

【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 6 部門第 1 区分
【発行日】平成24年7月12日 (2012.7.12)

【公開番号】特開2009-236895(P2009-236895A)
【公開日】平成21年10月15日 (2009.10.15)
【年通号数】公開・登録公報2009-041
【出願番号】特願2008-252097(P2008-252097)
【国際特許分類】

G 0 1 Q 60/18 (2010.01)

G 0 1 Q 60/06 (2010.01)

【F I】

G 0 1 N 13/14 1 0 1

G 0 1 N 13/10 1 5 1 B

【手続補正書】
【提出日】平成24年5月25日 (2012.5.25)
【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】

レーザー光の照射により励起されたプラズモンが伝播する測定探針と、
前記測定探針を支持する支持部と、
前記支持部を駆動して前記測定探針を検査対象試料に対して走査する駆動部と、
前記測定探針を伝搬したプラズモンにより前記測定探針と前記検査対象試料表面との間に近接場光を発生させて、前記検査対象試料表面で反射した近接場光を検出する近接場光検出光学系とを備えたことを特徴とする走査プローブ顕微鏡。

【請求項 2】

前記支持部の変形を検出して得た信号を処理して前記検査対象試料表面の原子間力顕微鏡画像（A F M 画像）を作成する A F M 画像作成手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 3】

前記測定探針の一端にレーザ光を照射するレーザ照射光学系と、
前記近接場光検出光学系で前記近接場光を検出して得た信号を処理して前記試料表面の近接場光画像を得る近接場光画像処理系とを備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 4】

前記測定探針をカーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブで形成し、該カーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブの内部に金粒子もしくは銀粒子もしくは金ロッドもしくは銀ロッドを埋め込んだことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 5】

前記測定探針をカーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブで形成し、前記検査対象試料の表面に近づける該カーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブの先端部を先鋭化し、該先端部に金粒子もしくは銀粒子を埋め込んだことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 6】

前記測定探針の長さは、前記レーザ照射光学系から照射されるレーザ光の波長に応じて最大強度の近接場光が得られるように調整されることを特徴とする請求項 3 記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 7】

前記レーザ照射光学系は、前記測定探針の一端に照射するレーザの偏光の状態を制御する偏光制御部を更に備えたことを特徴とする請求項 3 又は 6 記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 8】

前記レーザ照射光学系は、白色レーザを前記測定探針の一端に照射し、前記近接場光検出光学系は前記測定探針の他端と前記検査対象試料の表面との間に発生する近接場光を波長分離して検出し、前記近接場光画像処理系において前記波長分離して検出したそれぞれの信号を処理して合成することにより前記試料表面のカラーの近接場光画像を得ることを特徴とする請求項 3 又は 6 又は 7 の何れかに記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 9】

前記支持部は、前記レーザ照射光学系からの光を前記測定探針に導く角錐状の導光部を有することを特徴とする請求項 3 又は 6 又は 7 の何れかに記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 10】

前記近接場光検出光学系は、前記測定探針の他端と前記検査対象試料の表面との間に発生する前記近接場光を選択的に通過させる遮光板を有することを特徴とする請求項 9 記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 11】

前記測定探針をカーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブで形成し、該カーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブの上端部に金属カーバイトもしくは蛍光粒子を、該カーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブの下端部に金粒子もしくは銀粒子もしくは金ロッドもしくは銀ロッドを埋め込んだことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走査プローブ顕微鏡。

【請求項 12】

測定探針を支持する支持部を駆動して前記測定探針を検査対象試料に対して走査し、レーザ光を前記測定探針に照射してプラズモン励起させ、前記レーザ光により励起したプラズモンを前記測定探針を伝搬させ、前記測定探針に伝播したプラズモンにより前記測定探針と前記検査対象試料表面との間で発生させて、前記検査対象試料表面で反射した近接場光を検出することを特徴とする走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法。

【請求項 13】

前記支持部の変形を検出して得た信号を処理して前記検査対象試料表面の原子間力顕微鏡画像（AFM 画像）を作成することを特徴とする請求項 12 記載の走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法。

【請求項 14】

近接場光を検出して得た信号を処理して前記試料表面の近接場光画像を得ることを特徴とする請求項 12 記載の走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法。

【請求項 15】

前記測定探針として、内部に金粒子もしくは銀粒子もしくは金ロッドもしくは銀ロッドが埋め込まれたカーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブを用いて前記近接場光を検出することを特徴とする請求項 12 乃至 14 の何れかに記載の走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法。

【請求項 16】

前記測定探針として、上端部に金属カーバイトもしくは蛍光粒子が埋め込まれ、下端部に金粒子もしくは銀粒子もしくは金ロッドもしくは銀ロッドが埋め込まれたカーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブを用いて前記近接場光を検出することを特徴とする請求項 12 乃至 14 の何れかに記載の走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法。

【請求項 17】

前記測定探針をカーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブで形成し、前記検査対象試料の表面に近づける該カーボンナノチューブもしくは金属ナノチューブの先端部を先鋭化し、該先端部に金粒子もしくは銀粒子を埋め込んだことを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 4 の何れかに記載の走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法。

【請求項 1 8】

前記測定探針の長さは、前記レーザ照射光学系から照射されるレーザ光の波長に応じて最大強度の近接場光が得られるように調整されることを特徴とする請求項 1 4 記載の走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法。

【請求項 1 9】

前記レーザ光は、偏光の状態を制御されたレーザ光であることを特徴とする請求項 1 2 記載の走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法。

【請求項 2 0】

前記レーザ光は白色レーザからの光であり、前記測定探針の他端と前記検査対象試料の表面との間に発生する近接場光を波長分離して検出し、該波長分離して検出して得た信号を処理することにより前記検査対象試料表面のカラーの近接場光画像を得ることを特徴とする請求項 1 4 又は 1 8 又は 1 9 の何れかに記載の走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

上記目的を達成するために、本発明では走査プローブ顕微鏡をレーザー光の照射により励起されたプラズモンが伝播する測定探針と、前記測定探針を支持する支持部と、前記支持部を駆動して前記測定探針を検査対象試料に対して走査する駆動部と、前記測定探針を伝搬したプラズモンにより前記測定探針と前記検査対象試料表面との間に近接場光を発生させて、前記検査対象試料表面で反射した近接場光を検出する近接場光検出光学系とを備えて構成した。

【手続補正 3】

【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】

また、本発明では、走査プローブ顕微鏡を用いた試料の観察方法において、測定探針を支持する支持部を駆動して前記測定探針を検査対象試料に対して走査し、レーザ光を前記測定探針に照射してプラズモン励起させ、前記レーザ光により励起したプラズモンを前記測定探針を伝搬させ、前記測定探針に伝播したプラズモンにより前記測定探針と前記検査対象試料表面との間で発生させて、前記検査対象試料表面で反射した近接場光を検出するようにした。