

【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 2 区分

【発行日】平成20年11月27日(2008.11.27)

【公開番号】特開2007-108194(P2007-108194A)

【公開日】平成19年4月26日(2007.4.26)

【年通号数】公開・登録公報2007-016

【出願番号】特願2005-295848(P2005-295848)

【国際特許分類】

G 0 2 B 5/26 (2006.01)

G 2 1 K 1/06 (2006.01)

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

G 0 2 B 5/28 (2006.01)

G 0 2 B 5/08 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 5/26

G 2 1 K 1/06 D

H 0 1 L 21/30 5 1 7

H 0 1 L 21/30 5 3 1 A

G 0 3 F 7/20 5 2 1

G 0 2 B 5/28

G 0 2 B 5/08 A

【手続補正書】

【提出日】平成20年10月14日(2008.10.14)

【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】

基板と前記基板上に形成された多層膜とを含む多層膜ミラーの製造方法であって、  
前記多層膜ミラーに要求される光学性能に基づいて、前記多層膜ミラーの反射面の目標とする形状を算出するステップと、

前記多層膜を前記基板の表面上に形成する前の前記基板の前記表面の形状と前記多層膜を前記基板の前記表面上に形成した後の前記多層膜ミラーの前記反射面の形状との差分である表面形状変化量を求めるステップと、

前記基板の表面形状を、前記多層膜ミラーの前記反射面の目標とする形状から前記表面形状変化量を差し引いた形状に加工するステップと、

その加工された前記基板上に前記多層膜を形成するステップとを有することを特徴とする製造方法。

【請求項 2】

基板と前記基板上に形成された多層膜とを含む多層膜ミラーを複数含む光学系の製造方法であって、

前記複数の多層膜ミラーのうち第一群を製造する第 1 製造ステップと、

前記複数の多層膜ミラーのうち第二群を製造する第 2 製造ステップと、

前記複数の多層膜ミラーを鏡筒に組み込むステップとを有し、

前記第 1 製造ステップでは、前記光学系に要求される光学性能に基づいて前記第一群の

各多層膜ミラーの反射面の目標とする形状を算出し、前記反射面の目標とする形状に基づいて前記基板の表面を加工し、その加工された前記基板の前記表面上に前記多層膜を形成し、

前記第2製造ステップでは、前記光学性能を得るために必要な前記第二群の各多層膜ミラーの反射面の目標とする形状を算出し、前記多層膜を前記基板の表面上に形成する前の前記基板の前記表面の形状と前記多層膜を前記基板の前記表面上に形成した後の前記多層膜ミラーの前記反射面の形状との差分である表面形状変化量を求め、前記基板の表面形状を前記多層膜ミラーの前記反射面の目標とする形状から前記表面形状変化量を差し引いた形状に加工し、その加工された前記基板上に前記多層膜を形成することを特徴とする製造方法。

【請求項3】

前記複数の多層膜ミラーのうち前記第一群を前記鏡筒に組み込んだ場合の光学性能を計測し、その計測結果に基づいて前記光学系に要求される光学性能を得るために必要な前記第二群の各多層膜ミラーの反射面の前記目標とする形状を算出することを特徴とする請求項2に記載の製造方法。

【手続補正2】

【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】

上記目的を達成するために、発明の一側面としての露光装置は、基板と前記基板上に形成された多層膜とを含む多層膜ミラーの製造方法であって、前記多層膜ミラーに要求される光学性能に基づいて、前記多層膜ミラーの反射面の目標とする形状を算出するステップと、前記多層膜を前記基板の表面上に形成する前の前記基板の前記表面の形状と前記多層膜を前記基板の前記表面上に形成した後の前記多層膜ミラーの前記反射面の形状との差分である表面形状変化量を求めるステップと、前記基板の表面形状を、前記多層膜ミラーの前記反射面の目標とする形状から前記表面形状変化量を差し引いた形状に加工するステップと、その加工された前記基板上に前記多層膜を形成するステップとを有することを特徴とする。

【手続補正3】

【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】

本発明の別の側面としての製造方法は、基板と前記基板上に形成された多層膜とを含む多層膜ミラーを複数含む光学系の製造方法であって、前記複数の多層膜ミラーのうち第一群を製造する第1製造ステップと、前記複数の多層膜ミラーのうち第二群を製造する第2製造ステップと、前記複数の多層膜ミラーを鏡筒に組み込むステップとを有し、前記第1製造ステップでは、前記光学系に要求される光学性能に基づいて前記第一群の各多層膜ミラーの反射面の目標とする形状を算出し、前記反射面の目標とする形状に基づいて前記基板の表面を加工し、その加工された前記基板の前記表面上に前記多層膜を形成し、前記第2製造ステップでは、前記光学性能を得るために必要な前記第二群の各多層膜ミラーの反射面の目標とする形状を算出し、前記多層膜を前記基板の表面上に形成する前の前記基板の前記表面の形状と前記多層膜を前記基板の前記表面上に形成した後の前記多層膜ミラーの前記反射面の形状との差分である表面形状変化量を求め、前記基板の表面形状を前記多層膜ミラーの前記反射面の目標とする形状から前記表面形状変化量を差し引いた形状に加工し、その加工された前記基板上に前記多層膜を形成することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0017  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正5】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0018  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正6】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0019  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正7】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0020  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正8】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0021  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正9】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0040  
【補正方法】変更  
【補正の内容】  
【0040】

次に、光学系を構成する複数の多層膜ミラーを、反射面形状を修正する多層膜ミラー（A群）と、反射面形状を修正しない多層膜ミラー（B群）とに選別する（ステップS204）。例えば、ステップS202の光学設計に基づいて、反射面形状を修正すると光学系の光学性能に大きく影響する、即ち、波面収差に敏感な多層膜ミラーをA群（第一群）とする。

【手続補正10】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0042  
【補正方法】変更  
【補正の内容】  
【0042】

一方、反射面形状を修正しないB群（第二群）の多層膜ミラーに関して、ステップS202で算出された反射面形状に基づいて、基板の表面形状を加工する（ステップS208）。次いで、ステップS208で加工された基板上に多層膜を形成し（ステップS210）、基板に多層膜を形成した後の多層膜ミラー（多層膜）の表面形状を計測する（ステップS212）。ステップS212で計測されるB群の多層膜ミラーの表面形状は、多層膜の応力によって基板が変形しているため、ステップS202で算出した所望の反射面形状からずれた（異なる）形状となる。