[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G03F 1/08 (2006.01)
G03F 9/00 (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03109379.5

[45] 授权公告日 2007 年 2 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1299164C

[22] 申请日 2003.4.8 [21] 申请号 03109379.5

[73] 专利权人 旺宏电子股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区力行路 16 号

[72] 发明人 张庆裕 陈昕辉 陈孟伟

[56] 参考文献

CN1123420A 1996.5.29

CN1211813A 1999.3.24

US5242770A 1993.9.7

US5821014A 1998.10.13

审查员 李 彬

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 王学强

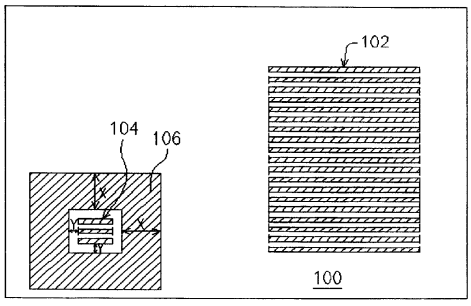
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法

[57] 摘要

一种消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，此方法是先提供一个光罩，此光罩至少分成密集图案区与单一图案区。 其中，密集图案区与单一图案区各自设置有不透光膜图案，而光罩的其它部分为透光区。 然后，在单一图案区的周围形成虚拟图案，此虚拟图案与单一图案区之间相距的距离 y，且虚拟图案具有一个图案线宽 x。 是由于单一图案区周围形成虚拟图案，而使单一图案区与密集图案区所受到的散光效应相同，即可缩小密集图案与单一图案的关键尺寸偏差，而且也不会缩小制作过程裕度。



1．一种消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，其特征在于包括：

提供一个光罩，该光罩至少分成一个密集图案区与一个单一图案区，该密集图案区与该单一图案区各自设置有不透光膜图案，而该光罩的其它部分为透光区；以及

在该单一图案区的周围形成一个虚拟图案，该虚拟图案与该单一图案区之间相距一距离，且该虚拟图案具有一个图案线宽。

2．根据权利要求第 1 项所述的消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，其特征在于该距离至少为 0.1 微米。

3．根据权利要求第 1 项所述的消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，其特征在于该图案线宽为大于等于 0.5 微米、小于等于 10 公分。

4．根据权利要求第 1 项所述的消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，其特征在于该虚拟图案的透光率小于 100％。

5．一种消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，其特征在于包括：

提供一个光罩，该光罩至少分成一个密集图案区与一

个单一图案区，该密集图案区与该单一图案区各自设置有一个不透光膜图案，而该光罩的其它部分为不透光区；以及

在该单一图案区的周围形成一个开放区，该开放区使该光罩的不透光区到该单一图案区之间相距一个距离。

6．根据权利要求第 5 项所述的消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，其特征在于该距离为大于等于 0.1 微米、小于等于 10 公分。

7．根据权利要求第 5 项所述的消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，其特征在于该开放区的透光率大于 3％。

消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法

技术领域

本发明是有关于一种微影制作过程，且特别是有关于一种消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法。

背景技术

在要求电路积集化越来越高的情况下，整个电路组件大小的设计也被迫往尺寸不停缩小的方向前进。而整个半导体制作过程中最举足轻重的可说是微影(Photolithography)制作过程，凡是与金属氧化物半导体(Metal-Oxide-Semiconductor；MOS)组件结构相关的，举例来说，各层薄膜的图案(Pattern)，及掺有杂质(Dopants)的区域，都是由微影这个步骤来决定的。而且，整个半导体工业的组件综合度(Integration)，是否能继续的往0.18μm 以下更小的线宽进行，也取决于微影制作过程技术的发展。

一般而言，在同一个光罩上，通常会具有单一(Isolation)图案区与密集(Dense)图案区。举例来说，对于将只读存储器、静态随机存取内存、闪存或动态随机存取内存与逻辑电路等制作在同一个芯片上的系统芯片

(System On a Chip，SOC)而言，通常在记忆胞区内为密集图案，逻辑电路区内则为单一图案。然而，在进行将密集图案与单一图案转移至光阻层的曝光步骤时，由于会产生所谓散光效应(Flare Effect)而使得密集图案区与单一图案区中的曝光图案的关键尺寸产生偏差，严重影响到组件的效能。

众所周知解决此种散光效应的方法是光学邻近效应修正法(Optical Proximity Correction，OPC)，也就是在欲转移的原始图案上，减小或增大原始图案的线宽来做修正，以使密集图案区与隔离图案区曝光出来的图案的线宽保持相同。然而，由于不同曝光机台所造成的散光效应并不相同，因此对于原始图案就必须加入不同的修正值。而且，经修正后的原始图案会使得单一图案区与密集图案区的制作过程裕度(Process Window)不一致，而造成微影制作过程的困难。此外，因为散光效应也与图案密度有关，所以即使利用光学邻近校正法也无法得到良好的关键尺寸均匀度。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的就是在提供一种消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，可以减少因散光效应所造成的密集图案与单一图案的关键尺寸偏差。

本发明提供一种消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，此方法是先提供一个光罩，此光罩至少分

成密集图案区与单一图案区，此密集图案区与单一图案区各自设置有一个不透光膜图案，而此光罩的其它部分为透光区。然后，在单一图案区的周围形成虚拟图案，此虚拟图案与单一图案区之间相距一个距离，且虚拟图案具有一个图案线宽。

上述的距离至少为0.1微米、图案线宽为大于等于0.5微米、小于等于10公分，且虚拟图案的透光率小于100%。

本发明是由于单一图案区周围形成虚拟图案，而使单一图案区与密集图案区所受到的散光效应相同，即可缩小密集图案与单一图案的关键尺寸偏差，而且也不会缩小制作过程裕度。

本发明另外提供一种消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，此方法是先提供一个光罩，此光罩至少分成密集图案区与单一图案区。密集图案区与单一图案区各自设置有不透光膜图案，而光罩的其它部分为不透光区。然后，在单一图案区的周围形成开放区，此开放区使光罩的不透光区至单一图案区之间相距一个距离。

上述的距离为大于等于0.5微米、小于等于10公分，且开放区的透光率大于3%。

本发明是由于单一图案区周围形成开放区，而使单一图案区与密集图案区所受到的散光效应相同，即可缩小密集图案与单一图案的关键尺寸偏差，而且也不会缩小制作

过程裕度。

为让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举一个较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

附图说明

图 1A 为显示众所周知的一种光罩示意图。

图 1B 为显示本发明第一实施例的光罩示意图。

图 2A 为显示众所周知的另一种光罩示意图。

图 2B 为显示本发明第二实施例的光罩示意图。

符号说明

100：光罩

102、202：密集图案区

104、204：单一图案区

106：虚拟图案

206：开放区

x：图案线宽

y、z：距离

具体实施方式

第一实施例：

图 1A 至图 1B 为分别显示为众所周知的一种光罩与本发明第一实施例的光罩示意图。

首先，请参照图 1A，提供一个光罩 100。此光罩 100

的材料主要可以是石英玻璃。此光罩 100 至少分成密集图案区 102 与单一图案区 104。密集图案区 102 内与单一图案区 104 内形成有不透光膜图案。其中，密集图案区 102 是指具有数十条不透光膜的区域(图中以 19 条为例)，单一图案区 104 则是指只镀有数条不透光膜的区域(图中以 3 条为例)。而此光罩 100 的其它部分皆为透光区。

当以图 1A 的光罩 100 进行曝光制作过程时，若密集图案区 102 的曝光图案关键尺寸例如为线宽=0.38/间距=0.2，则曝光出此种线宽/间距的曝光能量例如有 90％来自主要光源，10％来自散光效应。当以此相同光源对单一图案区 104 进行曝光时，则由于单一图案区 104 四周为空旷的透光区，散光效应所补偿的曝光能量会大于 10％，则可能使单一图案区 104 的曝光图案关键尺寸变为线宽=0.35/间距=0.23。于是，密集图案区 102 与单一图案区 104 中的曝光图案的关键尺寸就会产生偏差。

接着，请参照图 1B，为了解决上述问题，本发明的消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，是在单一图案区 104 的周围形成一个虚拟图案 106。虚拟图案 106 与单一图案区 104 之间相距一个距离 y，且虚拟图案 106 具有一个图案线宽 x。其中，距离 y 例如是至少 0.1 微米，图案线宽 x 例如是在 0.5 微米≦x≦10 公分左右。而且，虚拟图案 106 的透光率例如是小于 100％。

当以图 1B 的光罩 100 进行曝光制作过程时，同样的假如密集图案区 102 的曝光图案关键尺寸例如为线宽=0.38/间距=0.2，则曝光出此种线宽/间距的曝光能量例如是有 90%来自主要光源，10%来自散光效应。当以此相同光源对单一图案区 104 进行曝光时，则由于单一图案区 104 四周形成有虚拟图案 106，此虚拟图案 106 可以使散光效应所补偿的曝光能量维持 10%，于是就可以使密集图案区 102 与单一图案区 104 中的曝光图案的关键尺寸相同。而且，由调整虚拟图案的透光率，也可以调整散光效应所补偿的曝光能量。

本发明是由于单一图案区 104 周围形成虚拟图案，而使单一图案区 104 与密集图案区 102 所受到的散光效应相同，即可缩小密集图案与单一图案的关键尺寸偏差，而且也不会缩小制作过程裕度。

第二实施例：

图 2A 至图 2B 为分别显示为众所周知的一种光罩与本发明第二实施例的光罩示意图。

首先，请参照图 2A，提供一个光罩 200。此光罩 200 的材料主要是石英玻璃。此光罩 200 至少分成密集图案区 202 与单一图案区 204。在密集图案区 202 内形成有密度较大的不透光图案。在单一图案区 204 内形成有密度较小的不透光膜图案。也就是，密集图案区 202 是指具有数十

条不透光膜的区域(图中以 19 条为例)，单一图案区 204 则是指只镀有数条不透光膜的区域(图中以 3 条为例)。而此光罩 200 除了密集图案区 202 与单一图案区 204 外的其它部分皆为不透光区。

当以图 2A 的光罩 200 进行曝光制作过程时，若密集图案区 202 的曝光图案关键尺寸例如为线宽=0.38/间距=0.2，则曝光出此种线宽/间距的曝光能量例如是有 90% 来自主要光源，10%来自散光效应。当以此相同光源对单一图案区 204 进行曝光时，则由于单一图案区 204 四周为不透光区，散光效应所补偿的曝光能量会小于 10%，则可能使单一图案区 204 的曝光图案关键尺寸变为线宽=0.42/间距=0.16。于是，密集图案区 102 与单一图案区 104 中的曝光图案的关键尺寸就会产生偏差。

接着，请参照图 2B，为了解决上述问题，本发明的消除密集图案与单一图案的关键尺寸偏差的方法，是在单一图案区 204 的周围形成开放区 206。该开放区 206 使光罩 200 的不透光区至单一图案区 204 之间相距一个距离 z。其中，距离 z 例如是在 0.5 微米≦z≦10 公分左右。而且，虚拟图案 106 的透光率例如是大于 3%。

当以图 2B 的光罩 200 进行曝光制作过程时，同样的密集图案区 202 的曝光图案关键尺寸例如为线宽=0.38/间距=0.2，则曝光出此种线宽/间距的曝光能量例如是有 90

%来自主要光源，10%来自散光效应。当以此相同光源对单一图案区 204 进行曝光时，则由于单一图案区 104 四周形成有开放区 206，此开放区 206 可以使散光效应所补偿的曝光能量维持 10%，于是就可以缩小密集图案区 202 与单一图案区 204 中的曝光图案的关键尺寸差。而且，由调整虚拟图案的透光率，也可以调整散光效应所补偿的曝光能量。

本发明是由于单一图案区 204 周围形成开放区 206，而使单一图案区 204 与密集图案区 202 所受到的散光效应相同，即可缩小密集图案与单一图案的关键尺寸偏差，而且也不会缩小制作过程裕度。

总之，本发明是在单一图案区周围形成虚拟图案(或开放区)使单一图案区与密集图案区所受到的散光效应一致，即可避免因散射效应所造成的密集图案与单一图案的关键尺寸偏差，而有利于降低导线尺寸，降低线宽间距比，以及得到更大的单一图案区/密集图案区的共同制作过程空间。

虽然本发明已经以一个较佳实施例揭露如上，然而它并非用以限定本发明，任何熟习此技的艺者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作少许的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视上述的权利要求书所规定的为准。

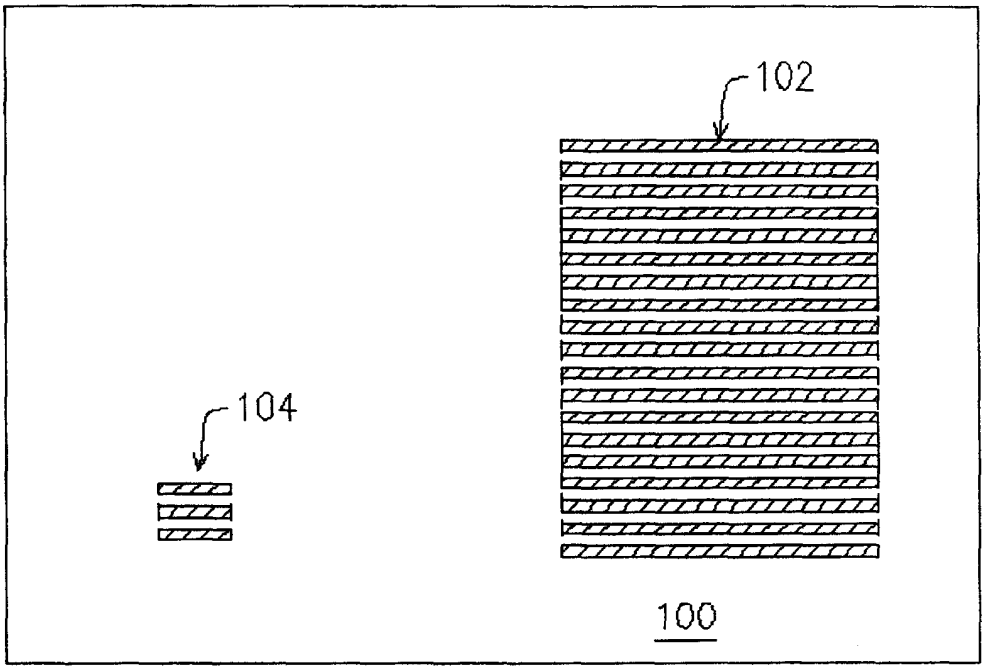


图 1A

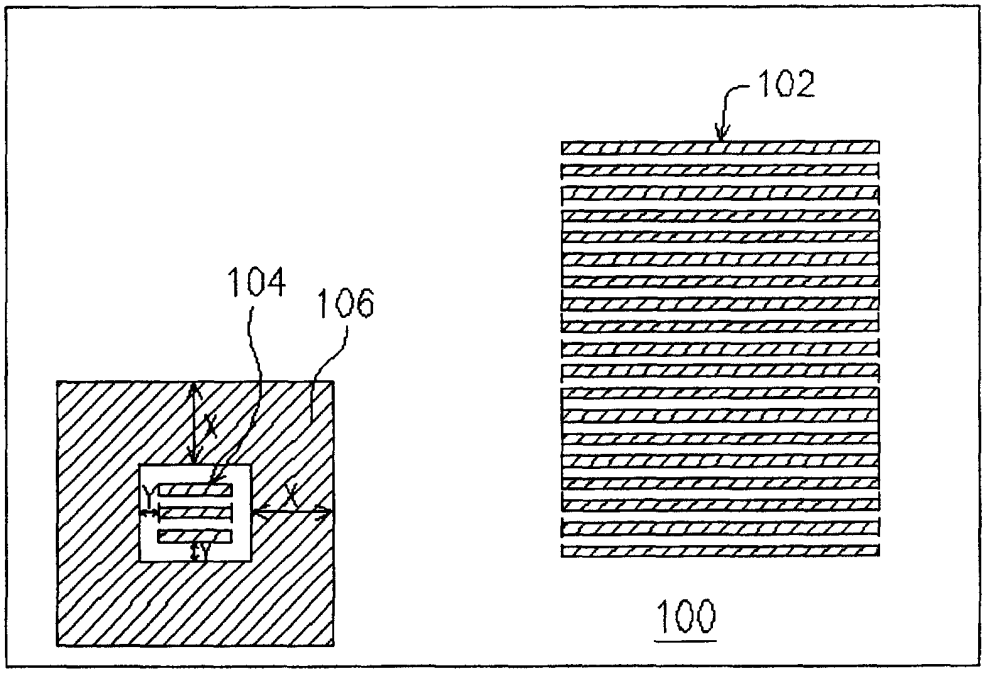


图 1B

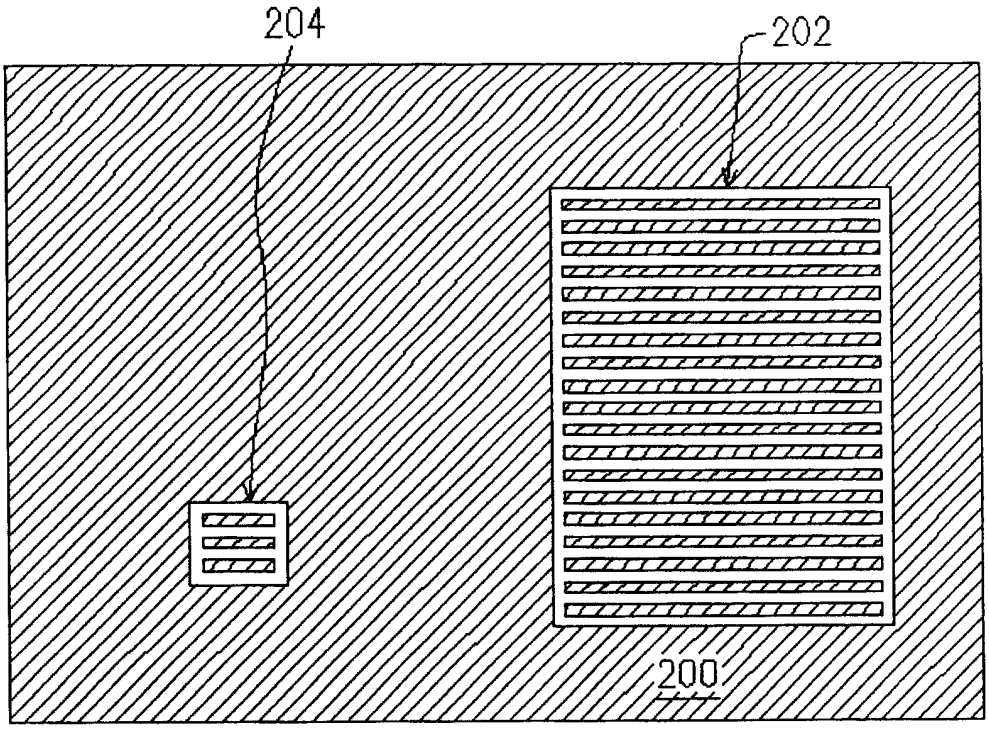


图 2A

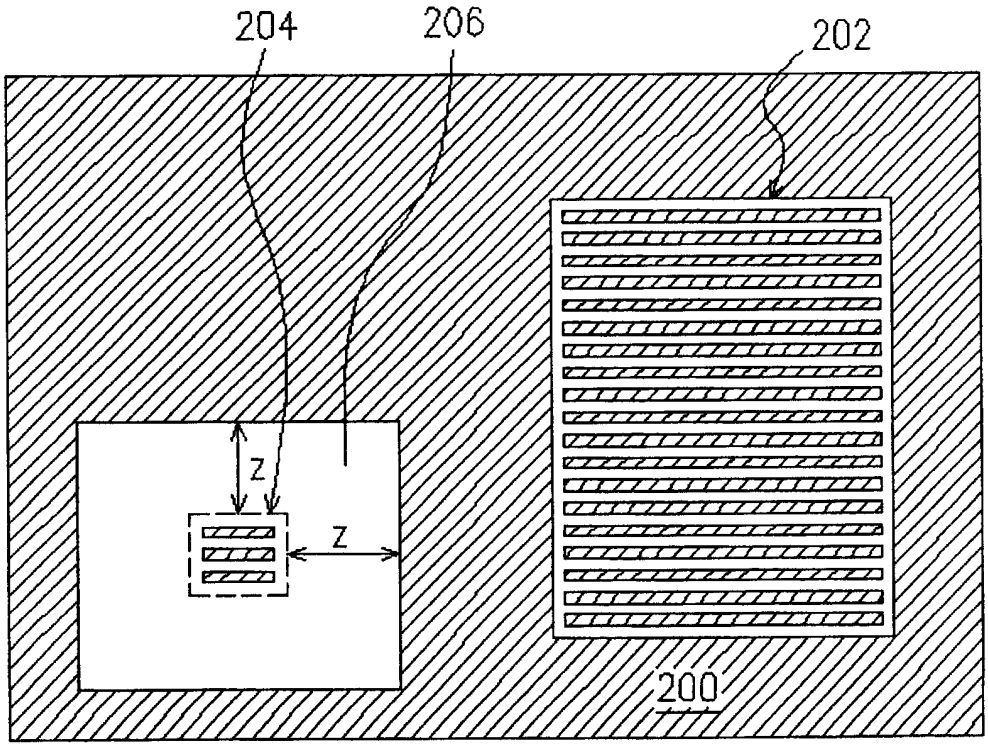


图 2B