

【0054】

図1bには、図1aにおけるX-Xでの断面図として、円弧状の貫通穴32を底面に備え、摩擦材31が嵌め込まれて本発明の固着複合体に相当する摩擦材固着部を形成している溝形状部35と、円弧状の貫通穴32'を備えた溝形状部35'等を含む、ロータ30の断面図が示されている。

10

【0055】

図1cには、図1bに示されるロータ30における、円弧状の貫通穴32を底面に備えた溝形状部35に断面形状が長方形のリング状の摩擦材31の大部分が嵌め込まれて形成された、本発明の固着複合体に相当する摩擦材固着部の断面拡大図が示されている。即ち、図1cには、ロータ30の表面に熱硬化性樹脂含有塗料で形成された未硬化の塗装膜であって、溝形状部35の底表面34における未硬化の塗装膜に、摩擦材31が所定の圧力で押圧された状態で加熱硬化されて形成された塗装膜33によって、溝形状部35の底表面34に摩擦材31が固着されている、本発明の固着複合体が示されている。

20

【0056】

図2には、本発明における、被塗装物の表面が溝形状を有さない場合の固着複合体の態様例の断面拡大図が示されている。即ち、図2には、例えばマグネットクラッチのロータ40の表面に熱硬化性樹脂含有塗料で形成された未硬化の塗装膜であって、円弧状の貫通穴42の上部表面44における未硬化の塗装膜に、摩擦材41が所定の圧力で押圧された状態で加熱硬化されて形成された塗装膜43によって、ロータ40の表面44に摩擦材41が固着されている、本発明の固着複合体が示されている。

【0057】

図3には、本発明における、摩擦材を含む被着体を被塗装物に固着する方法の実施形態例が、固着部の断面拡大図を用いて加工フローとして模式的に示されている。即ち、図3の(a)では、図1a～図1cに示されたようなマグネットクラッチのロータである、円弧状の貫通穴52を底面に備え環状にのびた溝形状部57を含む被塗装物50の表面に、粉体状の硬化性樹脂含有塗料の供給手段55から供給された粉体状の硬化性樹脂含有塗料56で未硬化の塗装膜53'が形成される。

30

【0058】

図3の(b)では、図3の(a)で示されるようにして形成された、被塗装物50の溝形状部57の底面54と両側面上の未硬化の塗装膜53'に、所定の圧力58によって押圧された状態で摩擦材を含む被着体51が配置され、誘導加熱手段によって発生された熱(図示せず)によって所定の条件下で未硬化の塗装膜53'が加熱される。

40

【0059】

図3の(c)では、図3の(b)で示されるようにして加熱されることによって、被塗装物50の溝形状部57の底面54と両側面に、熱硬化性樹脂を含有する硬化された塗装膜53によって固着された被着体51を含む、より簡単な3層構造の固着複合体が得られる。

【0060】

図4には、本発明における、摩擦材を含む被着体を被塗装物に固着する方法の実施形態例が、固着部の断面拡大図を用いて加工フローとして模式的に示されている。即ち、図4の(a)では、図1a～図1cに示されたようなマグネットクラッチのロータである、円弧状の貫通穴32を底面に備えていない溝形状部67を含む被塗装物60の表面に、粉体

50

状の硬化性樹脂含有塗料の供給手段 6 5 から供給された粉体状の硬化性樹脂含有塗料 6 6 で未硬化の塗装膜 6 3' が形成される。

【 0 0 6 1 】

図 4 の (b) では、図 4 の (a) で示されるようにして形成された、被塗装物 6 0 の溝形状部 6 7 の底面 6 4 と両側面上の未硬化の塗装膜 6 3' に、所定の圧力 6 8 によって押圧された状態で摩擦材を含む被着体 6 1 が配置され、誘導加熱手段 (図示せず) によって発生された熱 6 9 によって所定の条件下で未硬化の塗装膜 6 3' が加熱される。

【 0 0 6 2 】

図 4 の (c) では、図 4 の (b) で示されるようにして加熱されることによって、被塗装物 6 0 の溝形状部 6 7 の底面 6 4 と両側面に、熱硬化性樹脂を含有する硬化された塗装膜 6 3 によって固着された被着体 6 1 を含む、より簡単な 3 層構造の固着複合体が得られる。

【 0 0 6 3 】

なお、参考のため、図 5 には、図 3 に示す本発明の被着体を被塗装物に固着する方法の実施形態との対比を明確にするための先行技術に関する例として、図 6 に詳述されるマグネットクラッチにおける、円弧状の貫通穴 5 および溝形状を有するロータ 2 の表面に予め熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され硬化された後の塗膜 3 の表面と被着体である摩擦材 1 との間の接着を目的として接着剤 4 を塗布し、または接着シート 4 を貼り付けて両者を接着させた、摩擦材 1 がマグネットクラッチのロータ 2 に接着された、4 層構造の接着複合体が模式的に示されている。

【 0 0 6 4 】

かかる図 5 では、マグネットクラッチのロータ 2 に熱硬化性樹脂等を含有する塗料が塗布され、加熱により熱硬化性樹脂が硬化されて、塗膜 3 が形成される。次いで硬化された塗膜 3 に接着剤 4 が塗布され、または接着シート 4 が貼り付けられて、摩擦材 1 がその上に配置された状態で塗膜 3 と摩擦材 1 が接着されることによって、摩擦材 1 がマグネットクラッチのロータ 2 に接着された、4 層構造の接着複合体が形成されている。

【 0 0 6 5 】

実施例 1

上記の図 3 の (a) ~ (c) に示されるように、摩擦材を含む被着体である、繊維基材から主としてなる多孔質の複合材料である環状摩擦体 5 1 (内径 8 1 . 9 mm 、外径 9 5 . 3 mm 、幅 6 . 7 mm 、厚さ 2 . 0 mm) を固着すべき、内径 8 1 . 7 mm 、外径 9 5 . 4 mm 、幅 6 . 9 mm 、深さ 1 . 7 mm の環状の溝形状部 5 7 を設けた、被塗装物である鉄を主体とするマグネットクラッチのロータ 5 0 の表面全体に、静電粉体吹付法なる供給手段 5 5 から、エポキシ樹脂なる熱硬化性樹脂 (6 0 . 0 重量 %) 、硬化剤 (2 . 0 重量 %) 、添加剤 (2 . 0 重量 %) 、顔料 (3 6 . 0 重量 %) を含有する、平均粒径が 3 0 ~ 4 0 μm である粉体状の熱硬化性樹脂含有塗料 5 6 を供給して、摩擦帶電方式で粉体塗装し、5 0 μm のほぼ均一な厚さの塗装膜 5 3' を形成した。なお、マグネットクラッチのロータ 5 0 における環状の溝形状部 5 7 の裏側、即ち溝形状部 5 7 の底部には、磁気遮断のための円弧状の貫通穴 5 2 が周間にわたって等間隔で 6 個設けられていた。

【 0 0 6 6 】

そのようにして得られたマグネットクラッチのロータ 5 0 の環状の溝形状部 5 7 の底面 5 4 における未硬化の塗装膜 5 3' 上に、図 3 の (b) に示されるように、上記の多孔質の環状摩擦体 5 1 を配置し、2 5 0 kPa の押圧 5 8 をかけながら、低周波誘導加熱なる誘導加熱手段 (図示せず) によって発生した熱で全体を加熱することによって、未硬化の塗装膜 5 3' の温度を約 1 9 0 ~ 2 4 0 (热電対 (図示せず) で測定) まで昇温後、誘導加熱を止めて、約 4 0 秒間維持することによって、塗装膜 5 3' を硬化した。

【 0 0 6 7 】

その結果、図 3 の (c) に示されるように、被塗装物であるマグネットクラッチのロータ 5 0 と、その環状の溝形状部 5 7 の底面 5 4 において硬化された熱硬化性樹脂を含有する塗装膜 5 3 のみによって固着された被着体である環状摩擦体 5 1 からなる、より簡単な

10

20

30

40

50

3層構造の固着複合体が得られた。そこで環状摩擦体51のマグネットクラッチのロータ50への固着強度は、マグネットクラッチのロータ50の環状の溝形状部57の裏側、即ち溝形状部57の底面に全周にわたって等間隔に設けられた円弧状の貫通穴52側より、先端形状が1mm×5mmの長方形の平坦面の治具を押し当てて、貫通穴の開口部を除く環状の溝形状部57の底面及び両側面に固着された被着体である環状の摩擦体51を破壊する、接着強度測定法によると、環状摩擦体が母材破壊に至る40N/mm²であった。かかる固着強度で固着された、この3層構造の固着複合体は、自動車のエアコンディショナー用のコンプレッサーへ回転動力を伝達するためのクラッチ用として使用可能なものであった。

【0068】

10

実施例2

上記の図4の(a)～(c)に示されるように、摩擦材を含む被着体である、纖維基材から主としてなる多孔質の複合材料である環状摩擦体61(内径81.9mm、外径95.3mm、幅6.7mm、厚さ2.0mm)を固着すべき、内径81.7mm、外径95.4mm、幅6.9mm、深さ1.7mmの環状の溝形状部67を設けた、被塗装物である鉄を主体とするマグネットクラッチのロータ60の表面全体に、静電粉体吹付法なる供給手段65から、エポキシ樹脂なる熱硬化性樹脂(60.0重量%)、硬化剤(2.0重量%)、添加剤(2.0重量%)、顔料(36.0重量%)を含有する、平均粒径が30～40μmである粉体状の熱硬化性樹脂含有塗料66を供給して、摩擦帶電方式で粉体塗装し、50μmのほぼ均一な厚さの塗装膜63'を形成した。

20

【0069】

そのようにして得られたマグネットクラッチのロータ60の環状の溝形状部67の底面64における未硬化の塗装膜63'上に、図4の(b)に示されるように、上記の多孔質の環状摩擦体61を配置し、250kPaの押圧68をかけながら、低周波誘導加熱なる誘導加熱手段(図示せず)によって発生した熱69で全体を加熱することよって、未硬化の塗装膜63'の温度を約190～240(熱電対(図示せず)で測定)まで昇温後、誘導加熱を止めて、約40秒間維持することによって、塗装膜63'を硬化した。

【0070】

30

その結果、図4の(c)に示されるように、被塗装物であるマグネットクラッチのロータ60と、その環状の溝形状部67の底面64において硬化された熱硬化性樹脂を含有する塗装膜63のみによって固着された被着体である環状摩擦体61からなる、より簡単な3層構造の固着複合体が得られた。そこで環状摩擦体61のマグネットクラッチのロータ60への固着強度は、環状の溝形状部67の底面64及び両側面に固着された被着体である環状の摩擦体61を破壊する接着強度測定法によると、環状摩擦体が母材破壊に至る40N/mm²であった。かかる固着強度で固着された、この3層構造の固着複合体は、自動車のエアコンディショナー用のコンプレッサーへ回転動力を伝達するためのクラッチ用として使用可能なものであった。

【0071】

実施例3

上記の図3の(a)に示されるように、摩擦材を含む被着体である、纖維基材から主としてなる多孔質の複合材料である環状摩擦体51(内径81.9mm、外径95.3mm、幅6.7mm、厚さ2.0mm)を固着すべき、内径81.7mm、外径95.4mm、幅6.9mm、深さ1.7mmの環状の溝形状部57を設けた、被塗装物である鉄を主体とするマグネットクラッチのロータ50の表面全体に、静電粉体吹付法なる供給手段55から、(メタ)アクリル酸-(メタ)アクリル酸エステル共重合体のカルボキシル基の一部に、3,4-エポキシシクロヘキセニルメチルアクリレートのエポキシ基を反応させて、側鎖に光重合性不飽和基を導入した(メタ)アクリル系ポリマーである活性エネルギー線硬化性樹脂「サイクロマーP(ACA)Z-251」(ダイセル化学工業(株)製)(60.0重量%)、光重合開始剤(2.0重量%)、添加剤(2.0重量%)、顔料(36.0重量%)を含有する、平均粒径が30～40μmである粉体状の活性エネルギー

40

50

線硬化性樹脂含有塗料 56 を供給して、摩擦帶電方式で粉体塗装し、 $50 \mu\text{m}$ のほぼ均一な厚さの塗装膜 53' を形成する。なお、マグネットクラッチのロータ 50 における環状の溝形状部 57 の裏側、即ち溝形状部 57 の底部には、磁気遮断のための円弧状の貫通穴 52 が全周にわたって等間隔で 6 個設けられている。

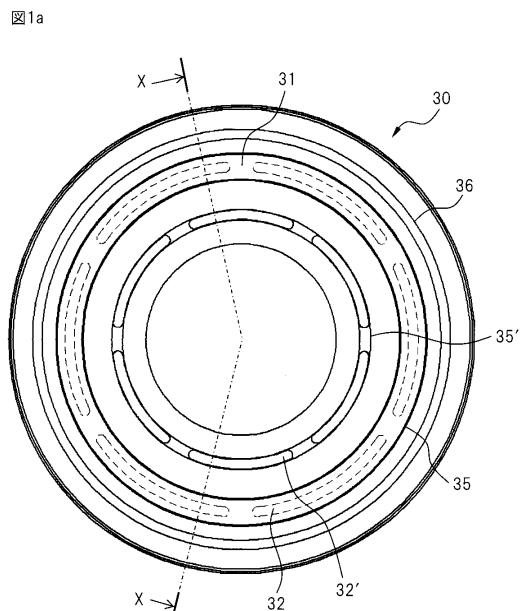
【0072】

そのようにして得られるマグネットクラッチのロータ 50 の環状の溝形状部 57 の底面 54 における未硬化の塗装膜 53' 上に、図 3 の (b) に示されるように、上記の多孔質の環状摩擦体 51 を配置し、 250 kPa の押圧 58 をかけながら、紫外線露光装置（（株）オーク製作所製、型式 HMW-680GW、メタルハライドランプ 7 kW 使用）（図示せず）を用いて紫外線（ $300 \sim 450 \text{ nm}$ ）を塗装膜 53' に 400 mJ/cm^2 照射（約 40 秒）し、その後、熱風循環式乾燥炉（図示せず）を用いて 150°C で 60 分間（炉内：70 分）加熱硬化を行なうことによって、塗装膜 53' を硬化する。
10

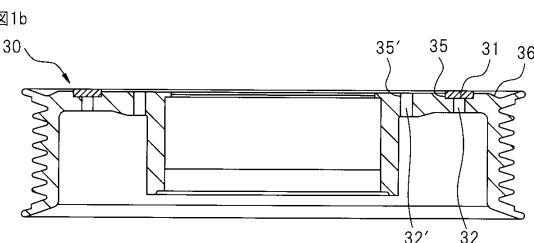
【0073】

その結果、図 3 の (c) に示されるように、被塗装物であるマグネットクラッチのロータ 50 と、その環状の溝形状部 57 の底面 54 において硬化された熱硬化性樹脂を含有する塗装膜 53 のみによって固着された被着体である環状摩擦体 51 からなる、より簡単な 3 層構造の固着複合体が得られる。このようにして固着された 3 層構造の固着複合体は、自動車のエアコンディショナー用のコンプレッサーへ回転動力を伝達するためのクラッチ用として使用可能なものである。

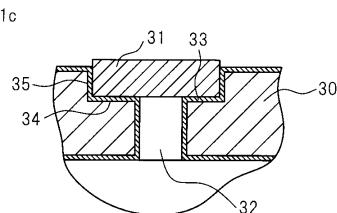
【図 1 a】



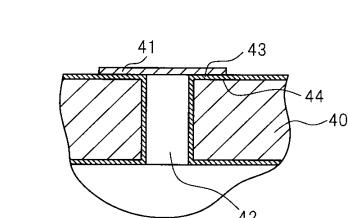
【図 1 b】



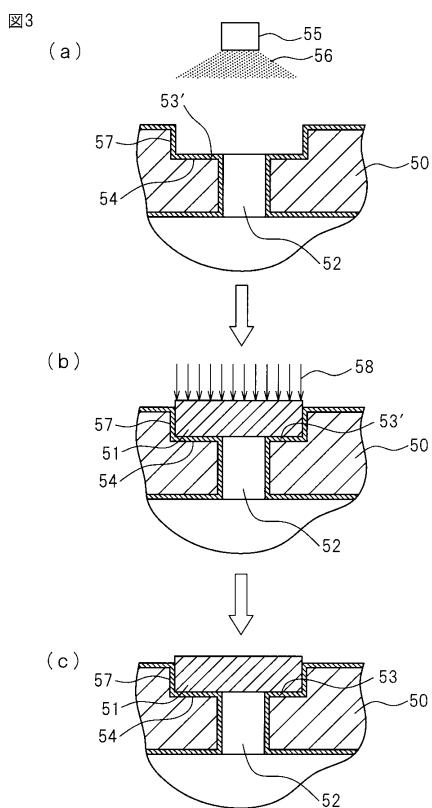
【図 1 c】



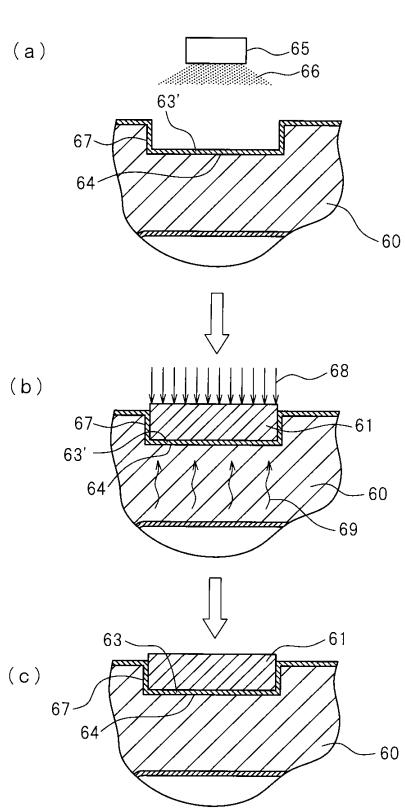
【図 2】



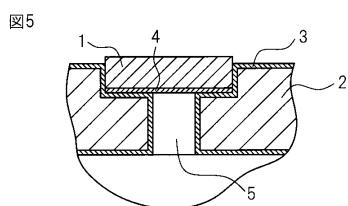
【図3】



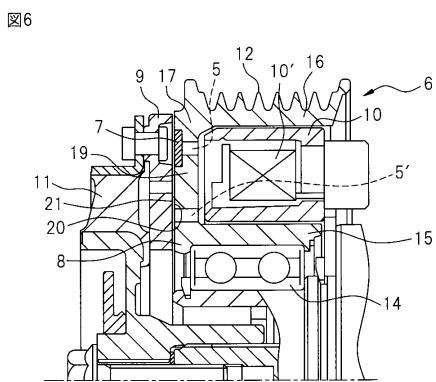
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 9 D 201/00 (2006.01) C 0 9 D 201/00
C 0 9 D 5/03 (2006.01) C 0 9 D 5/03

(72)発明者 角 邦洋
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)発明者 水鳥 和典
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)発明者 田渕 泰生
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)発明者 櫻場 茂圭
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 特開2007-127221(JP,A)
特開平8-277516(JP,A)
特開2004-44792(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 1 6 D 4 9 / 0 0 - 7 1 / 0 4
C 0 9 J 5 / 0 6
C 0 9 D 5 / 0 3
C 0 9 D 2 0 1 / 0 0
C 0 9 J 5 / 0 0
F 1 6 D 2 7 / 1 1 2