



〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕 申请号 89109754.6

〔51〕 Int.Cl³

H01J 37/317

〔43〕 公开日 1990年7月11日

〔22〕申请日 89.12.28

〔30〕优先权

〔32〕88.12.29 〔33〕CS 〔31〕PV9022/88

〔71〕申请人 特斯拉公司

地址 捷克布拉格

〔72〕发明人 弗拉迪米尔·戴恩达 卡雷尔·诺沃尼
兹登内克·安布罗茨
吉里·卡比切克

〔74〕专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 陈展元

H01L 21/265 C30B 31/22

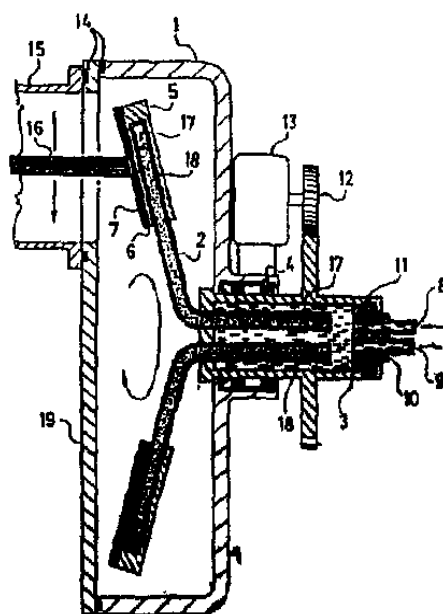
说明书页数: 4

附图页数: 1

〔54〕发明名称 离子注入真空室

〔57〕摘要

从承受离子注入基片的表面移走热量,该热量减小了整个操作的效率,热量的移走是借助于热传递管,管子一端支承被注入的基片,其另一端嵌入一恒温筒体的内空间,在那里它们被低于0℃的合适冷却介质所冷却。



〔BJ〕第1438号

1.离子注入真空室，主要由旋转的底部和盖子组成，其特征在于，有一基本是圆筒形的中空恒温筒体3，提供有冷却介质的进口8和出口9，并充满冷却介质，其一端插入真空室1的底部壁面，在上述壁面是可旋转地被支承并保持真空地被密封，该恒温筒体3嵌入真空室1的一端，提供有多个其轴线沿一圆圈排列的开孔，有多个径向安置的管子2，其是导电和导热材料的两端被封闭，其中一端牢固地插入上述开孔，管子2内部部分地充有液体，该液体在真空室的操作过程中从液态变成气态，并且由气态又变成液态，径向安置的管子2的另一端提供有被离子注入的基片7的基本是平的支承件5，真空室1的盖子提供有偏心安置的开口用于注入离子束16的通道，通往正面对真空室1的盖子的上述开口的在支承件5上的基片7，还有装置13、12使恒温筒体3联同基片7的支承件5旋转运动。

2.根据权利要求1所述的离子注入真空室，其特征在于，基片7承受离子注入的表面相对注入离子束16的轴线，是呈非直角的角度进行安置。

3.根据权利要求1所述的离子注入真空室，其特征在于，真空室1联同基片7的旋转支承件5有可能相对于注入离子束16作相对运动，是沿着垂直于恒温筒体3联同基片7的支承件所作的旋转运动的轴线一平面内进行。

4.根据权利要求1所述的离子注入真空室，其特征在于，径向安置的热传递管2支承基片7的支承件5，并且它们的相对一端插入恒温筒体3的开孔内，这些热传递管2被弯曲，致使它们沿着恒温筒体3的旋转轴线的方向嵌入该筒体3内。

5.根据权利要求4所述的离子注入真空室，其特征在于，上述热传

递管2 被弯曲呈钝角。

离子注入真空室

本发明涉及用于往半导体基片进行离子注入的真空室，例如注入硼、磷、砷离子，采用了热传递管将热量从被注入的基片移走。

在相似的操作方法中，将被注入的基片的表面保持低温的技术要求，已有所叙述。在真空中成组地注入的情况下，热量从被注入基片移走是借助于将热量传递至弹性垫板和支承块、经过基片的支承部传递至被支承的注入盘，或在更先进的技术方法中，直接传递至冷却介质。水，通常被用作冷却介质。可能的最大注入效率(W/cm^2)是取决于基片的最高容许温度，取决于冷却水的温度，和取决于在基片和冷却水之间整个系统的导热率。相似方法的缺点在于，在被注入基片的表面和冷却水之间能实现的温度梯度，是受到限制的，该冷却水的温度总是高于 0°C 。在将热量传递至注入盘的情况下，这缺点将特别明显。

在单盘进行注入，无论是以相同方法成组地进行注入，或者在被注入基片的背面使用低压气体移走热量，都会出现相同的情况，上述几种方法的共同缺点在于，由于在基片—弹性垫板—支承件系统内热量的传递，其被注入基片之间的实现的单一的受限制的温度梯度，高至大于 0°C 的温度范围，甚至将整个系统永久地保持在真空状态也如此。

本发明的目的是提供一种有效的冷却系统，该系统能够注入大剂量的注入离子至不同的基片，保持均匀分布的注入，并有再次注入的能力。根据本发明的真空室包括有一基本筒形的中空恒温的筒体，有冷却介质的进口和出口，并充满上述冷却介质，该恒温筒体的一端终止于真空室的底壁面，在上述底壁面内可转动地被支承，并可保持真空地被密封，恒温筒体连接至真空室的一端提供有它们的轴线沿一圆圈安置的多个开

孔，多个沿径向安置的管子由导热和导电的材料制成，其两端是封闭的，以其中一端牢固地插入上述的开孔，并部分地充满有液体，在真空室操作过程中，上述液体由液体变成气体，和相反是由气体变成液体。上述沿径向安置的管子的另一端连接至真空室内，提供有被注入基片的基本是平的支承件，在上述真空室的盖子上有偏心地安置的开孔，被用作注入离子束的通道，离子束正好面对着上述开孔，还有装置，用于将相应于上述真空室的有基片支承件的恒温筒体转动。

剖视的附图显示作为本发明的目的、作为举例的实施例。

图中显示的装置包括有底部和盖子基本是旋转体形状的真空室。基本是圆筒形的中空恒温筒体3，以其一端连接至真空室1的底部壁面，在那里可转动地支承和保持真空地密封，例如采用了铁磁性的密封件4。枢轴10连接至恒温筒体3的另一端，相应于恒温筒体3借助于密封件11均匀地密封，还提供有冷却介质的进口8和出口9。一电动机13，借助于小齿轮和传递齿轮12，用于恒温筒体3的旋转运动。如图中显示的选用的装置中，恒温筒体3连接至真空室1的一端的正面壁上，提供有沿圆圈安置的多个开孔。在该实例中，热传递管2被弯成纯角，以它们其中一个端部牢固地插入上述开孔内，至使上述管子2的剩余部分在真空1内，沿径向地分布。这些热传递管2都在两端封闭，并部分地充有液体17，在操作过程中变为气态，和相反地变化，这些称为管子2的热端连接至真空室1内，牢固地支承基片7的支承件5。包括混料改进其热传导性的某些弹性物的隔层6，被提供于支承件5和基片7的分层之间。恒温筒体3和支承基片7的分层的热传导管2一齐，在固定的真空室1内构成一旋转系统。真空室1，由装有某合适密封件14的盖子19所封闭。一偏心的开孔被提供于该盖子19，往该盖子19借助于密封件14将真空管15连接，使离子束16的通道面向正好面对盖子19的开孔的基片板。任何合适的冷却介质都可用于恒温筒体3，按照通用的循环回路，例如压缩

机—液化器—可调蒸发器。整个装置按常规的方式电路连接至一离子束发生源。只有两个独立的热传递管2 在图中被显示，使图纸更易被领会，而通常是使用多个这种管子。

在操作中，基片7 例如是硅片或类似平面构件，应进行离子注入，都加在一开口真空室1 的支承件5 上面。随后，空气从已封闭的真空室1 抽出，以得到高的真空度，最好是超过 10^{-2} Pa。恒温筒体3 和包括被注入的基片7 的附加系统被驱动开始旋转，通常是达到1000rpm 的速度。离子束16，以不同 90° 的角度，被导致冲击正面对盖子19的开孔的基片7。为了得到很均匀的离子注入，真空室与恒温筒体和包括基片7 的系统一齐，相对包括了离子束16的发生器的固定部件，沿着一个垂直于恒温筒体3 的旋转轴线的平面，被移位。

系统的全部部件基片7 接受了所要求剂量的离子后，离子束16的发生器被关掉，包括恒温筒体3 的系统的旋转被停止。在真空室1 内的真空被消除，空气或适用的气体通入，并将真空室1 打开。更换了基片7 之后，整个工作循环可再重复进行。

由于基片7 表面离子的冲击产生了热量，该热量的数值取决于注入粒子的能量，并取决于粒子流的大小。该热量可累积至KW单位的大小。必须将该热量移走，以便注入基片7 的温度一般不超过100 至 200℃，防止基片结构的任何损坏。热传递管2 位于真空室1 的内空间，用于将热量转移至等温筒体3，在包括基片7 的整个系统的旋转过程，在管子2 的液体由于离心力的作用推向提供有基片7 的支承件的管子2 的热端。由于注入离子的冲击产生的热量，在管子2 内液体17被蒸发。所产生的蒸汽18由于产生的压力活动至相对端，位于充满冷却介质的恒温筒体3 的内空间的管子2 的所谓冷端，在那里上述蒸汽18被冷凝。被冷却的冷凝液沿着管子2 的内表面在离心力的协助下流回至相对端，即管子2 的所谓热端。上述离心力可高达100G。

根据本发明的真空室，适用于大剂量的渗杂质的离子注入，例如在每平方厘米的半导体基片渗杂 5×10^{16} 数量的硼、磷或砷离子，该半导体基片例如是不同直径如100 或50mm直径的硅片，同时保持离子注入的均匀性，以及保持在整个操作过程中再注入生产的能力，其偏差小于1%。为了达到注入离子的均匀分布，离子束必须有15至200KeV的能量和达10mA的电流值。包括旋转基片7 的整个系统进行旋转运动之外，还沿着与恒温筒体3 的旋转线垂直的一平面作周期性的直性运动。

真空室1 的装置当然也包括径向地安置的支承基片7 的支承件的热传递管2，其位于与恒温筒体3 的旋转轴线相垂直的一平面内。在这情况下基片7 的单独支承件5 是这样安置的，使离子以一个角度不是垂直角度冲击基片7。

本发明的装置也可以这样安置，使基片7 的支承件5 垂直于恒温筒体3 的旋转轴线。

