



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110190015 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910567608.5

(22)申请日 2019.06.27

(71)申请人 西安奕斯伟硅片技术有限公司  
地址 710065 陕西省西安市高新区锦业路1号都市之门A座1323室

(72)发明人 姜镭

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243  
代理人 许静 刘伟

(51) Int. Cl.  
H01L 21/67(2006.01)  
H01L 21/02(2006.01)

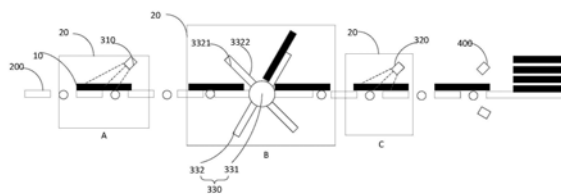
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种晶圆清洗装置及晶圆清洗方法

(57)摘要

本发明提供一种晶圆清洗装置及晶圆清洗方法,所述装置包括传送带,在传送带的输送方向上,依次设置第一清洗区、翻面区及第二清洗区,在第一清洗区,传送带的上方设有用于向传送带上的晶圆的第二表面喷射清洗液的第一喷嘴,在第二清洗区,传送带的上方设有用于向晶圆的与第一表面相背的第二表面喷射清洁剂的第二喷嘴,在翻面区设置有用于将晶圆翻面的翻面机构。本发明通过喷嘴将清洗液喷射至晶圆表面,代替传统机械式清洗方式,可减少由此所产生的对晶圆表面的擦伤等,提高产品表面品质,且将现有晶圆批式清洗方法变更为单一晶片式方法,缩短清洗工程待机时间,缩短周期,提高生产性;通过双面清洗,提高清洗力度,提高品质和提高生产性。



1. 一种晶圆清洗装置,其特征在於,包括用於承載及輸送晶圓的傳送帶,在所述傳送帶的輸送方向上,所述裝置依次設置有:用於對所述晶圓的第一表面進行清洗的第一清洗區、用於將晶圓翻面的翻面區、及用於對所述晶圓的第二表面進行清洗的第二清洗區,其中,所述第一表面和所述第二表面為相背的兩個表面,在所述第一清洗區,所述傳送帶的上方設有用於向所述傳送帶上的所述晶圓的第一表面噴射清洗液的第一噴嘴,在所述第二清洗區,所述傳送帶的上方設有用於向所述晶圓的與所述第一表面相背的第二表面噴射清潔劑的第二噴嘴,在所述翻面區設置有用於將所述晶圓翻面的翻面機構。

2. 根據權利要求1所述的晶圓清洗裝置,其特徵在於,

所述清洗液為純水與表面活性劑混合的混合液,其中所述純水與所述表面活性劑的質量比為(20~30):1,且所述噴嘴的噴射角為60~70°。

3. 根據權利要求1所述的晶圓清洗裝置,其特徵在於,

在所述第一清洗區、所述第二清洗區和所述翻面區分別單獨設有防濺射罩體。

4. 根據權利要求3所述的晶圓清洗裝置,其特徵在於,

所述第一清洗區、所述第二清洗區和所述翻面區對應位置分別設有回收槽,用於回收所述清洗液。

5. 根據權利要求4所述的晶圓清洗裝置,其特徵在於,

所述翻面區的防濺射罩體內還設有噴霧機構,用於向所述翻面機構上的晶圓噴霧。

6. 根據權利要求1所述的晶圓清洗裝置,其特徵在於,

所述翻面機構包括呈風車狀的翻轉盤,所述翻轉盤包括盤面和槳葉,所述盤面沿邊緣一圈呈輻射狀均勻分布有多個槳葉,相鄰兩個槳葉之間形成容置晶圓的容置空間,每一所述槳葉的相對兩表面分別為第一承載面和第二承載面,

其中,所述傳送帶分為第一段和第二段,所述第一清洗區位於所述第一段,所述第二清洗區位於所述第二段,所述第一段和所述第二段分別位於所述翻轉盤的相對兩側,且所述第二段的輸出端與所述翻轉盤的槳葉正對,以將晶圓從所述傳送帶的第一段輸送至所述翻轉盤上,所述第二段的輸入端與所述翻轉盤的槳葉正對,以將晶圓從所述翻轉盤輸送至所述第二段上。

7. 根據權利要求6所述的晶圓清洗裝置,其特徵在於,

在所述傳送帶的輸送方向上,所述裝置還設置有位於所述第二清洗區之後的乾燥區,在所述乾燥區,所述傳送帶上方設有風刀。

8. 一種晶圓清洗方法,其特徵在於,採用如權利要求1至7任一項所述的裝置對晶圓進行清洗,所述方法包括:

所述晶圓的第一表面朝上,通過所述傳送帶進行傳送至第一清洗區,利用所述第一噴嘴向所述晶圓的第一表面噴射清潔劑,以對所述晶圓的第一表面進行清洗;

將所述晶圓通過翻面機構翻面,使所述晶圓的第二表面朝上,並通過所述傳送帶傳送至所述第二清洗區,利用所述第二噴嘴向所述晶圓的第二表面噴射清潔劑,以對所述晶圓的第二表面進行清洗。

9. 根據權利要求8所述的方法,其特徵在於,

所述清洗液為所述清洗液為純水與表面活性劑混合的混合液,其中所述純水與所述表面活性劑的質量比為(20~30):1,且所述噴嘴的噴射角為60~70°,所述清洗液的溫度為45

~50℃,所述喷嘴所施加的喷射压力为1.5~9.5Mpa,所喷射的清洗液的量为2~3lpm。

10.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:在所述翻面区,通过喷雾机构向所述晶圆上喷雾,以湿润所述晶圆。

## 一种晶圆清洗装置及晶圆清洗方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体材料制造领域,尤其涉及一种晶圆清洗装置及晶圆清洗方法。

### 背景技术

[0002] 作为半导体元件制造的材料,硅晶圆(Si wafer)被广泛应用。硅晶圆是在硅表面生长同种硅的晶圆。硅晶圆因其使半导体集成化的区域的纯度及结晶特性优秀,且有利于半导体器件(device)的收率及元件特性而被广为利用。

[0003] 通常,完成研磨(Lapping)的晶圆(Wafer)的表面被研磨油(Lapping oil)及粉(Powder)的淤渣(Sludge)污染。当以该状态进行下一个工程时,除了晶圆表面的擦伤(Scratch)外,研磨粉(Lapping powder)成分中金属成分可能会污染下一工程的装备,因而,研磨结束后,残留于晶圆表面的污染物质应尽量去除。

[0004] 在相关技术中,为去除研磨后粘附于晶圆表面的淤渣,将研磨工程结束后的晶圆放入浸于水系槽(Bath)的匣(Cassette)内,对于达到一定数量的晶圆,使晶圆沉淀于含有表面活性剂成分的清洁剂槽或用上下刷子(Brush)去除粘附于晶圆表面的研磨粉。

[0005] 在这种情况下,随着时间的经过,表面活性剂的作用下降,并且,以尼龙为主成分的刷子与晶圆表面的直接机械摩擦,会对晶圆表面引起擦伤等,从而使晶圆表面品质恶化;另一方面,还存在需要管理刷子的使用期间所对应的寿命(Life time)的问题;此外,用上刷(Upper Brushing)去除的研磨粉会流淌至位于下侧的下刷(Lower brush),而这也成为可能对晶圆表面引起擦伤的又一原因。

[0006] 由此可见,通过现有的机械式清洗方式,不但难以去除晶圆的边缘(Edge)等部分的有效的污染物,而且含表面活性剂的槽(Bath)的清洗液的管理中也存在较多困难。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种晶圆清洗装置及晶圆清洗方法,能够提高清洗力度,使得晶圆表面清洗效果最大化,提高产品品质和生产效率。

[0008] 本发明所提供的技术方案如下:

[0009] 一种晶圆清洗装置,包括用于承载及输送晶圆的传送带,在所述传送带的输送方向上,所述装置依次设置有:用于对所述晶圆的第二表面进行清洗的第二清洗区、用于将晶圆翻面的翻面区、及用于对所述晶圆的第二表面进行清洗的第二清洗区,其中,所述第一表面和所述第二表面为相背的两个表面,在所述第一清洗区,所述传送带的上方设有用于向所述传送带上的所述晶圆的第二表面喷射清洗液的第二喷嘴,在所述第二清洗区,所述传送带的上方设有用于向所述晶圆的与所述第一表面相背的第二表面喷射清洁剂的第三喷嘴,在所述翻面区设置有用于将所述晶圆翻面的翻面机构。

[0010] 进一步的,所述清洗液为纯水与表面活性剂混合的混合液,其中所述纯水与所述表面活性剂的质量比为(20~30):1,且所述喷嘴的喷射角为60~70°。

[0011] 进一步的,在所述第一清洗区、所述第二清洗区和所述翻面区分别单独设有防溅

射罩体。

[0012] 进一步的,所述第一清洗区、所述第二清洗区和所述翻面区对应位置分别设有回收槽,用于回收所述清洗液。

[0013] 进一步的,所述翻面区的防溅射罩体内还设有喷雾机构,用于向所述翻面机构上的晶圆喷雾。

[0014] 进一步的,所述翻面机构包括呈风车状的翻转盘,所述翻转盘包括盘面和桨叶,所述盘面沿边缘一圈呈辐射状均匀分布有多个桨叶,相邻两个桨叶之间形成容置晶圆的容置空间,每一所述桨叶的相对两表面分别为第一承载面和第二承载面,

[0015] 其中,所述传送带分为第一段和第二段,所述第一清洗区位于所述第一段,所述第二清洗区位于第二段,所述第一段和所述第二段分别位于所述翻转盘的相对两侧,且所述第二段的输出端与所述翻转盘的桨叶正对,以将晶圆从所述传送带的第一段输送至所述翻转盘上,所述第二段的输入端与所述翻转盘的桨叶正对,以将晶圆从所述翻转盘输送至所述第二段上。

[0016] 进一步的,在所述传送带的输送方向上,所述装置还设置有位于所述第二清洗区之后的干燥区,在所述干燥区,所述传送带上方设有风刀。

[0017] 一种晶圆清洗方法,采用如上所述的装置对晶圆进行清洗,所述方法包括:

[0018] 所述晶圆的第二表面朝上,通过所述传送带进行传送至第一清洗区,利用所述第一喷嘴向所述晶圆的第二表面喷射清洁剂,以对所述晶圆的第二表面进行清洗;

[0019] 将所述晶圆通过翻面机构翻面,使所述晶圆的第二表面朝上,并通过所述传送带传送至所述第二清洗区,利用所述第二喷嘴向所述晶圆的第二表面喷射清洁剂,以对所述晶圆的第二表面进行清洗。

[0020] 进一步的,所述清洗液为所述清洗液为纯水与表面活性剂混合的混合液,其中所述纯水与所述表面活性剂的质量比为(20~30):1,且所述喷嘴的喷射角为60~70°,所述清洗液的温度为45~50℃,所述喷嘴所施加的喷射压力为1.5~9.5Mpa,所喷射的清洗液的量为2~3lpm。

[0021] 进一步的,所述方法还包括:在所述翻面区,通过喷雾机构向所述晶圆上喷雾,以湿润所述晶圆。

[0022] 本发明所带来的有益效果如下:

[0023] 上述方案,通过将清洗液通过喷嘴喷射至晶圆表面,代替传统的机械式清洗方式,无需机械式摩擦,可减少由此所产生的对晶圆表面的擦伤等,提高产品表面品质;并且,将现有晶圆批(batch)式清洗方法变更为单一晶片式方法(即,通过传送带依次传送晶圆,以对各晶圆依次进行清洗),来缩短清洗工程的待机时间,缩短周期(Cycle time),从而提高生产性;并且,通过双面清洗,提高清洗力度,减少下一工程中的作业负荷,从而对提高品质和提高生产性也有效;此外,以往难清洗的晶圆边缘部分也能够清洗,还能够减少残留于晶圆表面的研磨粉的金属污染部分。

## 附图说明

[0024] 图1表示本发明实施例提供的晶圆清洗装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获取的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 针对现有技术中晶圆采用机械式清洗方式存在清洗效果差且易产生擦伤等而影响产品品质的问题,本发明实施例提供了一种晶圆清洗装置及晶圆清洗方法,能够提高清洗效果,无需机械式摩擦清洗,提高清洗力度,及产品品质。

[0027] 如图1所示,本发明实施例所提供的晶圆清洗装置包括用于承载及输送晶圆100的传送带200,在所述传送带200的输送方向上,所述装置依次设置有:用于对所述晶圆100的第一表面进行清洗的第一清洗区A、用于将晶圆100翻面的翻面区B、及用于对所述晶圆100的第二表面进行清洗的第二清洗区C,其中,所述第一表面和所述第二表面为相背的两个表面,在所述第一清洗区A,所述传送带200的上方设有用于向所述传送带200上的所述晶圆100的第一表面喷射清洗液的第一喷嘴310,在所述第二清洗区C,所述传送带200的上方设有用于向所述晶圆100的与所述第一表面相背的第二表面喷射清洁剂的第二喷嘴320,在所述翻面区B设置有用于将所述晶圆100翻面的翻面机构330。

[0028] 上述方案,通过喷嘴向晶圆100表面喷射清洗液,代替传统的机械式清洗方式,无需机械式摩擦,可减少由此所产生的对晶圆100表面的擦伤等,提高产品表面品质;并且,将现有晶圆100批(batch)式清洗方法变更为单一晶片式方法(即,通过传送带200依次传送晶圆100,以依次对各晶圆100进行清洗),来缩短清洗工程的待机时间,缩短周期(Cycle time),从而提高生产性;并且,通过双面清洗,提高清洗力度,减少下一工程中的作业负荷,从而对提高品质和提高生产性也有效;此外,以往难清洗的晶圆100边缘部分也能够清洗,还能够减少残留于晶圆100表面的研磨粉的金属污染部分。

[0029] 在本发明所提供的实施例中,优选的,所述清洗液为纯水与表面活性剂混合的混合液,其中所述纯水与所述表面活性剂的质量比为(20~30):1,且所述喷嘴的喷射角为60~70°。

[0030] 采用上述方案,通过喷嘴,使被微粒子化为数十微米至数百微米的清洗液高速、高密度地连续碰撞,来去除数晶圆100表面微米至数百微米的粒子,这种清洗方式,可有效去除晶圆100表面的淤渣和油等,使得清洁效果最大化。

[0031] 优选的,所设置的喷嘴的个数为2~3个,对喷嘴施加的压力为1.5~9.5Mpa的压力,喷嘴的喷射角度为60~70°,所喷射的清洗液是将纯水(DI)与表面活性剂以20~30:1的比例混合的混合液,清洗液的温度为45~50°C,所喷射的清洗液的量为2~3lpm。此时,对晶圆100表面的清洁效果最佳。

[0032] 此外,在本发明所提供的实施例中,在所述第一清洗区A、所述第二清洗区C和所述翻面区B分别单独设有防溅射罩体20,所述第一清洗区A、所述第二清洗区C和所述翻面区B对应位置分别设有回收槽,用于回收所述清洗液。

[0033] 采用上述方案,由于将装置在传送带200的输送方向上依次分区,分为第一清洗区A、翻面区B和第二清洗区C,在第一清洗区A和第二清洗区C可分别对晶圆100的两个表面来进行清洗,这样,在各清洗区可以单独设置防溅射罩体,并利用回收槽来对清洗液进行回

收,并可通过过滤清洗液来进行再利用,如此,通过使用利用含表面活性剂的50~60℃的纯水的二流体的清洗液,弥补现有技术中机械式清洗方法中的缺点,且节减清洗液的使用量,并通过回收再利用清洗液达到节约成本目的。

[0034] 此外,在本发明所提供的实施例中,所述翻面区B的防溅射罩体内还设有喷雾机构,用于向所述翻面机构330上的晶圆100喷雾。

[0035] 采用上述方案,通过在翻面区B设喷雾机构,可向晶圆100上喷雾,以防止晶圆100变干,可解决晶圆100表面的淤渣固着的问题。

[0036] 此外,在本发明实施例所提供的晶圆100清洗装置中,所述翻面机构330包括呈风车状的翻转盘,所述翻转盘包括盘面331和桨叶332,所述盘面331沿边缘一圈呈辐射状均匀分布有多个桨叶332,相邻两个桨叶332之间形成容置晶圆100的容置空间,每一所述桨叶332的相对两表面分别为第一承载面3321和第二承载面3322,其中,所述传送带200分为第一段210和第二段220,所述第一清洗区A位于所述第一段210,所述第二清洗区C位于所述第二段220,所述第一段210和所述第二段220分别位于所述翻转盘的相对两侧,且所述第二段220的输出端与所述翻转盘的桨叶332正对,以将晶圆100从所述传送带200的第一段210输送至所述翻转盘上,所述第二段220的输入端与所述翻转盘的桨叶332正对,以将晶圆100从所述翻转盘输送至所述第二段220上。

[0037] 采用上述方案,为了清洗晶圆100的两面,设置翻面机构330,其中在优选实施例中,该翻面机构330采用风车结构的翻转盘来实现,如图1所示,翻转盘的盘面331沿边缘一圈设置多个桨叶332,各桨叶332的相对两表面均为承载面,这样,晶圆100的第一表面朝上,经传送带200的第一段210输送至第一清洗区A,通过第一喷嘴310喷射清洗液对晶圆100的第一表面进行清洗,之后,晶圆100的第一表面朝上,由传送带200的第一段210输送至翻转盘的水平的第一桨叶332的第一承载面3321上,经翻转盘的旋转,承载晶圆100的第一桨叶332向上转动,在旋转角度大于90°之后,晶圆100由该第一桨叶332的第一承载面3321落入到与该第一桨叶332相邻的第二桨叶332的第二承载面3322上,然后,被传送带200的第二段220输送至第二清洗区C,并对晶圆100的第二表面进行清洗。

[0038] 在上述方案中,所述翻转盘可由聚丙烯(Polypropylene)或聚乙烯(Polyethylene)材质构成;所述翻转盘中相邻两个桨叶332之间的夹角可以为60±10度。

[0039] 需要说明的是,上述方案仅是提供了一种翻面机构330的优选实现方式,在实际应用中,所述翻面机构330还可以采用其他结构来实现,对此不进行限定。

[0040] 此外,在本发明所提供的实施例中,如图1所示,在所述传送带200的输送方向上,所述装置还设置有位于所述第二清洗区C之后的干燥区400,在所述干燥区400,所述传送带200上方设有风刀410。

[0041] 采用上述方案,如图1所示,在所述第二清洗区C清洗好晶圆100之后,晶圆100被传送带200传送至干燥区400,对晶圆100进行干燥后,堆叠放置。

[0042] 此外,本发明实施例中还提供了一种晶圆100清洗方法,采用本发明实施例所提供的晶圆100清洗装置对晶圆100进行清洗,所述方法包括:

[0043] 所述晶圆100的第一表面朝上,通过所述传送带200进行传送至第一清洗区A,利用所述第一喷嘴310向所述晶圆100的第一表面喷射清洁剂,以对所述晶圆100的第一表面进行清洗;

[0044] 将所述晶圆100通过翻面机构330翻面,使所述晶圆100的第二表面朝上,并通过所述传送带200传送至所述第二清洗区C,利用所述第二喷嘴320向所述晶圆100的第二表面喷射清洁剂,以对所述晶圆100的第二表面进行清洗。

[0045] 上述方案,通过喷嘴向晶圆100表面喷射清洗液,代替传统的机械式清洗方式,无需机械式摩擦,可减少由此所产生的对晶圆100表面的擦伤等,提高产品表面品质;并且,将现有晶圆100批(batch)式清洗方法变更为单一晶片式方法(即,通过传送带200依次传送晶圆100,以依次对各晶圆100进行清洗),来缩短清洗工程的待机时间,缩短周期(Cycle time),从而提高生产性;并且,通过双面清洗,提高清洗力度,减少下一工程中的作业负荷,从而对提高品质和提高生产性也有效;此外,以往难清洗的晶圆100边缘部分也能够清洗,还能够减少残留于晶圆100表面的研磨粉的金属污染部分。

[0046] 进一步的,在所述方法中,所述清洗液为所述清洗液为纯水与表面活性剂混合的混合液,其中所述纯水与所述表面活性剂的质量比为(20~30):1,且所述喷嘴的喷射角为60~70°,所述清洗液的温度为45~50℃,所述喷嘴所施加的喷射压力为1.5~9.5Mpa,所喷射的清洗液的量为2~3lpm。

[0047] 采用上述方案,通过喷嘴,使被微粒子化为数十微米至数百微米的清洗液高速、高密度地连续碰撞,来去除数晶圆100表面微米至数百微米的粒子,这种清洗方式,可有效去除晶圆100表面的淤渣和油等,使得清洁效果最大化。

[0048] 优选的,所设置的喷嘴的个数为2~3个,对喷嘴施加的压力为1.5~9.5Mpa的压力,喷嘴的喷射角度为60~70°,所喷射的清洗液是将纯水(DI)与表面活性剂以20~30:1的比例混合的混合液,清洗液的温度为45~50℃,所喷射的清洗液的量为2~3lpm。此时,喷嘴对晶圆100表面的清洁效果最佳。

[0049] 此外,所述方法还包括:在所述翻面区B,通过喷雾机构向所述晶圆100上喷雾,以湿润所述晶圆100。

[0050] 采用上述方案,通过在翻面区B设喷雾机构,可向晶圆100上喷雾,以防止晶圆100变干,可解决晶圆100表面的淤渣固着的问题。

[0051] 本发明实施例所提供的晶圆100清洗装置及晶圆100清洗方法,所适用的晶圆100的形态及种类可以包括:碳化硅和PEG、DEG、PG的水溶性油或脂溶性油、以及使用以一般的铜线(Cu wire)或镍为媒介体切断的硅晶圆100(Wafer)和用电镀法电沉积于上述铜线(Cu wire)的金刚石线(Diamond wire)或以树脂为媒介体粘贴于一般铜线(Cu wire)的树脂金刚石线切割(Sawing)的晶圆100。

[0052] 此外,该晶圆100清洗装置及晶圆100清洗方法基于以硅为被削工件,可以适用于GaAs、GaN、GaP等半导体晶圆100(Wafer)及太阳光晶圆100(Wafer)等清洗等多种晶圆100。

[0053] 以上,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。



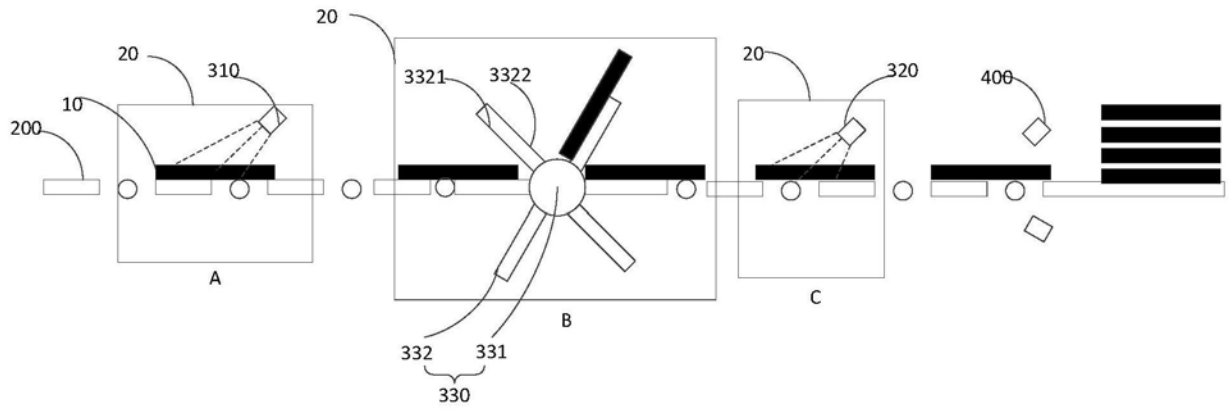


图1