

【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7部門第2区分
【発行日】平成19年7月26日(2007.7.26)

【公開番号】特開2006-19741(P2006-19741A)
【公開日】平成18年1月19日(2006.1.19)
【年通号数】公開・登録公報2006-003
【出願番号】特願2005-191621(P2005-191621)
【国際特許分類】

H 0 1 L 21/60 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/92 6 0 4 H

【手続補正書】

【提出日】平成19年6月13日(2007.6.13)

【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】

導電性ボールをワークの所定の位置に配置するための開孔パターンを備えたマスクの上で、限られた領域へ導電性ボールを集めた状態で前記限られた領域を移動させるためのヘッドと、

前記ヘッドを前記マスクの表面に沿って移動させるヘッド移動手段と、

前記ヘッド移動手段により、前記ヘッドとともに移動し、前記限られた領域へ導電性ボールを供給する供給手段とを有する、装置。

【請求項2】

請求項1において、前記ヘッドは、前記限られた領域の周りに配置され、前記限られた領域へ導電性ボールを押し払う部材を備えている、装置。

【請求項3】

請求項1において、前記供給手段は、前記ヘッドを通して、前記限られた領域へ導電性ボールを供給する、装置。

【請求項4】

請求項1において、前記供給手段は、前記限られた領域の導電性ボールの密度が低下すると、新しい導電性ボールを補給する、装置。

【請求項5】

請求項1において、前記限られた領域の導電性ボールの密度を検出するセンサーを、さらに有する、装置。

【請求項6】

装置を用いて、導電性ボールをワークの所定の位置に配置する方法であって、

前記装置は、

導電性ボールをワークの所定の位置に配置するための開孔パターンを備えたマスクの上で、限られた領域へ導電性ボールを集めた状態で前記限られた領域を移動させるためのヘッドと、

前記ヘッドを前記マスクの表面に沿って移動させるヘッド移動手段と、

前記ヘッド移動手段により、前記ヘッドとともに移動し、前記限られた領域へ導電性ボールを供給する供給手段とを有し、

当該方法は、

前記ワークの表面に前記マスクを積層させることと、
前記ヘッド移動手段により、前記ヘッドを移動することにより、前記マスクに形成された前記開孔パターンの中に導電性ボールを振り込むことと、
前記供給手段により、移動中の前記限られた領域へ、前記ヘッドを通して導電性ボールを供給することを含む、方法。

【請求項 7】

請求項 6 において、前記ワークは、前記マスクの前記開孔パターンの部分のレジストが除去されており、
前記積層させる工程は、
前記マスクを、前記ワークの表面であって導電性ボールを装着する面に対してレジストを介して、積層させることを含む、方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】導電性ボールの配置装置および方法

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

そこで、本発明においては、微小粒子の密度を一定に保持した状態で、マスク上を X - Y 方向のいずれにも自由に移動することができるヘッドを備えた装置と、それを用いた微小粒子の配置方法を提供することを目的としている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 6】

本発明の一態様は、導電性ボールをワークの所定の位置に配置するための開孔パターンを備えたマスクの上で、限られた領域へ導電性ボールを集めた状態で限られた領域を移動させるためのヘッドと、ヘッドをマスクの表面に沿って移動させるヘッド移動手段と、ヘッド移動手段により、ヘッドとともに移動し、限られた領域へ導電性ボールを供給する供給手段とを有する装置である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

この装置は、ヘッドにより、限られた領域に半田ボールなどの導電性ボールを集めて、ヘッドを移動しながら、マスクの開孔パターンに導電性ボールを振込むことができる。その際、限られた領域の導電性ボールの密度が低下すると、開孔パターンに振込まれる確率が低下する。それを防止するため、適当な密度が維持されるように供給手段から導電性ボールを限られた領域に供給できる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 8 】

ヘッドは、限られた領域の周りに配置され、限られた領域へ導電性ボールを押し払う部材を備えていることが好ましい。

【 手続補正 7 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 9 】

供給手段は、ヘッドを通して、限られた領域へ導電性ボールを供給することが好ましい

。

【 手続補正 8 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 0 】

さらに、供給手段は、限られた領域の導電性ボールの密度が低下すると、新しい導電性ボールを補給することが好ましい。

【 手続補正 9 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

さらに、装置は、限られた領域の導電性ボールの密度を検出するセンサーをさらに有することが好ましい。

【 手続補正 1 0 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 2 】

本発明の他の態様は、装置を用いて、導電性ボールをワークの所定の位置に配置する方法である。装置は、導電性ボールをワークの所定の位置に配置するための開孔パターンを備えたマスクの上で、限られた領域へ導電性ボールを集めた状態で限られた領域を移動させるためのヘッドと、ヘッドをマスクの表面に沿って移動させるヘッド移動手段と、ヘッド移動手段により、ヘッドとともに移動し、限られた領域へ導電性ボールを供給する供給手段とを有する。本発明の方法は、ワークの表面にマスクを積層させることと、ヘッド移動手段により、ヘッドを移動することにより、マスクに形成された開孔パターンの中に導電性ボールを振り込むことと、供給手段により、移動中の限られた領域へ、ヘッドを通して導電性ボールを供給することを含む。

【 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 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

さらに、ワークは、マスクの開孔パターンの部分のレジストが除去されており、上記の積層させる工程は、マスクを、ワークの表面であって導電性ボールを装着する面に対してレジストを介して、積層させることを含む。

【 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 2 8

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 8 】

また、エアーノズル62を配したヘッド20においては、エアーの吹出し圧力により半田ボール19を駆動できる。したがって、ボールマウンタ1により半田ボール19をワークの所定の位置に配置する工程においては、半田ボール19を駆動するためにヘッド20を回転させても良いが、回転させなくても内円26に半田ボール19を集合させることができる。したがって、このヘッドを用いたボールマウンタ1においては、ヘッド20を回転駆動するモータ30を省くことが可能である。このため、ヘッド20を移動できる機能としては、回転駆動する機構は不用であり、シャフト移動機構43とキャリッジ42を備えたものであれば良い。したがって、さらに簡易な機構のボールマウンタを提供することが可能となる。

上記においては、微小粒子の密度を一定に保持した状態で、マスク上をX-Y方向のいずれにも自由に移動することができる、微小粒子の移動用のヘッドと、それを用いた微小粒子の配置方法を開示している。そして、このヘッドを用いることにより、ワークに対して微小粒子を配置する微小粒子配置装置であって、大口径の半導体ウェハのポンプに微小な半田ボールを搭載することを可能にし、歩留まりが高く、それと共に、微小粒子のロス率の少ない微小粒子配置装置を開示している。

上記の微小粒子配置装置は、微小粒子をワークの所定の位置に配置するためのパターンを備えたマスクの上で、微小粒子を移動させるためのヘッドと、ヘッドをマスクの表面に沿って移動させるヘッド移動手段とを有し、ヘッドは、内円の周りに配置された複数のスウィーパ(sweeper)を備えており、各々のスウィーパは、微小粒子を内円の方方向に移動させるものである。すなわち、上記のヘッドは、微小粒子を所定の位置に配置するためのパターンを備えたマスクの上で、微小粒子を移動させるためのヘッドであって、内円の周りに配置された複数のスウィーパを備えており、各々のスウィーパは、微小粒子を内円の方方向に移動させる。このヘッドは、マスク上に残った過剰な微小粒子を、ヘッドの内円の方方向に集める。したがって、ヘッドをマスク上のX-Yのいずれの方方向に動かしても、過剰な微小粒子は内円に集められるので、内円の中の微小粒子の密度が高くなり、内円が通過する部分のマスクパターンに対する微小粒子の振込みの確率が高くなる。

このヘッドは、ヘッドの進行方向に依存性のないヘッドの内円に過剰な微小粒子を集める。このため、このヘッドを、微小粒子を所定の位置に配置するためのパターンを備えたマスクの表面に沿って移動することにより微小粒子を配置する工程を有する微小粒子の配置方法により、微小粒子を配置するワークの歩留まりを向上でき、それと共に、内円という限られた領域の微小粒子の密度を高くすることにより、微小粒子がマスクのパターンに振込まれずに移動する時間を低減できるので微小粒子のロス率も低減できる。

内円方向に微小粒子を集めるヘッドの1つの形態は、マスクに対して垂直な軸の回りに回転しながら移動可能なものであり、ヘッドは、回転中心に内円となる領域があり、ヘッドが回転すると微小粒子を内円の方方向に移動させるスウィーパを備えている。そのようなスウィーパの1つの形態は、当該ヘッドが回転すると、マスクの表面と少なくとも一部が接触しながら移動するものであり、微小粒子を押し払いながら、マスク上に存在する過剰な微小粒子を内円の方方向に移動できる。このようなスウィーパの1つはスキージであり、少なくとも当該スウィーパの移動方向に多重に配置され、微小粒子に接して押し払う部材を備えている。また、スウィーパは、マスクの表面に微小粒子を吹き払うための気体を出

力するものであっても良い。

スキージのように微小粒子を押し払うタイプのスウィーパは、ヘッドが回転することにより微小粒子を駆動させる力が得られる。したがって、ヘッドを回転することにより微小粒子を内円の方に移動できる。これに対し、気体により微小粒子を吹き払うタイプのスウィーパは、気体を吹き出すことにより微小粒子を駆動させる力が得られる。したがって、ヘッドを回転させても良いが、ヘッドを回転させずにヘッドをマスクの表面に沿って移動するだけで、微小粒子を内円の方に移動できる。

スウィーパは、微小粒子を内円の方に移動させる配置あるいは形状であれば良い。例えば、渦巻状に湾曲した形状、半径方向に対して回転の中心に向いた形状などがある。内円の接線方向に延びているスウィーパは、直線的な形状のスウィーパで、微小粒子を効率よく内円の方に移動できるものの1つの例である。

供給手段は、内円の範囲に、微小粒子を供給するものであることが望ましい。このヘッドは、内円の方に過剰な微小粒子を集合させる。したがって、マスクの表面の過剰な微小粒子の量は、内円の微小粒子の密度を光学センサーなどの適当な方法で検出でき、それを一定に保つように微小粒子を供給することにより、消費された微小粒子に対応する適度な量の微小粒子を補給できる。微小粒子の好適な例は、半導体デバイスあるいは光学デバイスの実装において使用される接続用の粒子であり、直径30～300 μm 程度の半田ボール、金ボールまたは銅ボールである。

このヘッドは、ヘッドの移動方向に係らず、ヘッドの内円に、マスク上に過剰に残った微小粒子を集めることができる。したがって、このヘッドを使うことにより、例えば、マスク上をX方向にスキャンしながら、Y方向にサブスキャンすることにより、大きな面積のマスクを用いて、大きなワークあるいは数多くのワークに短時間で効率よく微小粒子を実装することが可能となる。マスクの形状はリング状に限定されることはなく、どのような形状であっても良い。したがって、歩留まりが高く、微小粒子のロスが少ない微小粒子配置装置を提供することができる。また、フレキシブルな形状のマスクを使用できる、コンパクトな設計の微小粒子配置装置を提供できる。