



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114618264 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(21) 申请号 202210280856.3

(22) 申请日 2022.03.22

(71) 申请人 成都同创伟业新能源科技有限公司

地址 610000 四川省成都市自由贸易试验区成都高新区天府大道北段1700号1栋2单元14层1401号

(72) 发明人 张学文 段伟 张华伟

(74) 专利代理机构 湖州果得知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 33365

专利代理师 汤荷芬

(51) Int. Cl.

B01D 53/047 (2006.01)

C01B 32/50 (2017.01)

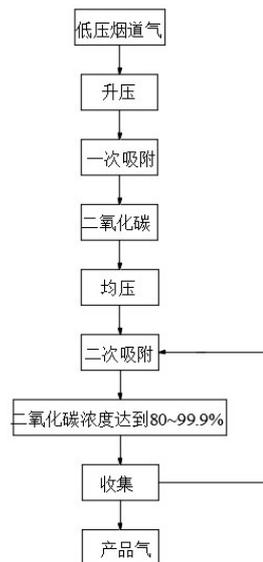
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

## (54) 发明名称

一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法及其应用

## (57) 摘要

本发明公开了一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法及其应用,包括以下步骤:升压、一次吸附、均压、二次吸附、CO<sub>2</sub>收集的步骤,通过二次吸附利用现有的产品二氧化碳输送至一段变压吸附装置,在一段变压吸附中一次性得到80~99.9%浓度的CO<sub>2</sub>气体,在此过程中只需要一次升压过程,一次解吸过程,相比与现有的需要采用两段变压吸附装置的方式,极大的降低了用电量,降低CO<sub>2</sub>的生产成本,实现节能降耗的目的,提高了产品的竞争能力。



1. 一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1, 升压, 将低压烟道气利用动设备升压;

S2, 一次吸附, 将升压后的烟道气通过一段变压吸附装置(2)进行分离, 得到浓缩的CO<sub>2</sub>;

S3, 均压, 将一次吸附得到的CO<sub>2</sub>进行均压过程;

S4, 二次吸附, 抽出一部分浓缩CO<sub>2</sub>再次通过一段变压吸附装置(2)进行二次吸附;

S5, 收集, 得到合格的CO<sub>2</sub>气体, 一部分返回作为二次吸附用, 剩余部分作为产品气送出。

2. 根据权利要求1所述的一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法, 其特征在于, 所述一段变压吸附装置(2)由若干个二氧化碳吸附塔(5)及相关的控制仪器仪表组成。

3. 根据权利要求2所述的一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法, 其特征在于, 经过一次吸附和均压过程后得到的CO<sub>2</sub>气体浓度50~80%, 为提高CO<sub>2</sub>浓度, 从逆放或真空泵出口的气体中抽取一部分浓缩CO<sub>2</sub>抽取比列为气体总量的10~90%, 再次通过一段变压吸附装置(2)进行二次吸附。

4. 根据权利要求2所述的一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法, 其特征在于, 所述二次吸附过程为单次实施或多次叠加完成, 最终使整个吸附塔内的CO<sub>2</sub>浓度达到80~99.9%以上。

5. 根据权利要求4所述的一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法, 其特征在于, 所述收集由1台或多台真空泵(4)组成, 经过二次吸附后, 吸附塔内的CO<sub>2</sub>气体浓度达到80~99.9%, 该部分气体通过逆放降至低压0~20KPag, 然后利用真空泵进行抽空, 逆放出来的低压气体和抽空出来的气体一部分作为二次吸附的原料气, 其余部分作为产品气输出。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法在烟道尾气的应用。

7. 根据权利要求2所述的一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法, 其特征在于, 所述二氧化碳吸附塔(5)包括有塔体(51), 所述塔体(51)的顶部设有排气口(52), 所述塔体(51)的底部设有进气口(53), 所述塔体(51)的内部设有二氧化碳吸附剂(54), 所述塔体(51)的底部设有气体分布器(55)。

8. 根据权利要求7所述的一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法, 其特征在于, 所述气体分布器(55)包括有圆锥形板(551)、第一过滤网(552)、第二过滤网(553), 花板(554), 所述圆锥形板(551)的中部成型有通孔(555), 所述圆锥形板(551)的顶部圆周均布有若干组第一气体流通孔组(556), 所述花板(554)上设有第二气体流通孔组(557), 所述第一过滤网(552)覆盖在所述圆锥形板(551)的上表面, 所述花板(554)设在所述通孔(555)的上方, 且位于所述第二过滤网(553)的下方。

9. 根据权利要求7所述的一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法, 其特征在于, 所述圆锥形板(551)的底部还设有支撑机构(59), 所述支撑机构(59)包括有位于中部的支撑环(591), 所述支撑环(591)圆周分布有支撑板(592), 两个所述支撑板(592)之间成型有气体流通空间(593)。

10. 根据权利要求9所述的一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法, 其

特征在于,所述支撑机构(59)的下方设有分流缓冲机构(50),所述分流缓冲机构(50)包括有挡板(501),所述挡板(501)的边缘圆周阵列有向上倾斜的气体分流板(502),每两个所述气体分流板(502)之间成型有支撑板放置间隙(503),所述气体分流板(502)上开设有分流孔(504),所述分流孔(503)的开孔方向向气体分流板(502)的末端倾斜。

## 一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及烟道气处理领域,具体涉及一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法及其应用。

### 背景技术

[0002] 为降低碳排放和节能降耗。需要对工厂烟道尾气进行处理,用于生产高浓度二氧化碳气体和制取高纯度氮气。但因为烟道气中CO<sub>2</sub>的含量较低,现有技术采用两段变压吸附的技术进行二氧化碳的分离提纯。

[0003] 为便于描述,以操作压力0.3Mpa,处理气量10000Nm<sup>3</sup>/h (CO<sub>2</sub>含量14%,N<sub>2</sub>含量73%;氧气含量6%;分水7%)为列进行技术描述:

低压的烟道气利用压缩机升压至0.3Mpa(压缩机轴功率672kw),在第一段变压吸附将CO<sub>2</sub>浓缩提高到70%。浓缩后的二氧化碳利用真空泵解吸出来(真空泵轴功率168kw)。再利用压缩机升压至0.3Mpa(压缩机轴功率154kw),在二段变压吸附将CO<sub>2</sub>浓度提高至95%,再利用真空泵解吸出来(真空泵轴功率105kw),得到95%浓度的CO<sub>2</sub>产品气。在此过程中,CO<sub>2</sub>气体需要经历两次压缩机和两次抽真空,运行电耗太高(总用电量672+168+154+105=1099kw),降低了节能降耗的异议,因此需要提出一种更加节能降耗的从烟道气中提纯高浓度CO<sub>2</sub>方法。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的,是为了解决背景技术中的问题,提供一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法及其应用。

[0005] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法,包括以下步骤:

S1,升压,将低压烟道气利用动设备升压,动设备可以为压缩机,烟道气为燃烧尾气;

S2,一次吸附,将升压后的烟道气通过一段变压吸附装置(2)进行分离,得到浓缩的CO<sub>2</sub>;

S3,均压,被吸附下来的CO<sub>2</sub>进行均压过程;

S4,二次吸附,抽出一部分浓缩CO<sub>2</sub>再次通过变压吸附装置进行二次吸附;

S5,收集,得到合格的CO<sub>2</sub>气体,一部分作为二次吸附用,剩余部分作为产品气送出。

[0006] 所述一段变压吸附装置由若干个二氧化碳吸附塔及相关的控制仪器仪表组成。

[0007] 经过一次吸附和均压过程后得到的CO<sub>2</sub>气体浓度50~80%,为提高CO<sub>2</sub>浓度,从逆放或真空泵出口的气体(解吸气)中抽取一部分浓缩CO<sub>2</sub>,抽取比列为气体(解吸气)总量的10~90%,再次通过一段变压吸附装置进行二次吸附。

[0008] 所述二次吸附过程为单次实施或多次叠加完成,最终使整个吸附塔内的CO<sub>2</sub>浓度达到80~99.9%以上。

[0009] 所述收集由1台或多台真空泵组成,经过二次吸附后,吸附塔内的CO<sub>2</sub>气体浓度达到80~99.9%,该部分气体通过逆放降至低压0~20KPag,然后利用真空泵进行抽空,逆放出来的低压气体和抽空出来的气体一部分作为二次吸附的原料气,其余部分作为产品气输出。

[0010] 变压吸附(PSA)技术是近30多年来发展起来的一项新型气体分离与净化技术,吸附是指:当两种相态不同的物质接触时,其中密度较低物质的分子在密度较高的物质表面被富集的现象和过程。具有吸附作用的物质(一般为密度相对较大的多孔固体)被称为吸附剂,被吸附的物质(一般为密度相对较小的气体或液体)称为吸附质。吸附按其性质的不同可分为四大类,即:化学吸附、活性吸附、毛细管凝缩和物理吸附。变压吸附(PSA)气体分离装置中的吸附主要为物理吸附。

[0011] 物理吸附是指依靠吸附剂与吸附质分子间的分子力(包括范德华力和电磁力)进行的吸附。其特点是:吸附过程中没有化学反应,吸附过程进行的极快,参与吸附的各相物质间的动态平衡在瞬间即可完成,并且这种吸附是完全可逆的。

[0012] 变压吸附气体分离工艺过程之所以得以实现是由于吸附剂在这种物理吸附中所具有的两个基本性质:一是对不同组分的吸附能力不同,二是吸附质在吸附剂上的吸附容量随吸附质的分压上升而增加,随吸附温度的上升而下降。利用吸附剂的第一个性质,可实现对混合气体中某些组分的优先吸附而使其它组分得以提纯;利用吸附剂的第二个性质,可实现吸附剂在低温、高压下吸附而在高温、低压下解吸再生,从而构成吸附剂的吸附与再生循环,达到连续分离气体的目的。

[0013] 工业PSA-CO<sub>2</sub>装置所选用的吸附剂都是具有较大比表面积的固体颗粒,主要有:活性氧化铝类、活性炭类、硅胶类和分子筛类吸附剂;另外还有针对某种组分选择性吸附而研制的特殊吸附材料,如CO专用吸附剂和碳分子筛等。吸附剂最重要的物理特征包括孔容积、孔径分布、表面积和表面性质等。不同的吸附剂由于有不同的孔隙大小分布、不同的比表面积和不同的表面性质,因而对混合气体中的各组分具有不同的吸附能力和吸附容量。

[0014] 吸附剂对各种气体的吸附性能主要是通过实验测定的吸附等温线和动态下的穿透曲线来评价的。优良的吸附性能和较大的吸附容量是实现吸附分离的基本条件。

[0015] 同时,要在工业上实现有效的分离,还必须考虑吸附剂对各组分的分离系数应尽可能大。所谓分离系数是指:在达到吸附平衡时,(弱吸附组分在吸附床死空间中残余量/弱吸附组分在吸附床中的总量)与(强吸附组分在吸附床死空间中残余量/强吸附组分在吸附床中的总量)之比。分离系数越大,分离越容易。一般而言,变压吸附气体分离装置中的吸附剂分离系数不宜小于3。

[0016] 另外,在工业变压吸附过程中还应考虑吸附与解吸间的矛盾。一般而言,吸附越容易则解吸越困难。如对于C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>等强吸附质,就应选择吸附能力相对较弱的吸附剂如硅胶等,以使吸附容量适当而解吸较容易;而对于N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、CO等弱吸附质,就应选择吸附能力相对较强的吸附剂如分子筛等,以使吸附容量更大、分离系数更高。

[0017] 此外,在吸附过程中,由于吸附床内压力是周期性变化的,吸附剂要经受气流的频繁冲刷,因而吸附剂还应有足够的强度和抗磨性。

[0018] 在变压吸附气体分离装置常用的几种吸附剂中,活性氧化铝类属于对水有强亲和

力的固体,一般采用三水合铝或三水铝矿的热脱水或热活化法制备,主要用于气体的干燥。

[0019] 硅胶类吸附剂属于一种合成的无定形二氧化硅,它是胶态二氧化硅球形粒子的刚性连续网络,一般是由硅酸钠溶液和无机酸混合来制备的,硅胶不仅对水有极强的亲和力,而且对烃类和CO<sub>2</sub>等组分也有较强的吸附能力。

[0020] 活性炭类吸附剂的特点是:其表面所具有的氧化物基团和无机物杂质使表面性质表现为弱极性或无极性,加上活性炭所具有的特别大的内表面积,使得活性炭成为一种能大量吸附多种弱极性和非极性有机分子的广谱耐水型吸附剂。

[0021] 沸石分子筛类吸附剂(5A、13X)是一种含碱土元素的结晶态偏硅铝酸盐,属于强极性吸附剂,有着非常一致的孔径结构和极强的吸附选择性,对CO、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>、Ar、O<sub>2</sub>等均具有较高的吸附能力。

[0022] 碳分子筛是一种以碳为原料,经特殊的碳沉积工艺加工而成的专门用于提纯空气中的氮气的专用吸附剂,使其孔径分布非常集中,只比氧分子直径略大,因此非常有利于对空气中氮氧的分离。

[0023] 对于组成复杂的气源,在实际应用中常常需要多种吸附剂,按吸附性能依次分层装填组成复合吸附床,才能达到分离所需产品组分的目的。

[0024] 优选地,所述一段变压吸附装置由若干个二氧化碳吸附塔组成,所述二氧化碳吸附塔包括有塔体,所述塔体的顶部设有排气口,所述塔体的底部设有进气口,所述塔体的内部设有二氧化碳吸附剂,所述塔体的底部设有气体分布器,通过将烟道气通过进气口进入至二氧化碳吸附塔内,之通过二氧化碳吸附剂进行吸附,从而将二氧化碳的气体被吸附,完成了从烟道中提取二氧化碳的目的。

[0025] 优选地,所述气体分布器包括有圆锥形板、第一过滤网、第二过滤网,花板,所述圆锥形板的中部成型有通孔,所述圆锥形板的顶部圆周均布有若干组第一气体流通孔组,所述花板上设有第二气体流通孔组,所述第一过滤网覆盖在所述圆锥形板的上表面,所述花板设在所述通孔的上方,且位于所述第二过滤网的下方,本案的第一过滤网和第二过滤网可以为金属丝网,通过气体流通孔组能够将气体进行分散,使得进入吸附塔的气体均匀的进入二氧化碳吸附剂中,从而提高塔体内的二氧化碳的吸附效率,同时通过第一过滤网、第二过滤网能够将气体中混合的杂质进行去除,从而便于后期的吸附,有利于提高产品的纯度。

[0026] 同时圆锥形板和花板是分开的结构,能够提高气体分布器的强度。

[0027] 优选地,所述圆锥形板的底部还设有支撑机构,所述支撑机构包括有位于中部的支撑环,所述支撑环圆周分布有支撑板,两个所述支撑板之间成型有气体流通空间,通过支撑板能够对气体分布器起到支撑的作用,所述支撑板的下方弧度和塔底的底部形状配合,使得支撑板能够直立在在塔底的底部。

[0028] 优选地,所述支撑机构的下方设有分流缓冲机构,所述分流缓冲机构包括有挡板,所述挡板的边缘圆周阵列有向上倾斜的气体分流板,每两个所述气体分流板之间成型有支撑板放置间隙,所述气体分流板上开设有分流孔,所述分流孔的开孔方向向气体分流板的末端倾斜,通过分流缓冲机构使得从压缩机升压后通过吸附塔的进气口进入至塔内的气体,先通过挡板,之后向四周分散,向气体分流板上进行扩散,通过分流孔再流入至气体分布器的分流孔上,通过对气体的分散能够减少气体流速过大,对圆锥形板产生的冲击力,减

少板的损耗,延长使用寿命,尤其能够很好的解决现有的圆锥板由于开设有很多密集的气体流通孔导致圆锥形板的整体强度降低的问题。

[0029] 优选地,所述支撑板靠近所述挡板的侧壁上设有安装耳,所述挡板上开设有与所述安装耳的孔相对应的安装孔,所述安装孔与所述安装耳上贯穿有固定螺栓,所述固定螺栓的末端螺纹连接有螺母,通过固定螺栓穿过安装耳的孔以及安装孔,之后通过螺母进行连接,实现分流缓冲机构与支撑机构的可拆卸连接,安装时,只需要提前将分流缓冲机构与支撑机构进行连接,安装支撑机构时,即可完成分流缓冲机构的安装,便于安装,同时通过可拆卸结构,便于后期的维修。

[0030] 优选地,每相邻两组所述第一气体流通孔组之间均固定连接有第一固定柱,所述第一固定柱沿着所述圆锥形板的径向方向至少分布有三个以上,每个所述第一固定柱均与所述圆锥形板的外侧壁相垂直,所述圆锥形板的通孔周围沿着通孔的圆周方向至少分布有三个以上的第二固定柱,所述第一过滤网通过所述第一固定柱套设在所述圆锥形板上,所述第二过滤网通过第二固定柱套设在所述花板上,所述第一固定柱与所述第二固定柱的末端螺纹连接有固定螺母,通过在圆锥形板上直接焊接或者成型有固定柱的方式,使得圆锥形板上无需开孔,使得气体在经过圆锥形时,都是先通过圆锥形板上分流孔,再通过第一过滤网和第二过滤网的方式,使得气体都能够进行充分的过滤,相比与现有的在圆锥形板上直接开孔安装的方式,能够防止气体从圆锥形板上的安装孔直接进入到气体吸附剂中,而没有进行过滤的步骤。

[0031] 同时直接焊接有固定柱的方式,也使得后期在组装第一过滤网、第二过滤网、压条和压环时更加的便捷。

[0032] 优选地,所述圆锥形板上还设有压条,所述花板上还设有压环,所述压条套设在所述第一固定柱上且位于所述第一过滤网的上方,所述压环套设在所述第二固定柱上且位于所述第二过滤网的上方,能够对第一过滤网和第二过滤网进行很好的固定。

[0033] 优选地,所述第一气体流通孔组与第二气体流通孔组均由若干个呈正三角方式排列的气体流通孔组成。

[0034] 一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法在烟道尾气的应用。

[0035] 综上所述,本发明的有益效果:

1. 本发明采用升压,一次吸附,均压,二次吸附,收集的步骤,通过二次吸附利用现有的产品二氧化碳输送至一段变压吸附装置,在一段变压吸附中一次性得到80~99.9%浓度的CO<sub>2</sub>气体,在此过程中只需要一次升压过程,一次解吸过程,相比与现有的需要采用两段变压吸附装置的方式,极大的降低了用电量,降低CO<sub>2</sub>的生产成本,实现节能降耗的目的,提高了产品的竞争能力;

2. 本发明通过将收集后的二氧化碳再通过变压吸附装置进行二次吸附循环实用,实现了产品二氧化碳的闭路循环,实现了资源再利用,实现了节能的目的,提高了经济效益;

3. 本发明通过分流缓冲机构使得从压缩机升压后通过吸附塔的进气口进入至塔内的气体,先通过挡板,之后向四周分散,向气体分流板上进行扩散,通过分流孔再流入至气体分布器的分流孔上,使得进入到二氧化碳吸附剂的气体能够均匀充分的分散,进一步提高塔体内的二氧化碳的吸附效率,同时通过对气体的分散能够减少气体流速过大,对圆

锥形板产生的冲击力,减少板的损耗,延长使用寿命,尤其能够很好的解决现有的圆锥板由于开设有密集的气体流通孔导致圆锥形板的整体强度降低的问题;

4.本发明通过在圆锥形板上直接焊接或者成型有固定柱的方式,使得圆锥形板上无需开孔,使得气体在经过圆锥形时,都是先通过圆锥形板上分流孔,再通过第一过滤网和第二过滤网的方式,使得气体都能够进行充分的过滤,相比与现有的在圆锥形板上直接开孔安装的方式,能够防止气体从圆锥形板上的安装孔直接进入到气体吸附剂中,而没有进行过滤的步骤。

## 附图说明

[0036] 图1是本发明的方法示意图;

图2是本发明整体示意图;

图3是本发明二氧化碳吸附塔示意图;

图4是本发明二氧化碳吸附塔塔底示意图;

图5是本发明图4的I处的放大示意图;

图6是本发明气体分布器和支撑机构以及分流缓冲机构连接后的示意图;

图7是本发明分流缓冲机构的仰视示意图;

图8是本发明分流缓冲机构和支撑机构组装后的俯视示意图;

图9是本发明分流缓冲机构的挡板和支撑板的连接示意图;

图10是本发明分流缓冲机构的剖视示意图;

图11是本发明第一气体流通孔组的排列示意图;

以下具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

[0037] 下面结合附图以实施例对本发明进行详细说明。

[0038] 实施例1:

如图1-2所示,一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法,包括以下步骤:

S1,升压,将低压烟道气利用动设备升压,烟道气指燃烧尾气;

S2,一次吸附,将升压后的烟道气通过一段变压吸附装置2进行分离,得到浓缩的CO<sub>2</sub>;

S3,均压,被吸附下来的CO<sub>2</sub>进行均压过程;

S4,二次吸附,抽出一部分浓缩CO<sub>2</sub>再次通过变压吸附装置进行二次吸附;

S5,收集,得到合格的CO<sub>2</sub>气体,一部分作为二次吸附用,剩余部分作为产品气送出。

[0039] 所述一段变压吸附装置由若干个二氧化碳吸附塔及相关的控制仪器仪表组成。

[0040] 经过一次吸附和均压过程后得到的CO<sub>2</sub>气体浓度50~80%,为提高CO<sub>2</sub>浓度,从逆放或真空泵出口的气体(解吸气)中抽取一部分浓缩CO<sub>2</sub>,抽取比列为气体(解吸气)总量的10~90%,再次通过一段变压吸附装置进行二次吸附。

[0041] 所述二次吸附过程为单次实施或多次叠加完成,最终使整个吸附塔内的CO<sub>2</sub>浓度

达到80~99.9%以上。

[0042] 所述收集由1台或多台真空泵组成,经过二次吸附后,吸附塔内的CO<sub>2</sub>气体浓度达到80~99.9%,该部分气体通过逆放降至低压0~20KPag,然后利用真空泵进行抽空,逆放出来的低压气体和抽空出来的气体一部分作为二次吸附的原料气,其余部分作为产品气输出。

[0043] 如图1-10所示,所述一段变压吸附装置2由若干个二氧化碳吸附塔5组成,所述二氧化碳吸附塔5包括有塔体51,所述塔体51的顶部设有排气口52,所述塔体51的底部设有进气口53,所述塔体51的内部设有二氧化碳吸附剂54,所述塔体51的底部设有气体分布器55,所述气体分布器55包括有圆锥形板551、第一过滤网552、第二过滤网553,花板554,所述圆锥形板551的中部成型有通孔555,所述圆锥形板551的顶部圆周均布有若干组第一气体流通孔组556,所述花板554上设有第二气体流通孔组557,所述第一过滤网552覆盖在所述圆锥形板551的上表面,所述花板554设在所述通孔555的上方,且位于所述第二过滤网553的下方,所述圆锥形板551的底部还设有支撑机构59,所述支撑机构59包括有位于中部的支撑环591,所述支撑环591圆周分布有支撑板592,两个所述支撑板592之间成型有气体流通空间593,每两组所述第一气体流通孔组556之间均固定连接有第一固定柱56,所述第一固定柱56沿着所述圆锥形板551的径向方向至少分布有三个以上,每个所述第一固定柱56均与所述圆锥形板551的外侧壁相垂直,所述圆锥形板551的通孔555周围沿着通孔的圆周方向至少分布有三个以上的第二固定柱57,所述第一过滤网552通过所述第一固定柱56套设在所述圆锥形板551上,所述第二过滤网553通过第二固定柱57套设在所述花板554上,所述第一固定柱56与所述第二固定柱57的末端螺纹连接有固定螺母58,所述圆锥形板551上还设有压条558,所述花板554上还设有压环559,所述压条558套设在所述第一固定柱56上且位于所述第一过滤网552的上方,所述压环559套设在所述第二固定柱57上且位于所述第二过滤网553的上方,所述第一气体流通孔组556与第二气体流通孔组557均由若干个呈正三角方式排列的气体流通孔成,第一气体流通孔组556的气体流通孔556的直径为20,孔距为30,第二气体流通孔组557的直径为8,孔距为20,所有孔与丝网接触面的单面倒45°角,深度为1mm,能够去除毛刺。

[0044] 如图5-9所示,所述支撑机构59的下方设有分流缓冲机构50,所述分流缓冲机构50包括有挡板501,所述挡板501的边缘圆周阵列有向上倾斜的气体分流板502,每两个所述气体分流板502之间成型有支撑板放置间隙503,所述气体分流板502上开设有分流孔504,所述分流孔504的开孔方向向气体分流板502的末端倾斜,其特征在于,所述支撑板592靠近所述挡板501的侧壁上设有安装耳505,所述挡板501上开设有与所述安装耳505的孔相对应的安装孔506,所述安装孔506与所述安装耳505上贯穿有固定螺栓507,所述固定螺栓的末端螺纹连接有螺母508。

[0045] 一种利用二次吸附技术从烟道气中提取和浓缩CO<sub>2</sub>的方法在烟道尾气的应用。

[0046] 工作原理:

如图1-10所示,将经过预处理的低压烟道气利用压缩机升压,将升压后的烟道气通过一段变压吸附装置2进行分离,进入二氧化碳吸附塔5后,先通过分流缓冲机构50上的挡板506,之后将气体分流板502扩散,再流入至圆锥形板551上的分流孔,通过第一过滤网552和第二过滤网553进行过滤,再上升进入至二氧化碳吸附剂54的区域,对二氧化碳进行吸附,得到未被吸附的高浓度氮气和被吸附下来的CO<sub>2</sub>,未被吸附的高浓度氮气送去制氮装

置;均压,被吸附下来的CO<sub>2</sub>通过均压,进行1~N次,操作压力不同,均压次数不同,通过风机在CO<sub>2</sub>产品罐中抽取一部分产品CO<sub>2</sub>再通过变压吸附装置进行二次吸附,使整个吸附塔内的CO<sub>2</sub>浓度达到设计95%以上,通过逆放和抽真空得到合格的CO<sub>2</sub>气体,该气体一部分作为二次吸附用,剩余部分作为产品气送出,通过二次吸附利用现有的产品二氧化碳输送至一段变压吸附装置,在一段变压吸附中一次性得到95%浓度的CO<sub>2</sub>气体,在此过程中只需要一次压缩,一次抽真空,相比与现有的需要采用两段变压吸附装置的方式,极大的降低了用电量,降低CO<sub>2</sub>的生产成本,实现节能降耗的目的,提高了产品的竞争能力。

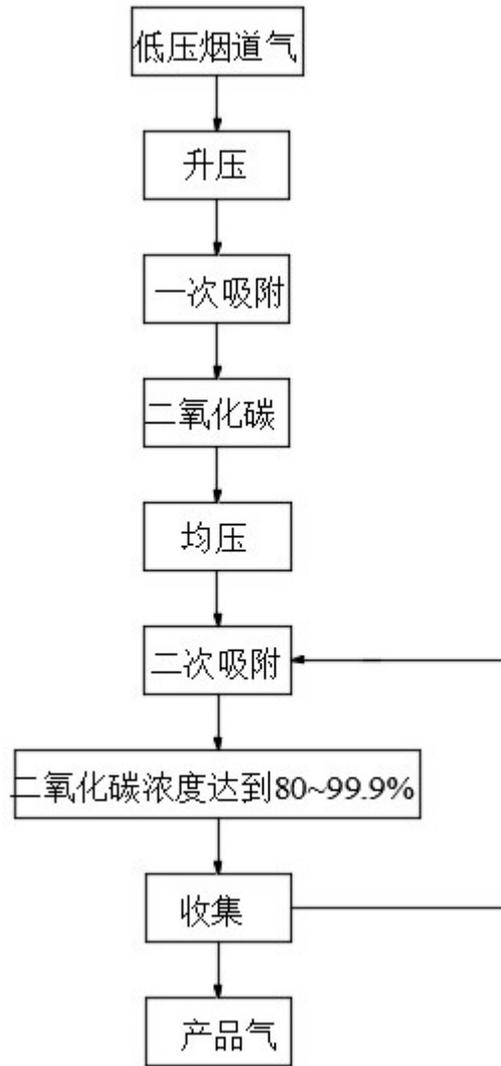


图1

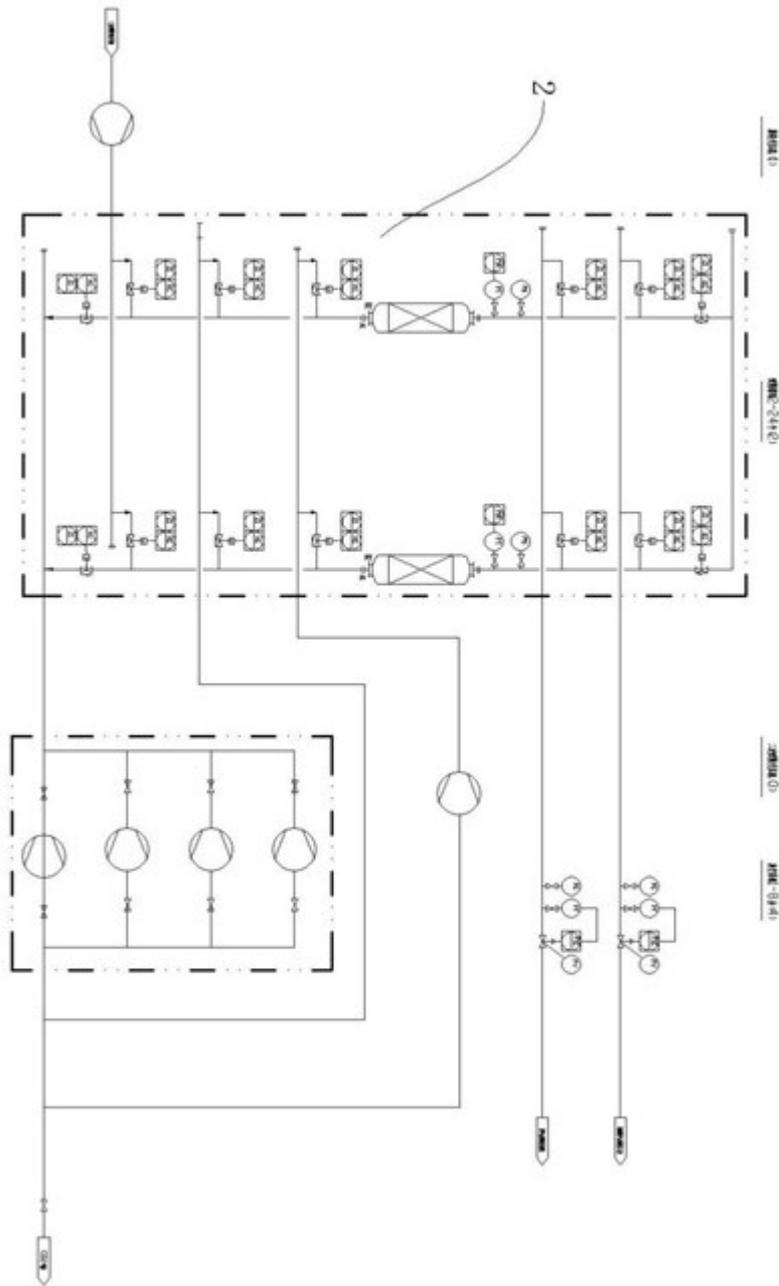


图2

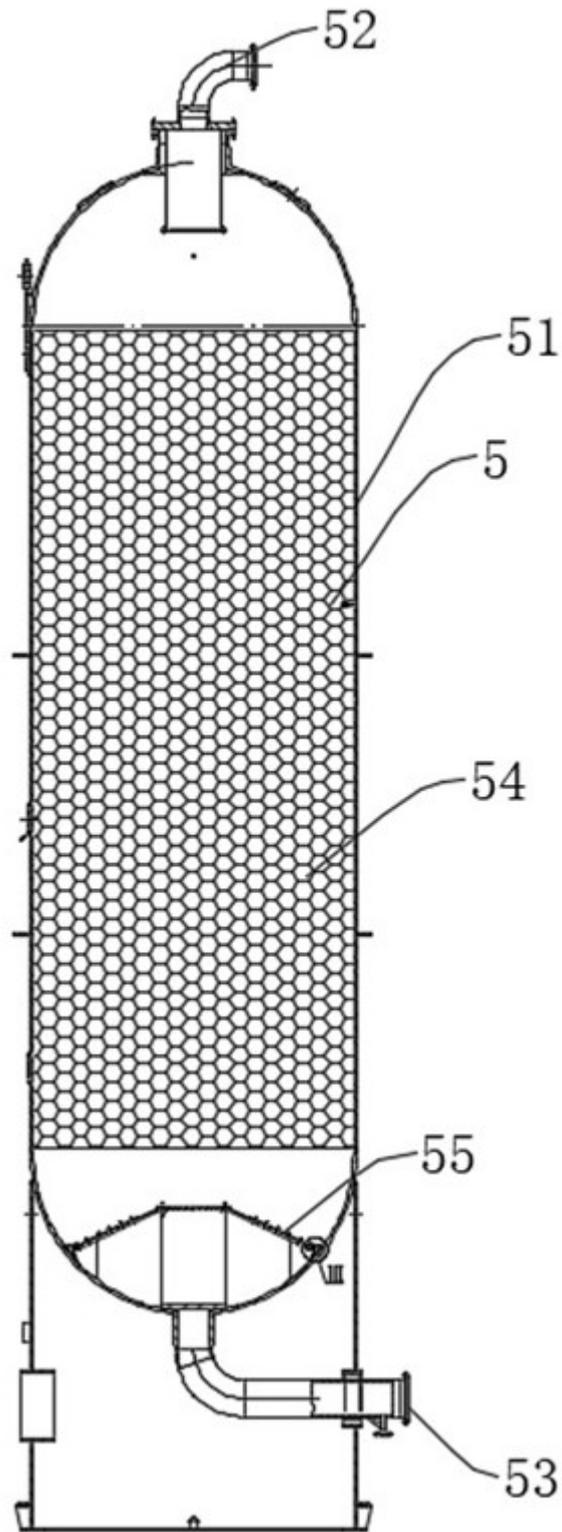


图3

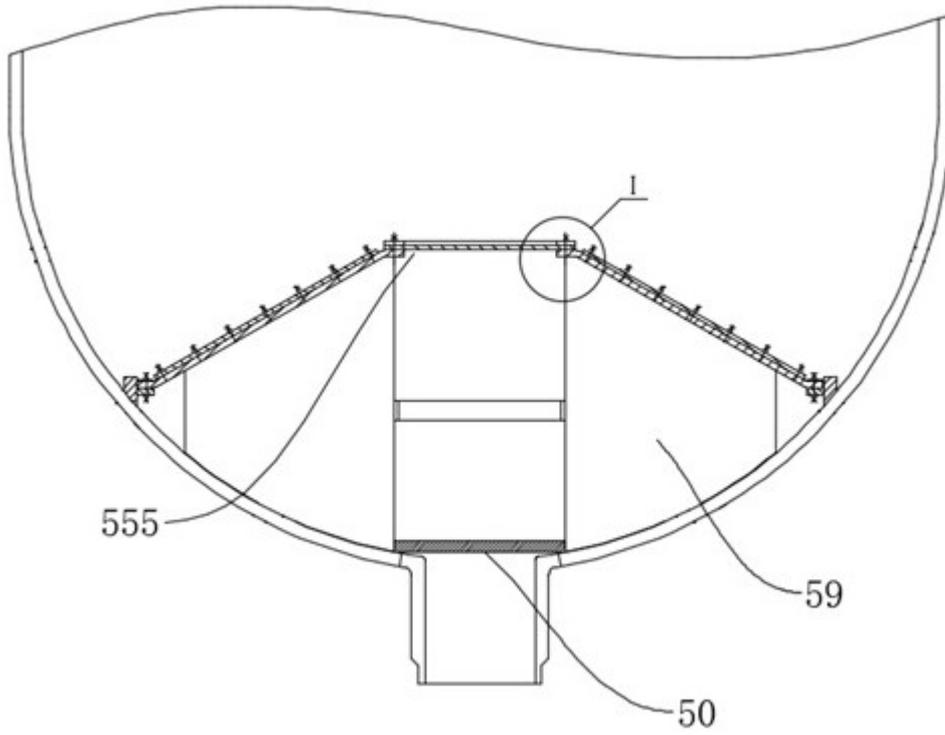


图4

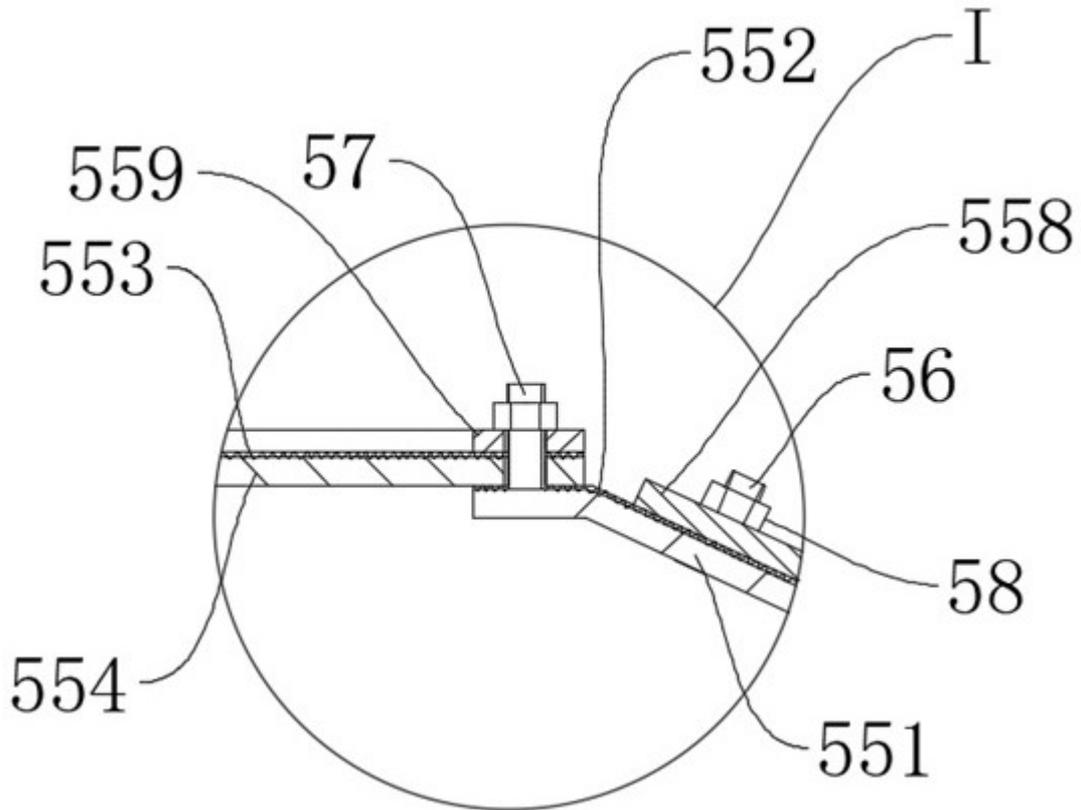


图5

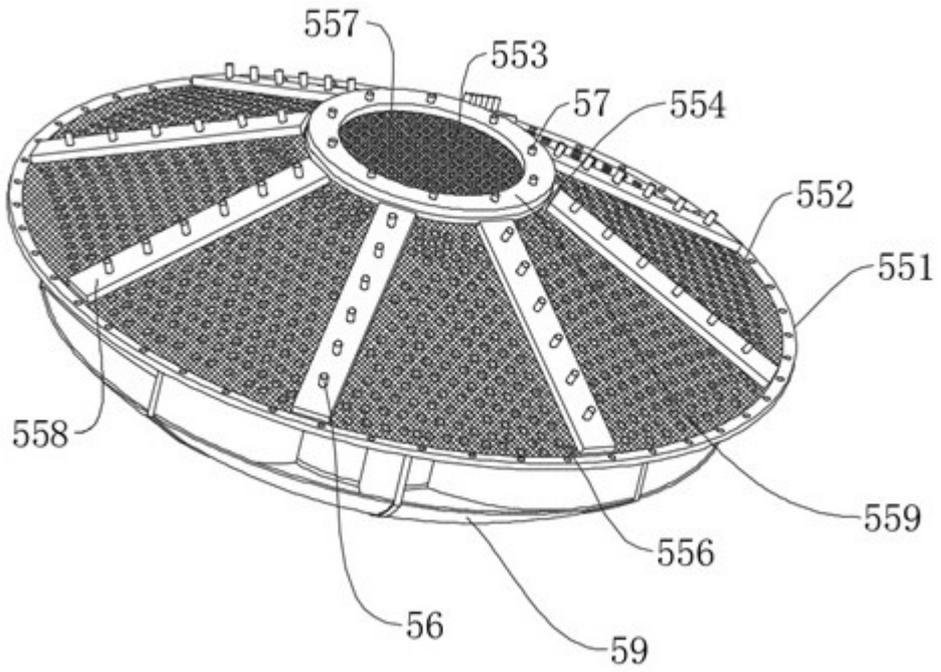


图6

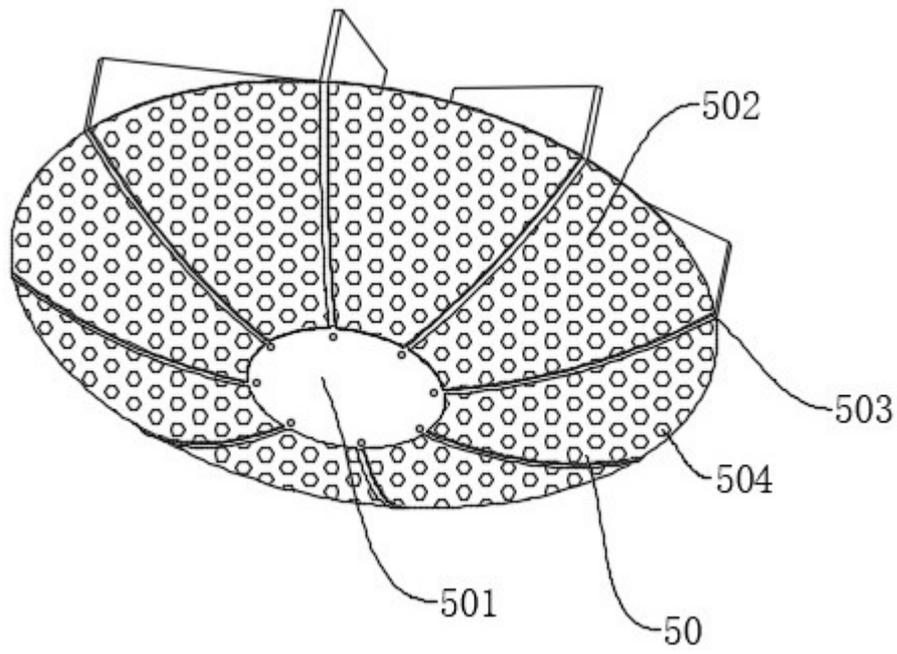


图7

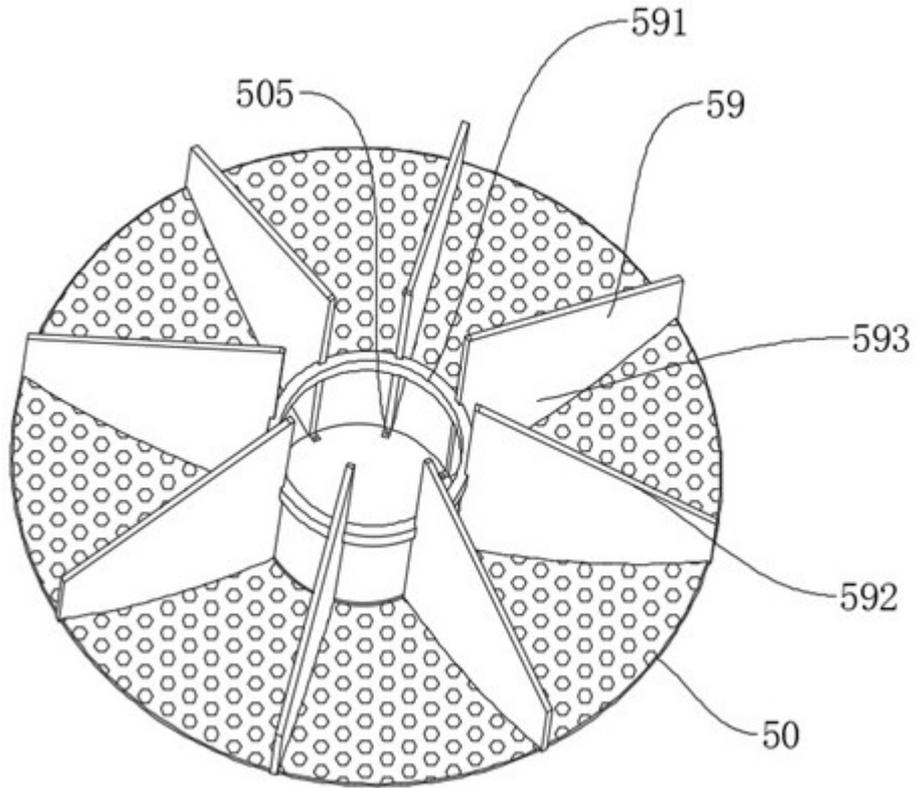


图8

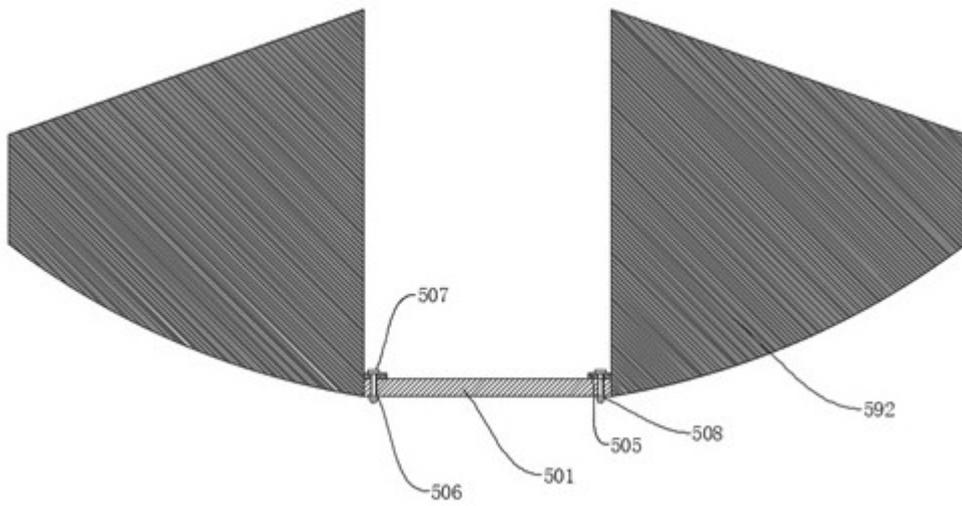


图9

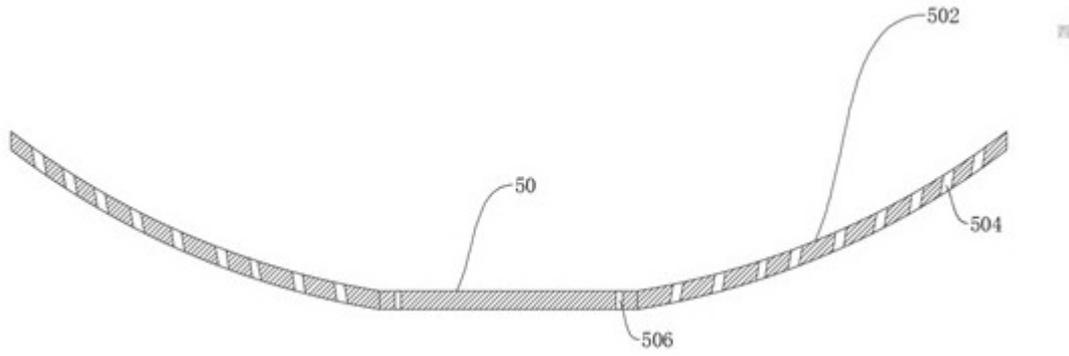


图10

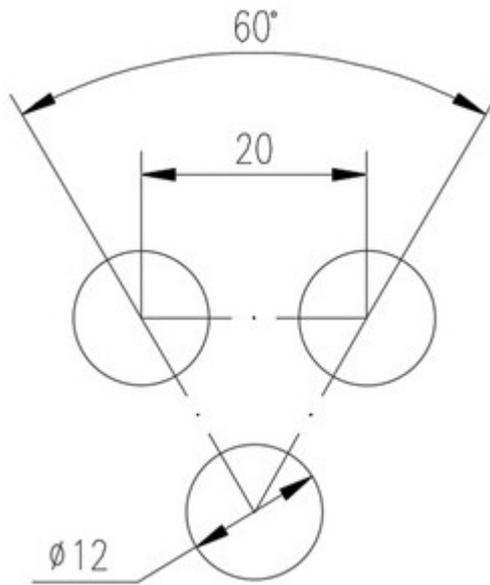


图11