



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112111725 A

(43) 申请公布日 2020.12.22

(21) 申请号 202011196300.3

(22) 申请日 2020.10.31

(71) 申请人 华北水利水电大学

地址 450011 河南省郑州市金水区北环路
36号

(72) 发明人 郭海滨 徐娟 郑辉 刘河潮

杨琼 徐彦 杨红新

(74) 专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公

司 41109

代理人 王晓丽

(51) Int. Cl.

G23C 14/56 (2006.01)

G23C 14/54 (2006.01)

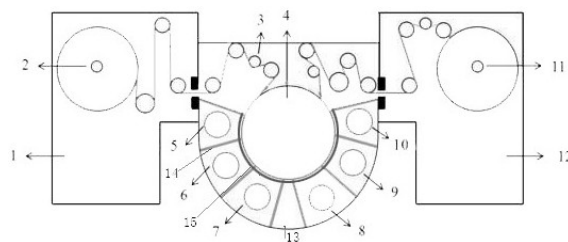
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种测卷绕镀膜机Plasma温度的装置及方法

(57) 摘要

一种测卷绕镀膜机Plasma温度的装置及方法,该方法包括以下步骤:a.包括依次设置的放卷室、放卷辊轴、放卷导向辊、镀膜鼓、收卷导向轴、收卷辊轴,镀膜鼓外套设有镀膜室,镀膜室内均匀设置气体挡板,气体挡板将镀膜室和镀膜鼓之间隔成若干个镀膜腔室,每个镀膜腔室安装有靶材;b.在镀膜腔室的两个气体挡板靠近镀膜鼓的位置上设置Mask挡板,Mask挡板上均匀设置有热电偶;c.热电偶与测温仪相连;d.镀膜机抽真空,待真空达到要求值,进行开靶作业;e.设定不同的靶位功率,同时通入氩气,通过测温仪得到不同功率下的Plasma温度。此方法比感温纸测试方法精确,灵敏度高;可根据需要,测试一定时间内Plasma温度变化情况;成本低,可多次使用。



1. 一种测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,其特征在于:包括以下步骤:

a. 包括依次设置的放卷室、放卷辊轴、放卷导向辊、镀膜鼓、收卷导向轴、收卷辊轴,镀膜鼓(4)外套设有镀膜室(13),镀膜室(13)内均匀设置气体挡板(14),气体挡板将镀膜室和镀膜鼓之间隔成若干个镀膜腔室,每个镀膜腔室安装有靶材;

b. 在镀膜腔室的两个气体挡板靠近镀膜鼓的位置上设置Mask挡板(15),Mask挡板上均匀设置有热电偶(16);

c. 热电偶与测温仪相连;

d. 镀膜机抽真空,待真空达到要求值,进行开靶作业;

e. 设定不同的靶位功率,同时通入氩气通过测温仪得到不同功率下的Plasma温度。

2. 根据权利要求书所述的测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,其特征在于:所述步骤b热电偶与镀膜鼓镀膜面平行。

3. 根据权利要求1所述的测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,其特征在于:步骤a的镀膜鼓并列设置两个,分别为第一镀膜鼓(4)和第二镀膜鼓(17),两镀膜鼓之间设置过渡导向轮(18)。

4. 根据权利要求1所述的测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,其特征在于:所述热电偶通过高温胶粘贴在Mask挡板上。

5. 根据权利要求1所述的测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,其特征在于:所述热电偶的型号为K。

6. 根据权利要求1所述的测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,其特征在于:步骤 e中氩气的通往量为 Ar350sccm,其中sccm是标准毫升/分钟。

7. 一种如权利要求1-5中任一项所述的测卷绕镀膜机Plasma温度的方法所用的装置,包括依次设置的放卷室、放卷辊轴、放卷导向辊、镀膜鼓、收卷导向轴、收卷辊轴,镀膜鼓(4)外套设有镀膜室(13),镀膜室(13)内均匀设置气体挡板(14),气体挡板将镀膜室和镀膜鼓之间隔成若干个镀膜腔室,每个镀膜腔室安装有靶材;其特征在于:在镀膜腔室的两个气体挡板靠近镀膜鼓的位置上设置Mask挡板(15),Mask挡板上均匀设置有热电偶(16);热电偶与测温仪相连。

一种测卷绕镀膜机Plasma温度的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于大型卷绕镀膜机技术领域,具体地说涉及大型卷绕镀膜机的Plasma温度监测方法及系统。

背景技术

[0002] 工业上在真空中把金属、合金或化合物进行溅射,使其沉积在被涂覆的材料上的方法称为真空镀膜法。在材料表面上镀上一层薄膜,就能使该材料具有许多新的物理和化学性能。磁控溅射技术是制备薄膜材料的重要方法之一。它是利用带电粒子在电场加速后撞击被溅射的物质,即我们通常说的靶材,然后将靶材原子溅射出来使其以一定速度沉积到基材表面,从而形成固定膜材。

[0003] 基片温度是决定薄膜结构的重要因素,温度的高低会对薄膜结构造成重要影响。一般来说,基片温度越高,越容易发生原子吸附、迁移和重排,增强凝聚过程,提高结晶度;但如果基片温度过高,可能导致热损伤、大内应力和金属电极的热迁移。这是由于温度直接影响沉积原子在基片上的活动能力,从而决定了薄膜的成分、结构、晶粒平均大小、晶面取向以及不完整的数量、种类和分布。因此有必要对卷绕镀膜过程中的基片温度进行测量,从而合理控制基片温度的大小,进而合理的指导生产过程中的温度大小。但卷绕镀膜过程中,基片是从放卷室经腔室到收卷室,其间一直处于转动过程,如果直接测量基片温度,多有不便,目前大多数用测量plasma的温度来代替基片的温度。

[0004] 工业生产中的大型卷绕镀膜机,如图1所示,1放卷室;2放卷辊轴;3导向辊;4镀膜鼓;5第一镀膜腔室;6第二镀膜腔室;7第三镀膜腔室;8第四镀膜腔室;9第五镀膜腔室;10第六镀膜腔室;11收卷辊轴;12收卷室。其中6-10每一个镀膜腔室里面都安装有靶材,其与镀膜鼓之间有间距,空间狭小。其在工作状态下设备内的导向辊3和镀膜鼓4都是在某一设定的速度下运转,从而传导基材运动,并且靶材和镀膜鼓的间距大都在10cm以内,而我们要测的温度点正好位于靶材和镀膜鼓之间的区域,因此如果增加固定装置,基本不可能。为便于测量同时不影响镀膜鼓的正常作业,针对这种大型的卷绕镀膜机,业界大多采用感温纸来测量基片温度。

发明内容

[0005] 现在业内一般采用感温纸来测量基片温度。卷绕镀膜生产过程中,直接用高温胶带把感温纸贴在基片表面,等到镀膜完成以后,直接把感温纸从基片上撕下来,然后观察其温度即可。虽然测量很方便,但仍然有灵敏度不够、不精确等缺陷。

[0006] 本发明的目的是针对工业生产中的大型卷绕镀膜机的特点,提供一种测卷绕镀膜机Plasma温度的方法。

[0007] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

一种测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,包括以下步骤:

a. 包括依次设置的放卷室、放卷辊轴、放卷导向辊、镀膜鼓、收卷导向轴、收卷辊轴,镀

膜鼓外套设有镀膜室,镀膜室内均匀设置气体挡板,气体挡板将镀膜室和镀膜鼓之间隔成若干个镀膜腔室,每个镀膜腔室安装有靶材;

b.在镀膜腔室的两个气体挡板靠近镀膜鼓的位置上设置Mask挡板,Mask挡板上均匀设置有热电偶;

c.热电偶与测温仪相连;

d.镀膜机抽真空,待真空达到要求值,进行开靶作业;

e.设定不同的靶位功率,同时通入氩气,通过测温仪得到不同功率下的Plasma温度。

[0008] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,所述步骤b热电偶与镀膜鼓镀膜面平行。

[0009] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,步骤a的镀膜鼓并列设置两个,分别为第一镀膜鼓和第二镀膜鼓,两镀膜鼓之间设置过渡导向轮。

[0010] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,所述热电偶通过高温胶粘贴在Mask挡板上。

[0011] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,所述热电偶的型号为K。

[0012] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,所述步骤 e 中氩气的通往量为Ar350sccm,其中sccm是标准毫升/分钟。

[0013] 一种测卷绕镀膜机Plasma温度的装置,包括依次设置的放卷室、放卷辊轴、放卷导向辊、镀膜鼓、收卷导向轴、收卷辊轴,镀膜鼓外套设有镀膜室,镀膜室内均匀设置气体挡板,气体挡板将镀膜室和镀膜鼓之间隔成若干个镀膜腔室,每个镀膜腔室安装有靶材;在镀膜腔室的两个气体挡板靠近镀膜鼓的位置上设置Mask挡板,Mask挡板上均匀设置有热电偶;热电偶与测温仪相连。

[0014] 采用上述技术方案,本发明的有益效果是:

1.提供一种专业的测量镀膜机Plasma温度的方法,此方法比感温纸测试方法精确,灵敏度高;

2.可根据需要,测试一定时间内Plasma温度变化情况;

3.成本低,可多次使用;

4.每张感温纸只能使用一次,且价格昂贵。

[0015] 本发明针对工业中大型卷绕镀膜机工作中一致处于运动状态,且设备空间有限,不易添加设备进行测量,特发明此方法进行测量。

附图说明

[0016] 图1是本传统卷绕镀膜机结构示意图。

[0017] 图2是本发明能够测Plasma温度的卷绕镀膜机构示意图。

[0018] 图3是本发明第二种结构示意图。

[0019] 图4是本发明Mask挡板结构示意图。

[0020] 图5是本发明镀膜鼓与一个靶材室对应的热电偶对应投影点。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图2到图5具体详细地说明本发明的结构及工作过程。

[0022] 传统卷绕镀膜机的结构和工作过程如下如图1:

放卷室1、放卷辊轴2、导向辊3、镀膜鼓4、第一镀膜腔室5、第二镀膜腔室6、第三镀膜腔室7、第四镀膜腔室8、第五镀膜腔室9、第六镀膜腔室10、收卷辊轴11、收卷室12依次设置。其中6-10每一个镀膜腔室里面都安装有靶材,其与镀膜鼓之间有间距,空间狭小。靶材区域,在每个靶材靶材工作时,其上方区域会形成固定的等离子体区域。材料已一定的速度从放卷室1依次经放卷辊轴2、导向辊3、镀膜鼓4、第一镀膜腔室5、第二镀膜腔室6、第三镀膜腔室7、第四镀膜腔室8、第五镀膜腔室9、第六镀膜腔室10、收卷辊轴11最后到收卷室12,作业过程中,需打开溅射靶材,镀膜鼓可升温,可降温,可转动,鼓温会影响成膜结构。靶材:工作时,圆形靶材处于旋转状态,可根据需要安装不同的靶材,溅射出原子沉积到基材表面形成薄膜。要测量Plasma温度,热电偶只能固定在靶材区域上方,但其上方空间狭小,不能再增加更多的设备,另外如果增加设备,也会妨碍溅射,影响成膜均匀性。

[0023] 本发明测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,如图2-5所示,包括以下步骤:

a. 包括依次设置的放卷室、放卷辊轴、放卷导向辊、镀膜鼓、收卷导向轴、收卷辊轴,镀膜鼓4外套设有镀膜室13,镀膜室13内均匀设置气体挡板14,气体挡板将镀膜室和镀膜鼓之间隔成若干个镀膜腔室,每个镀膜腔室安装有靶材;

b. 在镀膜腔室的两个气体挡板靠近镀膜鼓的位置上设置Mask挡板15,Mask挡板上均匀设置有热电偶16;

c. 热电偶与测温仪相连;

d. 镀膜机抽真空,待真空达到要求值,进行开靶作业;

e. 设定不同的靶位功率,同时通入Ar350sccm,通过测温仪得到不同功率下的Plasma温度。

[0024] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,所述步骤b热电偶与镀膜鼓镀膜面平行。

[0025] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,步骤a的镀膜鼓并列设置两个,分别为第一镀膜鼓4和第二镀膜鼓17,,两镀膜鼓之间设置过渡导向轮18。

[0026] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,所述热电偶通过高温胶粘贴在Mask挡板上。

[0027] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,所述热电偶的型号为K。

[0028] 上述测卷绕镀膜机Plasma温度的方法,所述步骤 e 中氩气的通往量为Ar350sccm,其中sccm是标准毫升/分钟。

[0029] 一种测卷绕镀膜机Plasma温度系统,包括依次设置的放卷室、放卷辊轴、放卷导向辊、镀膜鼓、收卷导向轴、收卷辊轴,镀膜鼓4外套设有镀膜室13,镀膜室13内均匀设置气体挡板14,气体挡板将镀膜室和镀膜鼓之间隔成若干个镀膜腔室,每个镀膜腔室安装有靶材;其特征在于:在镀膜腔室的两个气体挡板靠近镀膜鼓的位置上设置Mask挡板15,Mask挡板上均匀设置有热电偶16;热电偶与测温仪相连。

[0030] 本发明Mask挡板是卡在两个气体挡板上的,两个气体挡板上均设置有卡槽,Mask挡板的两侧卡在卡槽内。

[0031] 本发明每个镀膜腔室内的Mask挡板为框架结构,仅仅是安装在气体挡板上及镀膜室两端,与镀膜鼓对应的Mask挡板的位置为中空部分A。Mask挡板对应镀膜鼓位置上均设置三个热电偶,热电偶对应镀膜鼓均匀分布。

[0032] 可以相邻镀膜腔室内的Mask挡板上的热电偶错开设置。也可以第一个镀膜腔室内

的Mask挡板均匀设置三个热电偶,相邻第二个镀膜腔室内不设置Mask挡板及热电偶,第三个镀膜腔室内设置Mask挡板,这样间隔设置。还可以每个镀膜腔室内都设置Mask挡板,且每个Mask挡板上均在相同位置设置三个热电偶。这个根据具体工况需求,需要开哪个靶材,靶材所在腔室首先要通入氩气,氩气是溅射靶材用的。需要测量哪个腔室的对应温度,就可以那个腔室安装热电偶。

[0033] 本发明提供一种卷绕镀膜机测plasma温度的方法。主要是利用热电偶测量plasma温度,其工作原理如下:

两种不同成份的导体(称为热电偶丝材或热电极)两端接合成回路,当接合点的温度不同时,在回路中就会产生电动势,这种现象称为热电效应,而这种电动势称为热电势。热电偶就是利用这种原理进行温度测量的,其中直接用作测量介质温度的一端叫做工作端(也称为测量端),另一端叫做冷端(也称为补偿端);冷端与显示仪表或配套仪表连接,显示仪表会指出热电偶所产生的热电势。热电偶实际上是一种能量转换器,它将热能转换为电能,用所产生的热电势测量温度。

[0034] 常用热电偶型号有S、B、K、E、T、J等,其基本构造包括热电偶丝材、绝缘管、保护管和接线盒等。本发明所用热电偶型号为K型,即镍铬-镍硅热电偶,其具有线性度好,热电动势较大,灵敏度高,稳定性和均匀性较好,抗氧化性能强,价格便宜等优点,能用于氧化性惰性气氛中。

[0035] 本发明选用K型热电偶,利用K型热电偶测量卷绕镀膜机plasma温度,本发明的实验步骤如下:

1. 准备热电偶测温仪,三条K型热电偶(1#,2#,3#),测量温度用;
2. 镀膜机卸掉真空,确定安装热电偶的盲孔位置,确保安装完成后不影响镀膜机工作,然后在气体挡板上开槽,安装Mask挡板(气体挡板不用开槽,本身就有,mask可直接安装);
3. 拆除原有镀膜机盲孔盖板,把三条K型热电偶沿着镀膜机Mask挡板框架内缘安装,依次牵引到需要测量的靶材腔室附近,同时用高温胶带固定好其位置,使其不易活动,以免影响镀膜机工作;
4. 用高温胶带把三条K型热电偶粘到镀膜鼓边缘Mask挡板上,保证镀膜鼓左中右各一条,使其紧靠镀膜鼓,切记不能和镀膜鼓接触;
5. 热电偶固定好以后,从mask挡板和气体挡板的边缘引出来即可;
6. 引出后的热电偶与测温仪相连;
7. 测温仪和热电偶安装完成,镀膜机抽大气,待真空达到要求值(如 $2.0E-3Pa$),即可进行开靶作业;
8. 设定不同的靶位功率,如5kw,10kw,15kw等,同时通入Ar 350 sccm,通过测温仪即可读取不同功率下的plasma温度大小。

[0036] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明整体构思前提下,还可以作出若干改变和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。

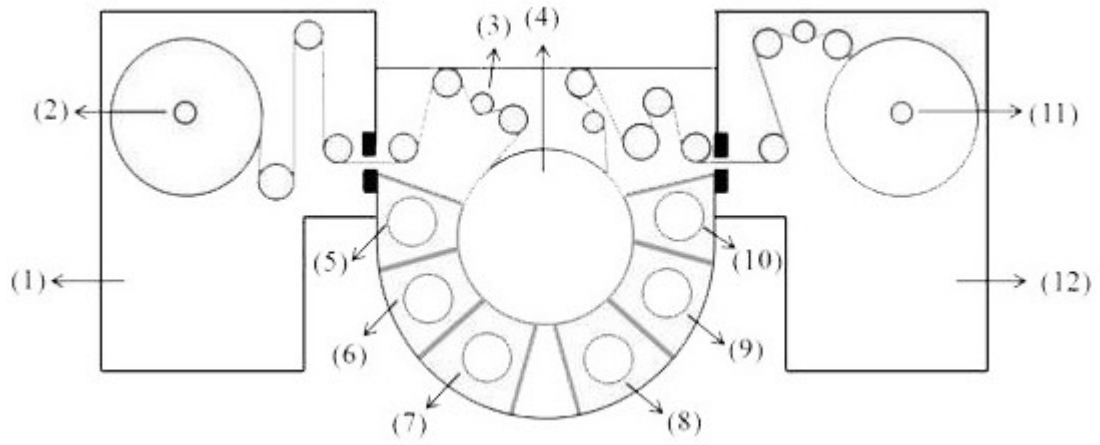


图1

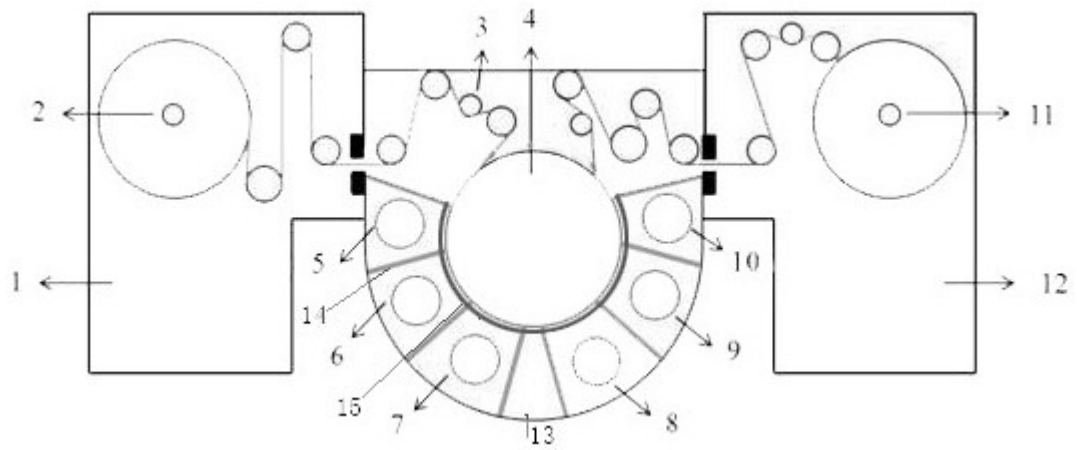


图2

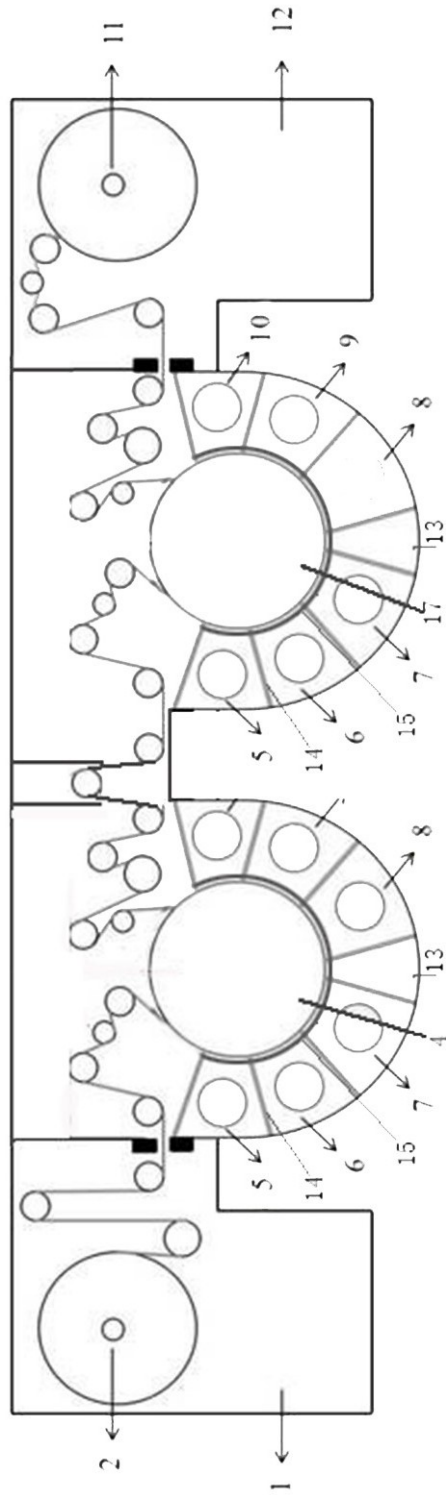


图3

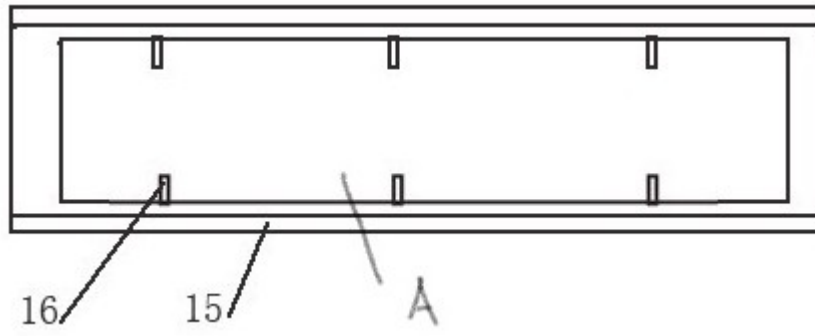


图4

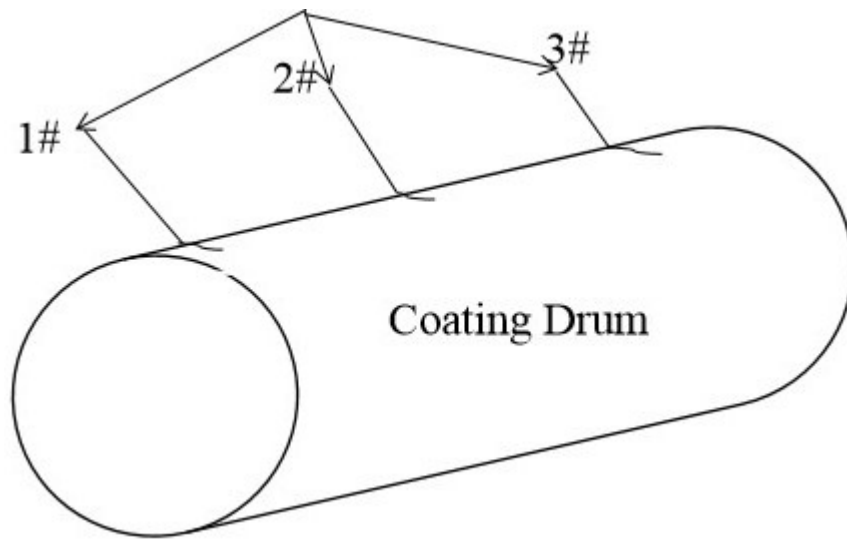


图5