

明 細 書

マスク保護装置

技 術 分 野

本発明はマスク保護装置に関し、更に詳細には、例えば集積回路の製造工程におけるフォトリソグラフィ工程で使用されるマスク或いはレチクル（これらを総称して単にマスクという）に塵埃などが付着するのを防止するためのマスク保護装置に関する。

背 景 技 術

集積回路の製造工程には、半導体ウェハーに回路パターンを写し込むフォトリソグラフィ工程がある。マスクに印刷されたパターンはこのフォトリソグラフィ工程により半導体ウェハーに写真撮影技術を利用して転写される。

この時、マスク上に塵埃等が付着していると、この塵埃の影が半導体ウェハーに投影される。このような塵埃の投影は、完成された半導体を不良品にする。そのため、従来ではマスク上に塵埃等の付着を防止するためマスク保護装置が用いられている。

従来のマスク保護装置は、マスクパターンを囲う大きさに形成された四角い枠体の一方の開口を透明な薄膜で閉鎖するように、その薄膜の周囲縁部を当該枠体に取り付けて構成されていた。そして、このマスク保護装置は、その枠体の他方の開口側の枠体端面がマスクの表面に密着するようにマスク上に配置され、粘着テープ等の接着手段によりマスクに固定して使用される。

このようにマスク保護装置がマスク上に配置され且つ固定された時、マスク保護装置の枠体の一方の開口面に存在する透明な薄膜とマスクとの間には枠体の高さ分の空間ができ、この空間は気密室となる。

この空間即ちマスク保護装置内部が気密になると、気圧の変化や、温度の変化によって空間内の空気の膨張収縮が起こり、枠体に張った状態で設けられている薄膜が膨らんだり、或いはへこんだりすることがある。こうした薄膜の膨らみや

へこみは、膜の光学的特性を変化させる。更に、薄膜のこのような膨らみや凹みの程度が激しくなると、薄膜がマスクに接触したり収納するケースの蓋に当たって当該薄膜が損傷するということも起こる。

このような問題を解決する1つの手段として、少なくとも1つの通気孔を枠体に形成し、この通気孔にフィルターを設置して塵埃等の侵入を防ぎながらマスク保護装置の内部空間を大気に連通させることが既に提案されており、この技術は実公昭63-39703号公報に開示されている。

しかしながら、枠体にフィルター付きの通気孔を形成した従来のマスク保護装置には、次のような問題があった。その問題とは、(1) 枠体への通気孔の形成加工、この通気孔やフィルターの定期的な洗浄、そのためのフィルターの取り外し及び取り付けなど、生産過程での工数及びメンテナンスにおける作業数が増加すること、また通気孔やフィルターが品質基準を満たすように生産する必要があること、(2) フィルターは洗浄のためにブローすると、発塵するおそれがあること、(3) 枠体に通気孔をあけると、枠体の強度を損ない、特に通気性を向上させるために通気孔の数を増やしたり、孔のサイズを大きくするほど枠体の強度は低下することである。

この発明の目的は、かかる従来の問題点を解決するためになされたもので、内部空間を大気に連通させて通気性を確保し、しかし塵埃が侵入しにくいマスク保護装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、枠体の強度を低下させることなく内部空間を大気に連通させて通気性を確保し、しかし塵埃が侵入しにくいマスク保護装置を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、フィルター等を備えなくとも塵埃が侵入しにくく、且つ内部空間を大気に連通させて通気性を確保し得るマスク保護装置を提供することにある。

発 明 の 開 示

本発明はマスク保護装置であり、前述の技術的課題を解決するため以下のように構成されている。すなわち、本発明は、マスクパターンを囲う大きさの枠体の

一方の開口を塞ぐように透明な薄膜を張った状態で取り付けてなるマスク保護装置において、枠体の一方の開口側の枠体の端面全周に、薄膜の周囲縁部を貼り付けて固定するために接着剤又は粘着剤を線状に塗布してなる線状ビード部が形成され、この線状ビード部が対向した側壁となってこの枠体端面上に屈曲した溝を形成し、この屈曲溝の一方の出入り口がマスク保護装置の外部に連通し且つ他方の出入り口がマスク保護装置の内部に連通し、これにより線状ビード部上に薄膜の周囲縁部が配置されて接合された時、屈曲溝が通気路として形成されることを特徴とする。

このような屈曲溝は、枠体の一方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を塗布して形成される前記線状ビード部を、この端面に沿って螺旋状に塗布することで形成することができる。

また、このような屈曲溝は、枠体の一方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を、それぞれ不連続な少なくとも内側及び外側の線状ビード部を形成するように塗布することでも構成することができる。その場合、これら外側及び内側の各線状ビード部におけるそれぞれの不連続部は、枠体端面上の異なる位置に形成することで屈曲溝の内外連通口を形成する。

更に、この接着剤又は粘着剤は、枠体の一方の開口側の端面全周に、不連続な少なくとも1本の線状ビード部を形成するように塗布されてもよく、この場合にはこの線状ビード部の不連続部に屈曲溝が形成され、この屈曲溝がマスク保護装置の内側から外側に連通している。不連続な1本の線状ビード部におけるその不連続部に屈曲溝を形成する場合には、この線状ビード部の幅を広くし、若しくは屈曲溝を形成する不連続部のみを幅広に形成し、線状ビード部の一方の先端部を平面的に見てU形状にし、対向する線状ビード部の他方の先端部をこのU形状の内側に入り込ませるようにすることにより構成できる。

このような構成以外にも、不連続部における線状ビード部の2つの先端部をずらして並列するように形成したり、各先端部をフック状に形成して両者を噛み合わせるような形状にすることもできる。

なお、線状ビード部を形成するために枠体の一方の開口側の端面に接着剤又は粘着剤を線状に塗布する前に、屈曲溝の底面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得

るように枠体の端面に接着剤又は粘着剤を予め薄く塗布しておくことも好ましい。また、屈曲溝の上面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得る透明な薄膜の周囲縁部内面に接着剤又は粘着剤を予め薄く塗布しておくことも好ましい。

更に、本発明は、マスクパターンを囲う大きさの枠体の一方の開口を塞ぐように透明な薄膜を張った状態で取り付けたるマスク保護装置において、枠体の他方の開口側の枠体の端面全周に、マスク表面にこのマスク保護装置の枠体を固着するための接着剤又は粘着剤を線状に塗布してなる線状ビード部が形成され、この線状ビード部が対向する側壁となって枠体端面上に屈曲した溝を形成し、この屈曲溝の一方の出入り口がマスク保護装置の外部に連通し且つ他方の出入り口が前記マスク保護装置の内部に連通し、これによりマスク表面上にマスク保護装置が配置される時、線状ビード部の上部にマスク表面が接触し、屈曲溝が通気路として形成されることを特徴とする。

このような屈曲溝は、枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を塗布して形成される前記線状ビード部を、この端面に沿って螺旋状に塗布することで形成することができる。

また、この屈曲溝は、枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を、それぞれ不連続な少なくとも内側及び外側の線状ビード部を並列して形成するように塗布することでも構成することができる。この場合、これら外側及び内側の各線状ビード部におけるそれぞれの不連続部が枠体端面上の異なる位置に形成され、これら不連続部が屈曲溝の内外連通口を形成している。

更に、接着剤又は粘着剤は、枠体の他方の開口側の端面全周に、不連続な少なくとも1本の線状ビード部を形成するように塗布されてもよく、この場合にはこの線状ビード部の不連続部に屈曲溝が形成され、この屈曲溝がマスク保護装置の内側から外側に連通している。

なお、線状ビード部を形成するために枠体の他方の開口側の端面に接着剤又は粘着剤を線状に塗布する前に、屈曲溝の底面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得るように枠体の端面に接着剤又は粘着剤を塗布しておくことも好ましい。

更にまた、本発明は、マスクパターンを囲う大きさの枠体の一方の開口を塞ぐように透明な薄膜を張った状態で取り付けたるマスク保護装置において、枠体

の一方の開口側の枠体の端面全周に、薄膜の周囲縁部を貼り付けて固定するための接着剤又は粘着剤を線状に塗布してなる第1の線状ビード部が形成され、この第1の線状ビード部が対向する側壁となってこの枠体端面上に第1の屈曲溝を形成し、また枠体の他方の開口側の枠体の端面全周に、マスク表面にこのマスク保護装置の枠体を固着するための接着剤又は粘着剤を線状に塗布してなる第2の線状ビード部が形成され、この第2の線状ビード部が対向する側壁となってその枠体の端面上に第2の屈曲溝を形成し、これらの各屈曲溝のそれぞれ一方の出入り口がマスク保護装置の外部に連通し且つ他方の出入り口がマスク保護装置の内部に連通し、第1の線状ビード部上に薄膜の周囲縁部が配置されて接合された時、第1の屈曲溝が通気路として形成され、且つマスク表面上にマスク保護装置が配置された時、第2の線状ビード部の上部にマスク表面が接触し、第2の屈曲溝が他の通気路として形成されることを特徴とする。

このような第1の屈曲溝は、枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を塗布して形成される第1の線状ビード部を、この端面に沿って螺旋状に塗布することで形成することができる。

また、このような第1の屈曲溝は、枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を、それぞれ不連続な少なくとも内側及び外側の第1の線状ビード部を形成するように塗布することでも構成することができる。その場合、これら外側及び内側の各第1の線状ビード部におけるそれぞれの不連続部は、枠体端面上の異なる位置に形成することで第1の屈曲溝の内外連通口を形成する。

更に、この接着剤又は粘着剤は、枠体の他方の開口側の端面全周に、不連続な少なくとも1本の第1の線状ビード部を形成するように塗布されてもよく、この場合にはこの第1の線状ビード部の不連続部に第1の屈曲溝が形成され、この第1の屈曲溝がマスク保護装置の内側から外側に連通している。

なお、第1の線状ビード部を形成するために枠体の他方の開口側の端面に接着剤又は粘着剤を線状に塗布する前に、第1の屈曲溝の底面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得るように枠体の端面に接着剤又は粘着剤を予め薄く塗布しておくことも好ましい。また、第1の屈曲溝の上面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得る透明な薄膜の周囲縁部内面に接着剤又は粘着剤を予め薄く塗布しておくことも好

ましい。

更に、第2の屈曲溝は、枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を塗布して形成される第2の線状ビード部を、この端面に沿って螺旋状に塗布することで形成することができる。

また、この第2の屈曲溝は、枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を、それぞれ不連続な少なくとも内側及び外側の第2の線状ビード部を形成するように塗布することでも構成することができる。その場合、これら外側及び内側の各第2の線状ビード部におけるそれぞれの不連続部は、枠体の端面上の異なる位置に形成することで第2の屈曲溝の内外連通口を形成する。

更にまた、接着剤又は粘着剤が、枠体の他方の開口側の端面全周に、不連続な少なくとも1本の第2の線状ビード部を形成するように塗布されてもよく、この場合にはこの第2の線状ビード部の不連続部に第2の屈曲溝が形成され、この第2の屈曲溝がマスク保護装置の内側から外側に連通している。

なお、第2の線状ビード部を形成するために枠体の他方の開口側の端面に接着剤又は粘着剤を線状に塗布する前に、第2の屈曲溝の底面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得るように枠体の端面に接着剤又は粘着剤を予め薄く塗布しておくことも好ましい。

このように、枠体の一方の開口側の端面及び他方の開口側の端面にそれぞれ第1の線状ビード部及び第2の線状ビード部を設けて屈曲溝を形成する場合、第1及び第2の線状ビード部を形成すべく枠体の両方の開口側の各端面に接着剤又は粘着剤を線状に塗布する前に、予め両端面全面に接着剤又は粘着剤を薄く塗布し、各屈曲溝の底面に接着剤層又は粘着剤層を形成することも好ましい。

枠体の端面に前述したような線状ビード部を形成する方法としては、印刷技術を用いて接着剤又は粘着剤を厚めに線状に枠体に乗せる方法、ノズルから接着剤又は粘着剤を押し出して枠体に図形を描くように線状に乗せる方法、或いは枠体の端面全面に接着剤又は粘着剤を所定の厚みで塗布した後、カッティング等により不要部分の接着剤又は粘着剤を除去する方法などが考えられる。

この発明のマスク保護装置において、前述した線状のビード部を形成する接着剤としては、例えば、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエス

テルアクリレート、ポリエチルアクリレート等を使用することができる。

また、粘着剤としては、例えばポリスチレン及びコーポリマー、ポリイソブチレン、ポリエステル樹脂、酢酸ビニル樹脂、エチレン酢酸ビニルコポリマー、ポリエチレンフェノキシ樹脂等をベースポリマーとしたものを使用することができる。

このような本発明のマスク保護装置によると、マスクパターンを囲む大きさの枠体の一方又は他方、若しくは両方の端面に透明な薄膜を取り付けるため又は枠体をマスク表面に固定するための接着剤又は粘着剤を線状に塗布して線状ビード部を枠体の端面に形成する時、この線状ビード部が側壁となる屈曲溝を形成し、この溝を介して枠体の内外を連通させるようにすれば、枠体に薄膜を取り付けた時又はこのマスク保護装置をマスクに固着した時に屈曲溝の上部が覆われて通気路となる。

この通気路の存在により、マスク保護装置をマスクに取り付けた時その内部が気密になることはなく、これにより気圧の変化や、温度の変化によってマスク保護装置内の空気の膨張収縮が発生しない。そのため、枠体に張った状態で設けられている薄膜が気圧の変化や、温度の変化によって膨らんだり、或いはへこんだりすることがなく、その結果薄膜の損傷も起こらず、又薄膜の光学的特性を設計時の良好な状態に維持することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施例に係るマスク保護装置を概略的に示す斜視図である。

図2は、図1の2-2線に沿って切断して示す第1の実施例のマスク保護装置の部分的な断面図である。

図3は、図1に示される第1の実施例のマスク保護装置における枠体の端面に接着剤で形成された線状ビード部の状態を示す、当該枠体の断片的な斜視図である。

図4は、図1に示される第1の実施例のマスク保護装置における変形例を示す図2と同様な部分的な断面図である。

図5は、図1に示される第1の実施例のマスク保護装置における別な変形例を示す図2と同様な部分的な断面図である。

図6は、本発明の第2の実施例に係るマスク保護装置を概略的に示す斜視図である。

図7は、図6の7-7線に沿って切断して示す第2の実施例のマスク保護装置の部分的な断面図である。

図8は、図6に示される第2の実施例のマスク保護装置における変形例を示す図7と同様な部分的な断面図である。

図9は、図6に示される第2の実施例のマスク保護装置における別な変形例を示す図7と同様な部分的な断面図である。

図10は、本発明の第3の実施例に係るマスク保護装置において枠体の端面に接着剤で形成された幅広な1本の線状ビード部の不連続部の構成を示す部分的な平面図である。

図11は、図10に示される第3の実施例のマスク保護装置における変形例を示す図10と同様な部分的な平面図である。

図12は、図10に示される第3の実施例のマスク保護装置における別な変形例を示す図10と同様な部分的な平面図である。

図13は、本発明の第4の実施例に係るマスク保護装置を概略的に示す図7と同様な部分的な断面図である。

図14は、図13に示される第4の実施例のマスク保護装置における変形例を示す図13と同様な部分的な断面図である。

図15は、本発明の第5の実施例に係るマスク保護装置を概略的に示す図7と同様な部分的な断面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明のマスク保護装置を図に示される実施例について更に詳細に説明する。

(第1の実施例)

図1は、本発明の第1の実施例に係るマスク保護装置10を示している。このマスク保護装置10は、マスクパターン（図示せず）を囲う大きさの矩形状の枠体11を備えている。この枠体11はペリクル枠と呼ばれている。この枠体11は、相反するそれぞれの開口側に面部分11a、11bを有している。枠体11で形成される2つの開口は、それぞれ各面部分11a、11bと同一平面内にある。この面部分11a、11bを便宜的に端面という。そして、この枠体11は、2つの端面11a、11bの他に、内周面11cと外周面11dとを備えている。

枠体11の一方の端面11aには、図2に示されるように透明な薄膜12が開口を覆って閉鎖するようにその周縁部が当該端面11aに塗布された接着剤13によって貼り付けられている。この透明な薄膜12は、ペリクル膜と呼ばれている。接着剤13は、枠体11の端面11aにおける角部近傍からその端面に沿って線状に塗布され、枠体11を一周した後、既に塗布されている線状の接着剤に対して一定の間隔をあけて平行に更に枠体11を一周して出発点の角部で終了するように塗布されている。従って、接着剤13の線は、枠体11の端面11a上を螺旋状に2周していることになる。

このように線状に塗布された接着剤13は、枠体11の端面11a上に盛り上がって図3に示されるように線状のビード部14を形成する。その結果、枠体11の端面上には、間隔をあけた2本の線状ビード部14を側壁とする溝15が形成される。この溝15は、枠体11の端面11aに沿って屈曲し、その一方の出入り口15aは枠体11の内側に連通し、他方の出入り口15bは枠体11の外側に連通している。

透明な薄膜12が枠体11の一方の開口を閉鎖するように配置され、その周囲縁部が、枠体11の端面11aに接着剤13を線状に塗布してなる螺旋状の線状ビード部14上に乗せられて接着されると、線状ビード部14間の溝15は、その上部が閉鎖されるため枠体11の内外を連通する通気路16となる。

このマスク保護装置10は、図2に示されるようにマスク17の表面上に置かれ、枠体11における他方の開口側の端面11b全周に塗布された粘着剤18aによりマスク17の表面に固着される。これにより、マスク保護装置10の内部空間19は、通気路16によって内外に連通し、気圧の変化や温度変化が起こって

も、マスク保護装置 10 内の空気が通気路 16 を介して内外を出入りするため、薄膜 12 が膨れたり又はへこんだりすることがなく、光学的な影響を与えることがない。

また、このようにマスク保護装置内の空気の出入りが生じた場合でも、通気路が屈曲し且つその両側の壁面が接着剤で形成されているため、空気の流れに乗って入り込もうとする塵埃はマスク保護装置内にまで到達できず、そのため内部に塵埃などが侵入するのを防止することができる。

なお、この第 1 の実施例に係るマスク保護装置 10 の変形例として、図 4 に示されるように、線状ビード部 14 を形成するために枠体 11 の一方の開口側の端面 11a に接着剤 13 を線状に塗布する前に、予め枠体 11 の端面 11a 全面に粘着剤 18b を薄く塗布し、屈曲溝 15 の底面に粘着剤層を形成しておくことも、通気路 16 を介してマスク保護装置 10 内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上することから、好ましい。

図 4 に示された例では、粘着剤 18b は、端面 11a の全面に塗布されているが、溝 15 の底面に粘着剤層を形成するような範囲にだけ塗布されていれば十分である。

また、この第 1 の実施例に係るマスク保護装置 10 の他の変形例として、図 5 に示されるように、線状ビード部 14 上に乗せられる透明な薄膜 12 の周囲縁部内面に粘着剤 18c を予め薄く塗布し、この周囲縁部を線状ビード部 14 上に乗せて接着すると、通気路 16 の上部が粘着剤層となるので、通気路 16 を介してマスク保護装置 10 内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上する。

この場合でも、透明な薄膜 12 の周囲縁部内面に塗布される粘着剤 18c は、通気路 16 の上部に粘着剤層を形成するような範囲にだけ塗布されていれば十分である。

更に、図 4 と図 5 にそれぞれ示された各変形例を組み合わせ、枠体 11 の端面 11a に、線状ビード部 14 を側壁として形成された通気路 16 の底面及び上面の両方に粘着剤層を設けるようにしてもよい。このような例によれば、更にトラップ効率の向上を期待することができる。

(第2の実施例)

図6及び図7は、本発明の第2の実施例に係るマスク保護装置20を示している。この第2の実施例に係るマスク保護装置20は、間隔をあけた内側と外側の線状ビード部14a、14bが枠体11の一方の開口側の端面11a全周に設けられている。従って、この内側及び外側の線状ビード部14a、14b間の溝15は、枠体11の端面11a上をその長手方向に延び且つ屈曲している。これらの線状ビード部14a、14bは、第1の実施例と同様に接着剤13を線状に塗布して形成され、その上に透明な薄膜12の周囲縁部が乗せられて貼り付けられる。

これら内側及び外側の線状ビード部14a、14bは、それぞれ完全なサークルではなく、少なくとも一カ所は切れている。すなわち、各線状ビード部14a、14bは、それぞれ不連続な1本の線として形成されている。そして、その不連続部即ち線の切れ目15a、15bは、枠体11の端面11a上の異なる位置に形成されている。これにより、この不連続部15a、15bは、屈曲溝15の内外連通口を形成している。

透明な薄膜12が枠体11の一方の開口を閉鎖するように配置され、その周囲縁部が、枠体11の端面11aに接着剤13を線状に塗布してなる内側及び外側のそれぞれ不連続な線状ビード部14a、14b上に乗せられて接着されると、線状ビード部14a、14b間の屈曲した溝15は、その上部が閉鎖されるため各切れ目15a、15bを介して枠体11の内外を連通する通気路16となる。

このような第2の実施例に係るマスク保護装置20は、図7に示されるようにマスク17の表面上に置かれ、枠体11における他方の開口側の端面11b全周に塗布された粘着剤18aによりマスク17の表面に固着される。これにより、マスク保護装置20の内部空間19は、通気路16によって内外に連通し、気圧の変化や温度変化が起こっても、マスク保護装置20内の空気が通気路16を介して内外を出入りするため、薄膜12が膨れたり又はへこんだりすることがなく、光学的な影響を与えることがない。

また、このようにマスク保護装置内の空気の出入りが生じた場合でも、通気路が屈曲し且つその両側の壁面が接着剤で形成されているため、空気の流れに乗っ

て入り込もうとする塵埃はマスク保護装置内にまで到達できず、そのため内部に塵埃などが侵入するのを防止することができる。

なお、この第2の実施例に係るマスク保護装置20の変形例として、図8に示されるように、線状ビード部14a、14bを形成するために枠体11の一方の開口側の端面11aに接着剤13を線状に塗布する前に、予め枠体11の端面11a全面に粘着剤18bを薄く塗布し、屈曲溝15の底面に粘着剤層を形成しておくことも、通気路16を介してマスク保護装置20内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上することから、好ましい。勿論、この場合にも、通気路16の底面に粘着剤層を形成するような範囲にだけ塗布されていれば十分である。

また、この第2の実施例に係るマスク保護装置20の他の変形例として、図9に示されるように、線状ビード部14a、14b上に乗せられる透明な薄膜12の周囲縁部内面に粘着剤18cを予め薄く塗布し、この周囲縁部を線状ビード部14a、14b上に乗せて接着すると、通気路16の上部が粘着剤層となるので、通気路16を介してマスク保護装置20内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上する。この時の粘着剤18cの塗布位置もまた、前述したように通気路16の上部に位置する範囲だけで十分である。

更に、図8と図9にそれぞれ示された各変形例を組み合わせ、枠体11の端面11aに、線状ビード部を側壁として形成された通気路の底面及び上面に粘着剤層を設けることもできる。このような例によれば、更にトラップ効率の向上を期待することができる。

(第3の実施例)

図10は、本発明の第3の実施例に係るマスク保護装置30における枠体11の一部を示している。この実施例のマスク保護装置30では、枠体11における一方の開口側の端面11a上の全周に亘って、比較的幅の広い線状のビード部31が接着剤13の塗布によって枠体11の端面11aの幅方向に1本形成されている。この線状のビード部31は、少なくとも一カ所が不連続になっている。そして、この不連続部32は、以下のように構成されている。

図10に示されているように、線状ビード部31の不連続部32における一端

には、その中心軸線に沿って湾のようにくぼんだ凹所 3 2 a が形成され、またこの一端に対向する他端には、この凹所 3 2 a の幅よりも小さな幅で半島のように突出したテール部 (Tail Portion) 3 2 b が形成されている。そして、線状ビード部 3 1 の他端におけるテール部 3 2 b が図 1 0 に示されるように線状ビード部 3 1 における一端の凹所 3 2 a に、その内周面に接触することなく入り込んでいく。

これにより、凹所 3 2 a の内周面とテール部 3 2 b の外周面との間は、U 字形に屈曲した溝 3 3 となり、この溝 3 3 の一端部 3 3 a は枠体 1 1 の内側に連通し、また他端部 3 3 b は外側に連通する。

透明な薄膜 1 2 が、枠体 1 1 の一方の開口を閉鎖するように配置され、その周囲縁部が、枠体 1 1 の端面 1 1 a に接着剤 1 3 を線状に塗布してなる不連続な幅広い線状ビード部 3 1 上に乗せられて接着されると、線状ビード部 3 1 の不連続部 3 2 に形成された屈曲した溝 3 3 は、その上部が閉鎖されるため両端部 3 3 a、3 3 b を介して枠体 1 1 の内外を連通する通気路となる。

このような第 3 の実施例に係るマスク保護装置 3 0 も第 1 の実施例と同じようにマスク 1 7 の表面上に置かれ、枠体 1 1 における他方の開口側の端面 1 1 b 全周に塗布された粘着剤によりマスク 1 7 の表面に固着される。これにより、マスク保護装置 3 0 の内部空間は、通気路によって内外に連通し、気圧の変化や温度変化が起こっても、マスク保護装置 3 0 内の空気が通気路を介して内外を出入りするため、薄膜 1 2 が膨れたり又はへこんだりすることがなく、光学的な影響を与えることがない。

また、このようにマスク保護装置内の空気の出入りが生じた場合でも、通気路が屈曲し且つその両側の壁面が接着剤で形成されているため、空気の流れに乗って入り込もうとする塵埃はマスク保護装置内にまで到達できず、そのため内部に塵埃などが侵入するのを防止することができる。

この第 3 の実施例のように、幅広い線状ビード部 3 1 を枠体 1 1 の内側から外側へ横断する屈曲した溝 3 3 を備える不連続部 3 2 の構造は、種々考えることができる。その一例として、図 1 1 に示されるように線状ビード部 3 1 の各端部 3 1 a、3 1 b を、それぞれ本線からずらし且つ所定長さに亘って並列させて、そ

の間に溝 33 を形成することもできる。また、他の例として、図 12 に示されるように線状ビード部 31 の各端部 31a、31b をフック状に形成して両者を噛み合わせるような形状にして、屈曲した溝 33 を形成することもできる。

なお、この第 3 の実施例に係るマスク保護装置 30 の変形例として、図には示していないが、線状ビード部 31 を形成するために枠体 11 の一方の開口側の端面 11a に接着剤 13 を線状に塗布する前に、屈曲溝 33 の少なくとも底面に粘着剤層を形成するように予め枠体 11 の端面 11a に粘着剤を薄く塗布しておくことは、通気路 16 を介してマスク保護装置 30 内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上することから、好ましい。ただし、この例については、粘着剤は、端面 11a の全周に塗布する必要はなく、線状ビード部 31 の不連続部 32 が位置する部分だけでよいことは容易に理解されよう。

また、図 5 に示された第 1 の実施例の変形例或いは図 9 に示された第 2 の実施例の変形例と同様に、線状ビード部 31 上に乗せられる透明な薄膜 12 の周囲縁部内面に粘着剤を予め薄く塗布し、この周囲縁部を線状ビード部 31 上に乗せて接着すると、通気路の上部が粘着剤層となるので、通気路を介してマスク保護装置 30 内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上する。

勿論、このマスク保護装置 30 においても、これら各変形例を組み合わせ、枠体 11 の端面 11a に、線状ビード部 31 を側壁として形成された通気路の底面及び上面に粘着剤層を設けることもできる。このような例によれば、更にトラップ効率の向上を期待することができる。

(第 4 の実施例)

図 13 は、本発明の第 4 の実施例に係るマスク保護装置 40 を部分的に示している。この実施例におけるマスク保護装置 40 では、枠体 11 の一方の開口側の端面 11a には、透明な薄膜 12 が開口を覆って閉鎖するようにその周縁部が当該端面 11a の全面に塗布された接着剤 41 によって貼り付けられている。

他方、枠体 11 の他方の開口側の端面 11b には、この枠体 11 をマスク 17 に接着するための接着剤が枠体 11 における端面 11b の全周に塗布され、この接着剤により線状のビード部 42 が形成されている。この場合、この枠体 11 の

他方の開口側における端面 11b に設けられる線状のビード部 42 は、図 1 に示された第 1 の実施例のように螺旋状に形成することができる。また、この線状のビード部 42 を、図 6 に示された第 2 の実施例のように、内側と外側にそれぞれ並列して形成し、それぞれを異なる位置で不連続にし、この各不連続部を内外連通口とするようにすることもできる。

更に、この第 4 の実施例において、図 10、図 11 及び図 12 に示される第 3 の実施例のように線状のビード部 42 を枠体 11 の端面 11b の幅方向に 1 本形成し、その少なくとも一カ所を不連続にし、そしてこの不連続部に、幅広な線状ビード部 42 を枠体 11 の内側から外側へ横断する屈曲した溝を形成することができる。

このマスク保護装置 40 は、図 13 に示されるようにマスク 17 の表面上に置かれ、枠体 11 の端面 11d に接着剤 13 を線状に塗布してなる線状ビード部 42 によって接着されると、線状ビード部 42 を側壁として形成された屈曲溝は、その上部がマスク 17 により閉鎖されるため枠体 11 の内外を連通する通気路 43 となる。これにより、マスク保護装置 40 の内部空間 19 は、通気路 43 によって内外に連通し、気圧の変化や温度変化が起こっても、マスク保護装置 40 内の空気が通気路 43 を介して内外を出入りするため、薄膜 12 が膨れたり又はへこんだりすることがなく、光学的な影響を与えることがない。

また、このようにマスク保護装置内の空気の出入りが生じた場合でも、通気路が屈曲し且つその両側の壁面が接着剤で形成されているため、空気の流れに乗って入り込もうとする塵埃はマスク保護装置 40 内にまで到達できず、そのため内部に塵埃などが侵入するのを防止することができる。

なお、この第 4 の実施例に係るマスク保護装置 40 の変形例として、図 14 に示されるように、線状ビード部 42 を形成するために枠体 11 の他方の開口側の端面 11b に接着剤 13 を線状に塗布する前に、屈曲溝 43 の底面に粘着剤層を形成するように、予め枠体 11 のその端面 11b に粘着剤 18 を薄く塗布しておくことも、通気路 43 を介してマスク保護装置 40 内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上することから、好ましい。

ところで、図 13 及び図 14 に示された本発明の第 4 の実施例及びその変形例

に係るマスク保護装置40は、実際に使用する上で最も好ましい態様である。その理由は、以下の通りである。通常、ペリクル膜12に付着した塵は、ブローにより吹き飛ばして除去する。その時、ペリクル膜12は振動する。その際、ペリクル膜12とペリクル枠（枠体11）との接着強度が弱いとペリクル膜12が枠体11から剥がれる恐れがある。

しかし、図13及び図14に示される実施例のマスク保護装置40では、線状ビード部を、枠体11がレチクル即ちマスク17と接する部分に設け、これによりペリクル膜12を接着剤41によってしっかりと枠体11の端面に接着することができる。そのため、ペリクル膜12に付着した塵をブローによって除去しても、ペリクル膜12が枠体11から剥がれるようなことは起こらないのである。

（第5の実施例）

図15は、本発明の第5の実施例に係るマスク保護装置50を部分的に示している。この第5の実施例に係るマスク保護装置50は、第1の実施例と第4の実施例とを組み合わせ構成したものである。

すなわち、枠体11における一方の開口側の端面11a上には、その全周に亘って接着剤を線状に塗布することにより第1の線状ビード部51が設けられている。そして、枠体11の一方の開口を閉鎖するように透明な薄膜12は配置され、その周囲縁部が枠体11の端面11aに塗布された第1の線状ビード部51上に貼り付けられて、張設されている。このように薄膜12が、第1の線状ビード部51上に乗せられて接着されると、第1の線状ビード部51の間に形成された屈曲した溝は、その上部が閉鎖されるため枠体11の内外を連通する通気路52となる。他方、枠体11の他方の開口側の端面11bにも、この枠体11をマスク17に接着するための接着剤が枠体11における端面11dの全周に塗布され、この接着剤により第2の線状のビード部53が形成されている。

このマスク保護装置50は、図9に示されるようにマスク17の表面上に置かれ、枠体11の端面11bに接着剤を線状に塗布してなる第2の線状ビード部53によって接着されると、第2の線状ビード部53を側壁として形成された屈曲溝は、その上部がマスク17により閉鎖されるため枠体11の内外を連通する通

気路54となる。これにより、マスク保護装置50の内部空間19は、通気路52、54によって内外に連通し、気圧の変化や温度変化が起こっても、マスク保護装置50内の空気が通気路52、54を介して内外を出入りするため、薄膜12が膨れたり又はへこんだりすることがなく、光学的な影響を与えることがない。

また、このようにマスク保護装置内の空気の出入りが生じた場合でも、通気路が屈曲し且つその両側の壁面が接着剤で形成されているため、空気の流れに乗って入り込もうとする塵埃はマスク保護装置50内にまで到達できず、そのため内部に塵埃などが侵入するのを防止することができる。

この第5の実施例に係るマスク保護装置50において、この枠体11の両開口側の端面11a、11bに設けられる線状のビード部51、53は、図1に示された第1の実施例のように螺旋状に形成することができる。また、この線状のビード部51、53を、図6に示された第2の実施例のように、内側と外側に並列して形成し、それぞれを異なる位置で不連続にし、この各不連続部を内外連通口とするようにすることもできる。

更に、この第5の実施例において、図10、図11及び図12に示される第3の実施例のように各端面11a、11b上に、端面11aの幅方向において1本の幅広な線状のビード部51、53を形成し、その少なくとも一カ所を不連続にし、そしてこの不連続部に、幅広な線状ビード部51、53を枠体11の内側から外側へ横断する屈曲した溝を形成することができる。

なお、この第5の実施例に係るマスク保護装置50の変形例として、図には示していないが、図4に示された第1の実施例の変形例と同様に、線状ビード部51を形成するために枠体11の一方の開口側の端面11aに接着剤を線状に塗布する前に、通気路52の少なくとも底面に粘着剤層を形成するように予め枠体11の端面11aに粘着剤を薄く塗布しておくことも、通気路52を介してマスク保護装置50内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上することから、好ましい。

また、この第5の実施例に係るマスク保護装置50の他の変形例として、図には示していないが、図5に示された第1の実施例の変形例と同様に、線状ビード部51上に乗せられる透明な薄膜12の周囲縁部内面に粘着剤を予め薄く塗布し、

この周囲縁部を線状ビード部 5 1 上に乗せて接着すると、通気路 5 2 の上部が粘着剤層となるので、通気路 5 2 を介してマスク保護装置 5 0 内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上する。

更に、図 1 4 に示された第 4 の実施例の変形例と同様に線状ビード部 5 3 を形成するために枠体 1 1 の他方の開口側の端面 1 1 b に接着剤を線状に塗布する前に、通気路 5 4 の少なくとも底面に粘着剤層を形成するように、予め枠体 1 1 の端面 1 1 b に粘着剤を薄く塗布しておくことも、通気路 5 4 を介してマスク保護装置 5 0 内に侵入しようとする異物のトラップ効率が向上することから、好ましい。

勿論、このマスク保護装置 5 0 においても、これら各変形例を組み合わせ、枠体 1 1 の端面 1 1 a、1 1 b に、線状ビード部 5 1、5 3 をそれぞれ側壁として形成された各通気路の底面及び上面に粘着剤層を設けることもできる。このような例によれば、更にトラップ効率の向上を期待することができる。

マスク保護装置における枠体の端面に前述したような線状ビード部を形成する方法としては、印刷技術を用いて接着剤を厚めに線状に枠体に乗せる方法、ノズルから接着剤を押し出して枠体に図形を描くように線状に乗せる方法、或いは枠体の端面全面に接着剤を所定の厚みで塗布した後、カッティング等により不要部分の接着剤を除去する方法などが考えられる。

前述した各実施例のマスク保護装置において、線状のビード部を形成する接着剤としては、例えば、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエチルアクリレート等を使用することができる。

また、屈曲溝の底面に粘着剤層を形成する粘着剤及び枠体をマスクに固定するために使用する粘着剤としては、例えばポリスチレン及びコーポリマー、ポリイソブチレン、ポリエステル樹脂、酢酸ビニル樹脂、エチレン酢酸ビニルコポリマー、ポリエチレンフェノキシ樹脂等をベースポリマーとしたものを使用することができる。

一般に、粘着剤は、接着に際して熱又は触媒の助けを必要とせず、僅かに加圧することで接着できる素材をいう。また、接着剤は重合、縮合などの化学反応によって硬化するもの（Monomer, Pre-Polymer型接着剤）、溶媒又は分散媒の蒸発

によって硬化するもの（溶液、エマルジョン型接着剤）、冷却によって硬化するもの（熱溶融型接着剤）であり、これらは接着剤の分子と被着剤の分子との分子間力による引き合う力によるものである。

前述した各実施例において線状ビード部を接着剤で形成したが、接着剤に代えて粘着剤を使用しても同様な効果を奏する。また、枠体の端面又は透明な薄膜の周囲縁部に粘着剤を塗布して、通気路の底面又は／及び上面に粘着剤層を形成したが、この粘着剤に代えて接着剤を使用してもよい。

以上説明したように、本発明のマスク保護装置によれば、マスクパターンを囲む大きさの枠体の一方又は他方、若しくは両方の端面に透明な薄膜を取り付けるため又は枠体をマスク表面に固定するための接着剤又は粘着剤を線状に塗布して線状ビード部を枠体の端面に形成する時、この線状ビード部が側壁となる屈曲溝を形成し、この溝を介して枠体の内外を連通させるようにすれば、枠体に薄膜を取り付けた時又はこのマスク保護装置をマスクに固着した時に屈曲溝の上部が覆われて通気路となる。この通気路の存在により、マスク保護装置をマスクに取り付けた時その内部が気密になることはなく、これにより気圧の変化や、温度の変化によってマスク保護装置内の空気の膨張収縮が発生しない。そのため、枠体に張った状態で設けられている薄膜が気圧の変化や、温度の変化によって膨らんだり、或いはへこんだりすることがなく、その結果薄膜の損傷も起こらず、又薄膜の光学的特性を設計時の良好な状態に維持することができる。

産業上の利用可能性

この発明は、集積回路の製造工程におけるフォトリソグラフィ工程で使用されるマスク或いはレチクルを塵埃等から防護するカバーとして有用である。

請 求 の 範 囲

1. マスクパターンを囲う大きさの枠体の一方の開口を塞ぐように透明な薄膜を張った状態に取り付けてなるマスク保護装置において、

前記枠体の一方の開口側の枠体端面全周に、前記薄膜の周囲縁部を貼り付けて固定するために接着剤又は粘着剤を線状に塗布してなる線状ビード部が形成され、この線状ビード部が対向した側壁となって前記枠体端面上に屈曲した溝を形成し、この屈曲溝の一方の出入り口が前記マスク保護装置の外部に連通し且つ他方の出入り口が前記マスク保護装置の内部に連通し、これにより前記線状ビード部上に前記薄膜の周囲縁部が配置されて接合された時、前記屈曲溝が通気路として形成されることを特徴とするマスク保護装置。

2. 前記屈曲溝が、前記枠体の一方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を塗布して形成される前記線状ビード部を、この端面に沿って螺旋状に塗布することで形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のマスク保護装置。

3. 前記屈曲溝が、前記枠体の一方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を、それぞれ不連続な少なくとも内側及び外側の線状ビード部を形成するように塗布することで構成され、これら外側及び内側の各線状ビード部におけるそれぞれの不連続部を前記枠体端面上の異なる位置に形成することで前記屈曲溝の内外連通口を形成していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のマスク保護装置。

4. 前記接着剤又は粘着剤が、前記枠体の一方の開口側の端面全周に、不連続な少なくとも1本の線状ビード部を形成するように塗布され、この線状ビード部の不連続部に前記屈曲溝が形成され、この屈曲溝が前記マスク保護装置の内側から外側に連通していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のマスク保護装置。

5. 前記線状ビード部を形成するために前記枠体の一方の開口側の端面に前記



接着剤又は粘着剤を線状に塗布する前に、前記屈曲溝の底面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得る前記枠体の端面に接着剤又は粘着剤を予め薄く塗布することを特徴とする請求の範囲第1～4項のいずれかに記載のマスク保護装置。

6. 前記線状ビード部上に乗せられる透明な薄膜の周囲縁部内面に粘着剤を予め薄く塗布し、この周囲縁部を前記線状ビード部上に乗せて接着して、前記通気路の上部が粘着剤層となるようにしたことを特徴とする請求の範囲第1～5項のいずれかに記載のマスク保護装置。

7. マスクパターンを囲う大きさの枠体の一方の開口を塞ぐように透明な薄膜を張った状態で取り付けてなるマスク保護装置において、

前記枠体の他方の開口側の枠体の端面全周に、マスク表面にこのマスク保護装置の前記枠体を固着するために接着剤又は粘着剤を線状に塗布してなる線状ビード部が形成され、この線状ビード部が対向する側壁となって前記枠体端面上に屈曲した溝を形成し、この屈曲溝の一方の出入り口が前記マスク保護装置の外部に連通し且つ他方の出入り口が前記マスク保護装置の内部に連通し、これによりマスク表面上に前記マスク保護装置が配置される時、前記線状ビード部の上部にマスク表面が接触し、前記屈曲溝が通気路として形成されることを特徴とするマスク保護装置。

8. 前記屈曲溝が、前記枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を塗布して形成される前記線状ビード部を、この端面に沿って螺旋状に塗布することで形成されることを特徴とする請求の範囲第6項に記載のマスク保護装置。

9. 前記屈曲溝が、前記枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を、それぞれ不連続な少なくとも内側及び外側の線状ビード部を形成するように塗布することで構成され、これら外側及び内側の各線状ビード部におけるそれぞれの不連続部を前記枠体端面上の異なる位置に形成することで前記屈曲溝の内外連通口を形成していることを特徴とする請求の範囲第6項に記載のマスク保護装置。



10. 前記接着剤又は粘着剤が、前記枠体の他方の開口側の端面全周に、不連続な少なくとも1本の線状ビード部を形成するように塗布され、この線状ビード部の不連続部に前記屈曲溝が形成され、この屈曲溝が前記マスク保護装置の内側から外側に連通していることを特徴とする請求の範囲第6項に記載のマスク保護装置。

11. 前記線状ビード部を形成するために前記枠体の他方の開口側の端面に前記接着剤を線状に塗布する前に、前記屈曲溝の底面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得る前記枠体の端面に接着剤又は粘着剤を予め薄く塗布することを特徴とする請求の範囲第6～10項のいずれかに記載のマスク保護装置。

12. マスクパターンを囲う大きさの枠体の一方の開口を塞ぐように透明な薄膜を張った状態で取り付けてなるマスク保護装置において、

前記枠体の一方の開口側の端面全周に、前記薄膜の周囲縁部を貼り付けて固定するための接着剤又は粘着剤を線状に塗布してなる第1の線状ビード部が形成され、この第1の線状ビード部が対向する側壁となって前記枠体の端面上に第1の屈曲溝を形成し、また前記枠体の他方の開口側の枠体の端面全周に、マスク表面にこのマスク保護装置の前記枠体を固着するための接着剤又は粘着剤を線状に塗布してなる第2の線状ビード部が形成され、この第2の線状ビード部が対向する側壁となってその枠体端面上に第2の屈曲溝を形成し、これらの各屈曲溝のそれぞれ一方の出入り口が前記マスク保護装置の外部に連通し且つ他方の出入り口が前記マスク保護装置の内部に連通し、前記第1の線状ビード部上に前記薄膜の周囲縁部が配置されて接合された時、前記第1の屈曲溝が通気路として形成され、且つマスク表面上に前記マスク保護装置が配置された時、前記第2の線状ビード部の上部にマスク表面が接触し、前記第2の屈曲溝が他の通気路として形成されることを特徴とするマスク保護装置。

13. 前記第1の屈曲溝が、前記枠体の一方の開口側の端面全周に接着剤又は



粘着剤を塗布して形成される前記第1の線状ビード部を、この端面に沿って螺旋状に塗布することで形成されていることを特徴とする請求の範囲第12項に記載のマスク保護装置。

14. 前記第1の屈曲溝が、前記枠体の一方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を、それぞれ不連続な少なくとも内側及び外側の第1の線状ビード部を形成するように塗布することで構成され、これら外側及び内側の各第1の線状ビード部におけるそれぞれの不連続部を前記枠体の端面上の異なる位置に形成することで前記第1の屈曲溝の内外連通口を形成していることを特徴とする請求の範囲第12項に記載のマスク保護装置。

15. 前記接着剤又は粘着剤が、前記枠体の一方の開口側の端面全周に、不連続な少なくとも1本の第1の線状ビード部を形成するように塗布され、この第1の線状ビード部の不連続部に前記第1の屈曲溝が形成され、この第1の屈曲溝が前記マスク保護装置の内側から外側に連通していることを特徴とする請求の範囲第12項に記載のマスク保護装置。

16. 前記第1の線状ビード部を形成するために前記枠体の一方の開口側の端面に前記接着剤又は粘着剤を線状に塗布する前に、前記第1の屈曲溝の底面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得る前記枠体の端面に接着剤又は粘着剤を予め薄く塗布することを特徴とする請求の範囲第12～15項のいずれかに記載のマスク保護装置。

17. 前記第1の線状ビード部上に乗せられる透明な薄膜の周囲縁部内面に粘着剤を予め薄く塗布し、この周囲縁部を前記第1の線状ビード部上に乗せて接着して、前記通気路の上部が粘着剤層となるようにしたことを特徴とする請求の範囲第12～16項のいずれかに記載のマスク保護装置。

18. 前記第2の屈曲溝が、前記枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は



粘着剤を塗布して形成される前記第2の線状ビード部を、この端面に沿って螺旋状に塗布することで形成されていることを特徴とする請求の範囲第12～17項のいずれかに記載のマスク保護装置。

19. 前記第2の屈曲溝が、前記枠体の他方の開口側の端面全周に接着剤又は粘着剤を、それぞれ不連続な少なくとも内側及び外側の第2の線状ビード部を形成するように塗布することで構成され、これら外側及び内側の各第2の線状ビード部におけるそれぞれの不連続部を前記枠体の端面上の異なる位置に形成することで前記第2の屈曲溝の内外連通口を形成していることを特徴とする請求の範囲第12～17項のいずれかに記載のマスク保護装置。

20. 前記接着剤又は粘着剤が、前記枠体の他方の開口側の端面全周に、不連続な少なくとも1本の第2の線状ビード部を形成するように塗布され、この第2の線状ビード部の不連続部に前記第2の屈曲溝が形成され、この第2の屈曲溝が前記マスク保護装置の内側から外側に連通していることを特徴とする請求の範囲第12～17項のいずれかに記載のマスク保護装置。

21. 前記第2の線状ビード部を形成するために前記枠体の他方の開口側の端面に前記接着剤又は粘着剤を線状に塗布する前に、前記第2の屈曲溝の底面に接着剤層又は粘着剤層を形成し得る前記枠体のその端面面に接着剤又は粘着剤を予め薄く塗布することを特徴とする請求の範囲第12～17項のいずれかに記載のマスク保護装置。

