

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 2 部門第 4 区分  
 【発行日】平成 23 年 7 月 21 日 (2011.7.21)

【公開番号】特開 2010-184499 (P2010-184499A)  
 【公開日】平成 22 年 8 月 26 日 (2010.8.26)  
 【年通号数】公開・登録公報 2010-034  
 【出願番号】特願 2010-102352 (P2010-102352)  
 【国際特許分類】

B 4 1 J 2/16 (2006.01)

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

【F I】

B 4 1 J 3/04 1 0 3 H

B 4 1 J 3/04 1 0 3 A

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 6 月 1 日 (2011.6.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材上に、ポリオルガノシロキサンを主材料とし、S i - H 結合を含むプラズマ重合膜を備えた第 1 の被着体の前記プラズマ重合膜の表面にエネルギーを付与して、該プラズマ重合膜の表面を活性化させる第 1 の工程と、

少なくとも前記第 1 の被着体と接合される面にプラズマ重合膜を備えない第 2 の被着体のプラズマ重合膜を備えない面と、前記第 1 の被着体の前記活性化させたプラズマ重合膜の表面とが密着するように、前記第 1 の被着体と前記第 2 の被着体とを貼り合わせ、接合体を得る第 2 の工程とを有することを特徴とする接合方法。

【請求項 2】

前記第 2 の被着体は、その表面に、水酸基、および前記第 2 の被着体中の結合が切れてなる活性な結合手の少なくとも一方が存在しており、

前記第 2 の工程において、前記プラズマ重合膜と、前記第 2 の被着体の前記表面とを密着させる請求項 1 に記載の接合方法。

【請求項 3】

前記第 2 の被着体は、その表面が酸化膜で覆われている請求項 2 に記載の接合方法。

【請求項 4】

前記ポリオルガノシロキサンは、オクタメチルトリシロキサンの重合物を主成分とするものである請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の接合方法。

【請求項 5】

前記 S i - H 結合を含むポリオルガノシロキサンについての赤外光吸収スペクトルにおいて、シロキサン結合に帰属するピーク強度を 1 としたとき、S i - H 結合に帰属するピーク強度が 0.001 ~ 0.2 である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の接合方法。

【請求項 6】

前記ポリオルガノシロキサンについての赤外光吸収スペクトルにおいて、シロキサン結合に帰属するピーク強度を 1 としたとき、メチル基に帰属するピーク強度が 0.05 ~ 0.45 である請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の接合方法。

## 【請求項 7】

前記プラズマ重合膜の平均厚さは、10～10000nmである請求項1ないし6のいずれかに記載の接合方法。

## 【請求項 8】

前記第1の工程において、前記プラズマ重合膜の表面に、エネルギー線を照射する請求項1ないし7のいずれかに記載の接合方法。

## 【請求項 9】

前記エネルギー線は、波長150～300nmの紫外光である請求項8に記載の接合方法。

## 【請求項 10】

前記第1の工程は、大気雰囲気中で行われる請求項1ないし9のいずれかに記載の接合方法。

## 【請求項 11】

前記第2の工程の後、前記接合体に熱処理を施す工程を有する請求項1ないし10のいずれかに記載の接合方法。

## 【請求項 12】

前記熱処理の温度は、25～100である請求項11に記載の接合方法。

## 【請求項 13】

前記第2の工程の後、前記接合体を加圧する工程を有する請求項1ないし12のいずれかに記載の接合方法。

## 【請求項 14】

前記接合体を加圧する際の圧力は、1～10MPaである請求項13に記載の接合方法。

## 【請求項 15】

前記第1の工程の終了後、60分以内に、前記第2の工程を開始する請求項1ないし14のいずれかに記載の接合方法。

## 【請求項 16】

前記第1の被着体は、あらかじめ、前記基材上にプラズマによる下地処理を施した後、該下地処理を施した領域に前記プラズマ重合膜を形成してなるものである請求項1ないし15のいずれかに記載の接合方法。

## 【請求項 17】

第1の基材および第2の基材と、

Si-H結合を含むポリオルガノシロキサンを主材料とするプラズマ重合膜と、を有し

、前記第1の基材上に設けられた前記プラズマ重合膜を介して、前記第1の基材と前記第2の基材とが接合されていることを特徴とする接合体。

## 【請求項 18】

請求項17に記載の接合体を有することを特徴とする液滴吐出ヘッド。

## 【請求項 19】

請求項18に記載の液滴吐出ヘッドを備えることを特徴とする液滴吐出装置。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

このような目的は、下記の本発明により達成される。

本発明の接合方法は、基材上に、ポリオルガノシロキサンを主材料とし、Si-H結合を含むプラズマ重合膜を備えた第1の被着体の前記プラズマ重合膜の表面にエネルギーを付与して、該プラズマ重合膜の表面を活性化させる第1の工程と、

少なくとも前記第 1 の被着体と接合される面にプラズマ重合膜を備えない第 2 の被着体のプラズマ重合膜を備えない面と、前記第 1 の被着体の前記活性化させたプラズマ重合膜の表面とが密着するように、前記第 1 の被着体と前記第 2 の被着体とを貼り合わせ、接合体を得る第 2 の工程とを有することを特徴とする。

これにより、2 つの基材同士を、高い寸法精度で強固にかつ効率よく接合することができる。

また、Si - H 結合は、シロキサン結合の生成が規則的に行われるのを阻害すると考えられる。このため、シロキサン結合は、Si - H 結合を避けるように形成されることとなり、ポリオルガノシロキサン中の Si 骨格の規則性が低下する。その結果、ポリオルガノシロキサンを主材料とするプラズマ重合膜は、結晶性が低くなり、接合強度、耐薬品性および寸法精度の高いものとなる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の接合方法では、前記第 2 の被着体は、その表面に、水酸基、および前記第 2 の被着体中の結合が切れてなる活性な結合手の少なくとも一方が存在しており、

前記第 2 の工程において、前記プラズマ重合膜と、前記第 2 の被着体の前記表面とを密着させることが好ましい。

これにより、第 2 の被着体とプラズマ重合膜との接合強度が向上することとなり、2 つの被着体をより強固に接合することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の接合方法では、前記第 2 の被着体は、その表面が酸化膜で覆われていることが好ましい。

これにより、第 2 の被着体の表面に水酸基を結合させる処理を施さなくても、2 つの被着体をより強固に接合することができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の接合方法では、前記ポリオルガノシロキサンは、オクタメチルトリシロキサンの重合物を主成分とするものであることが好ましい。

これにより、接着性に特に優れたプラズマ重合膜が得られる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の接合方法では、前記ポリオルガノシロキサンについての赤外光吸収スペクトルにおいて、シロキサン結合に帰属するピーク強度を 1 としたとき、メチル基に帰属するピ

ーク強度が 0.05 ~ 0.45 であることが好ましい。

これにより、メチル基がシロキサン結合の生成を必要以上に阻害してしまうのを防止しつつ、ポリオルガノシロキサン中に必要かつ十分な数の活性手が生じるため、プラズマ重合膜に十分な接着性が生じる。また、プラズマ重合膜には、メチル基に起因する十分な耐候性および耐薬品性が発現する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の接合方法では、前記プラズマ重合膜の平均厚さは、10 ~ 10000 nm であることが好ましい。

これにより、第1の被着体と第2の被着体とを接合した接合体の寸法精度が著しく低下するのを防止しつつ、より強固に接合することができる。

本発明の接合方法では、前記第1の工程において、前記プラズマ重合膜の表面に、エネルギー線を照射することが好ましい。

これにより、プラズマ重合膜の表面を効率よく活性化させることができる。また、プラズマ重合膜中の構造を必要以上に切断しないので、プラズマ重合膜の特性が低下してしまうのを避けることができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明の接合方法では、前記エネルギー線は、波長150 ~ 300 nmの紫外光であることが好ましい。

これにより、プラズマ重合膜の特性の著しい低下を防止しつつ、広い範囲をムラなく、より短時間に処理することができる。このため、プラズマ重合膜の表面の活性化をより効率よく行うことができる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明の接合方法では、前記第1の工程は、大気雰囲気中で行われることが好ましい。

これにより、雰囲気を制御することに手間やコストをかける必要がなくなり、活性化処理をより簡単に行うことができる。

本発明の接合方法では、前記第2の工程の後、前記接合体に熱処理を施す工程を有することが好ましい。

これにより、接合体における接合強度をより高めることができる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の接合方法では、前記熱処理の温度は、25 ~ 100 °C であることが好ましい。

これにより、接合体が熱によって変質・劣化するのを確実に防止しつつ、接合強度を確実に高めることができる。

本発明の接合方法では、前記第2の工程の後、前記接合体を加圧する工程を有することが好ましい。

これにより、接合体における接合強度をより高めることができる。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 8】

本発明の接合方法では、前記接合体を加圧する際の圧力は、1 ~ 1 0 M P aであることが好ましい。

これにより、基材に損傷等を生じさせることなく、接合体の接合強度を確実に高めることができる。

本発明の接合方法では、前記第1の工程の終了後、6 0 分以内に、前記第2の工程を開始することが好ましい。

これにより、プラズマ重合膜の表面を十分な活性状態に維持することができ、貼り合せたときに十分な接合強度を得ることができる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 9】

本発明の接合方法では、前記第 1 の被着体は、あらかじめ、前記基材上にプラズマによる下地処理を施した後、該下地処理を施した領域に前記プラズマ重合膜を形成してなるものであることが好ましい。

これにより、基材の接合面を清浄化および活性化し、接合面上にプラズマ重合膜を形成したとき、接合面とプラズマ重合膜との接合強度を高めることができる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

本発明の接合体は、第 1 の基材および第 2 の基材と、

S i - H 結合を含むポリオルガノシロキサンを主材料とするプラズマ重合膜と、を有し

、

前記第 1 の基材上に設けられた前記プラズマ重合膜を介して、前記第 1 の基材と前記第 2 の基材とが接合されていることを特徴とする。

これにより、2 つの基材同士を、高い寸法精度で強固に接合してなる接合体が得られる。

。

本発明の液滴吐出ヘッドは、本発明の接合体を有することを特徴とする。

これにより、信頼性の高い液滴吐出ヘッドが得られる。

本発明の液滴吐出装置は、本発明の液滴吐出ヘッドを備えることを特徴とする。

これにより、信頼性の高い液滴吐出装置が得られる。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 3 3 】

次に、本発明の接合方法の実施形態について、上記のプラズマ重合装置 1 0 0 を用いた場合を例に説明する。

図 2 および図 3 は、本発明の接合方法を説明するための図（縦断面図）である。なお、以下の説明では、図 2 および図 3 中の上側を「上」、下側を「下」と言う。

本実施形態にかかる接合方法は、第 1 の基材 2 1 を用意し、第 1 の基材 2 1 の表面上に、プラズマ重合膜 3 を形成する工程と、プラズマ重合膜 3 の表面にエネルギーを付与して、表面を活性化させる工程（第 1 の工程）と、少なくともプラズマ重合膜 3 と接合される面にプラズマ重合膜を備えない第 2 の基材 2 2 を用意し、この第 2 の基材 2 2 と、活性化させたプラズマ重合膜 3 の表面とが接触するように、第 1 の基材 2 1 と第 2 の基材 2 2 とを貼り合わせ、接合体を得る工程（第 2 の工程）と、接合体を加熱しつつ加圧する工程とを有する。

## 【手続補正 1 5 】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】 0 0 3 7

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 3 7 】

[ 2 ] 次に、図 2 ( a ) ~ ( c ) に示すように、第 1 の基材 2 1 の接合面 2 3 に、プラズマ重合膜 3 を形成する。

かかるプラズマ重合膜 3 は、強電界中に、原料ガスとキャリアガスとの混合ガスを供給することにより、原料ガス中の分子を重合して得ることができる。

具体的には、まず、チャンバー 1 0 1 内に第 1 の基材 2 1 を収納して封止状態とした後、排気ポンプ 1 7 0 の作動により、チャンバー 1 0 1 内を減圧状態とする。

## 【手続補正 1 6 】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】 0 0 5 8

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 5 8 】

[ 3 ] 次に、得られたプラズマ重合膜 3 の表面 3 1 にエネルギーを付与する。これにより、エネルギーを付与された領域の表面 3 1 付近の結合の一部が切断され、表面 3 1 を活性化させる（第 1 の工程）。

プラズマ重合膜 3 の表面 3 1 にエネルギーを付与する方法としては、表面 3 1 を活性化し得る方法であれば、いかなる方法であってもよいが、エネルギー線を照射する方法が好ましい。かかる方法によれば、プラズマ重合膜 3 の表面 3 1 を効率よく活性化させる。また、この方法によれば、プラズマ重合膜 3 中の構造を必要以上に（例えば、第 1 の基材 2 1 との界面に至るまで）切断しないので、プラズマ重合膜 3 の特性が低下してしまうのを避けることができる。