



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107208552 B

(45)授权公告日 2020.08.11

(21)申请号 201580039714.6

(51)Int.CI.

(22)申请日 2015.09.09

F02C 3/067(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107208552 A

(56)对比文件

CN 103562518 A, 2014.02.05

(43)申请公布日 2017.09.26

US 2010205934 A1, 2010.08.19

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

WO 2008026788 A1, 2008.03.06

2017.03.20

DE 102008031986 A1, 2010.01.14

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 1309944 C, 2007.04.11

PCT/CN2015/000635 2015.09.09

审查员 孙龙飞

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/041197 ZH 2017.03.16

(73)专利权人 苏犁

权利要求书2页 说明书5页 附图6页

地址 北京市朝阳区三里屯南33楼2单元6号

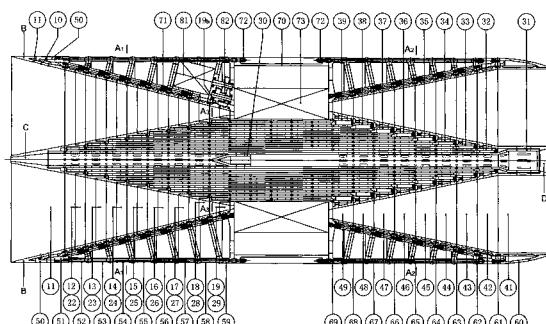
(72)发明人 苏犁

(54)发明名称

多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶嵌
轮扇式压气机

(57)摘要

本发明公开了一种多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶嵌轮扇式压气机，是由涡轮机、压气机轮扇、传动轴套等工作及传动部件；支撑盘、定盘螺栓等结构及安装部件；启动电机等启动零部件所组成。其工作及传动特征为：一个涡轮机轮扇通过一个传动轴套带动一个与其相对应的压气机轮扇旋转，并且与相邻的轮扇旋转方向相反，转速各异；传动轴套分多层套装在一起，并分别插入压气机和涡轮机的对应轮扇的轮毂之中被悬挂着，且不另设支撑轴承；压气机的副轮扇镶嵌于主轮扇之上，两者扇辐可以展开组成一个宽弦扇辐，也可匿藏于主轮扇的扇辐之后变成两个窄弦扇辐。用其装配的涡喷发动机，具有功效高、重量轻、散热快、抗喘振、燃耗少、等有益效果。



1.一种多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机,该机是由工作、传动、结构及安装和启动四部分零部件所组成;

1.1工作部件——轮扇,其构造特征是:将压气机及涡轮机的风扇设计成由内、外圆锥圈构成并在两者之间以扇叶相连接的形似车轮形的风扇——称之为轮扇;轮扇可分为涡轮机轮扇和压气机轮扇,压气机轮扇是由主轮扇(11、12、13、14、15、16、17、18、19)和镶套于主轮扇之上的副轮扇(22、23、24、25、26、27、28、29)所组成;轮扇的外圆锥圈——称之为轮辋(15a),在轮辋的外圆两侧上各设一圈圆形的滚珠滑道——称之为滚珠滑道(15f);轮扇的内圆锥圈——称之为轮毂(15c),在压气机轮扇的轮毂内圆上设一圈环键——称之为压气机轮扇传动键(15d),压气机的副轮扇轮毂镶套在其主轮扇的轮毂之上,在压气机副轮扇的轮毂内圆上设一圈宽槽环键,可使压气机副轮扇环绕其主轮扇的轮毂,在一定角度内自由摆动——称之为压气机副轮扇的摆动键(25e);压气机的第一个轮扇(11)其前半部外裸(B),而将压气机的第一个轮扇与第一个支撑盘(50)顶压在一起并用螺栓与压气机第一个轮扇连接在一起的环状构件称为——顶压环及连接件(10);压气机最末端的轮扇(19)在其轮辋外侧设有齿轮环——称之为启动齿轮环(19h),在其轮毂内侧设有棘轮——称之为滚动棘轮(19g);轮扇的轮辋与其轮毂的圆心重合,两者之间以扇叶连接——称之为扇辐(15b),扇辐的一端与轮辋的内侧连接点的切线垂直,扇辐的另一端与轮毂的外侧连接点的切线垂直,扇辐与轮辋和轮毂之间连接点不在同一条发自于圆心的射线上,扇辐呈S形状;涡轮机轮扇(49、48、47、46、45、44、43、42、41)的扇辐为中空扇叶与轮辋、轮毂的连接部位开孔贯通形成空气流通通道,在涡轮机轮扇的轮毂内圆上设一圈环键——称之为涡轮机轮扇传动键(45d);

1.2传动部件——传动轴套,其构造特征是:一个涡轮机轮扇(45)带动一个所对应的压气机轮扇(15、25)旋转,两者之间配置一个传动部件称为——传动轴套(35),多个传动轴套可以围绕着一个轴线套装在一起(31、32、33、34、35、36、37、38、39)相互之间留有间隙并且每个传动轴套的管壁上设置多个贯通孔洞;在传动轴套的小头一端设有可插入压气机主轮扇的轮毂内的环键称为——压气机轮扇传动键(15d),在传动轴套的大头端设有可插入涡轮机轮扇的轮毂内的环键称为——涡轮机轮扇传动键(45d);在中心传动轴套内安装在起导流作用的零件称为——导流锥(30);在最外侧的传动轴套(39)与压气机轮扇相连接的一端,采用光滑圆表面替代其压气机轮扇传动键,以压气机最末端的轮扇的滚动棘轮(19g)驱动压气机轮扇;

1.3结构及安装部件——支撑盘、定盘螺栓、组装螺栓副、中间段机匣、环形燃烧室,其构造特征是:以多个滚珠支撑其轮扇在圆盘形构件内旋转,该盘形构件称为——支撑盘,支撑盘可分为涡轮机轮扇的支撑盘(69、68、67、66、65、64、63、62、61、60)和压气机轮扇的支撑盘(50、51、52、53、54、55、56、57、58、59);其中,支撑盘内圆上一侧或两侧设有滚珠滑道并与轮扇的轮辋外侧两端滚珠及滑道相对应称为——滚珠滑道(54f);在支撑盘内圆上设有一圈多个贯通圆孔称为——定盘孔(54n),穿过定盘孔将相邻的支撑盘固定在一起的螺栓称为——定盘螺栓(71);在支撑盘外盘上设有一圈多个贯通圆孔孔道称为——组装孔(54m),穿过组装孔道将压气机轮扇的全部支撑盘或涡轮机轮扇的全部支撑盘以及中间段机匣(70)固定在一起的螺栓及其紧固零件称为——组装螺栓副(72);发动机的环形燃烧室(73)套装在中段机匣之中;

1.4启动部件——启动电机、启动齿轮组,其构造特征是:为发动机启动提供动力的电机称为-启动电机(81);将启动电机的动力传递给压气机最末端的轮扇的启动齿轮环(19h)的部件称为——启动齿轮组(82)。

2.根据权利要求1所述的多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机,其工作及传动特征为:一个涡轮机轮扇通过一个传动轴套带动一个与其相对应的压气机轮扇组成一组,其工作转速和转向相同并与相邻涡压对应轮扇的旋转方向相反,各轮扇的转速可以各异;除压气机第一个轮扇(11)和涡轮机的最后一个轮扇(41)外,每对转向相反且相邻的压气机轮扇或涡轮机轮扇组成一工作级;压气机的副轮扇镶套于主轮扇之上,在其摆动环键(25e)的作用下,两者扇辐可以展开组成一个宽弦扇辐;也可转向匿藏于主轮扇的扇辐之后变成两个窄弦扇辐。

3.根据权利要求1所述的多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机,其结构特征为:支撑盘、定盘螺栓、组装螺栓副共同构成压气机或涡轮机的环形漏斗状格构外骨架,在支撑盘组成的外骨架上,众多组滚珠支撑其内所有轮扇可围绕同一轴线旋转,轮扇的轮辋支撑或拉结着扇辐,扇辐支撑或拉结着轮毂,传动轴套穿过环形燃烧室的中空区域并分别插入压气机和涡轮机对应的轮扇的轮毂之中被其悬挂在,然后压气机和涡轮机分左、右两端用组装螺栓副与环形燃烧室的外匣与中间段机匣构成中段双筒结构合拢,从而构成发动机整体。

4.根据权利要求1所述的多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机,其冷却工作特征为:采用流动空气冷却,其一,冷空气进入中心传动轴套(C)被导流锥(30)分流,流经各传动轴套的间隙当中先冷却压气机轮扇的轮毂,然后流经环形燃烧室内机匣所在区域对其进行冷却,最后汇入中心传动轴套尾部(D)排出;其二,冷空气通过发动机涡轮机构外骨架结构空隙流入涡轮机轮扇的中空扇辐为其轮扇扇叶进行冷却,然后其气流直接通过传动轴套管壁上的孔洞汇入中心传动轴套尾部(D)排出。

5.根据权利要求1所述的多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机,其启动特征为:由启动电机(81)和启动齿轮组(82)仅带动压气机最末端的轮扇(19、29)向环形燃烧室(73)内压气,由于有滚动棘轮(19g)的作用,其对应的传动轴套和涡轮机轮扇(39、49)不动,对空气流通形成阻力,当环形燃烧室内的气体积累到一定的压力,发动机点火运转。

多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种以提高涡轮喷气发动机(核心机)的工作效率为目的,所进行针对其压气机及涡轮机风扇结构及构造的机械领域的设计和改进;从而设计出一种多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机。

背景技术

[0002] 一般现有涡轮喷气发动机(核心机)的压气机及涡轮机的工作方式是:压气机的多级风扇转动把空气压缩到十几倍到二十几倍送入燃烧室并同燃料混合,混合的气体在燃烧室内被点然后爆发向发动机尾部喷出并带动涡轮机的多级风扇转动,涡轮机的多级风扇通过单个或多个传动轴(双轴或三轴)给压气机的多级风扇的转动提供动力,从而使涡轮喷气发动机工作;一般来说,涡轮喷气发动机的压气机输送的空气越多即压缩比越高,发动机的推力就越大,推重比就高,其工作效率也就越高也就越省油;但目前现有涡轮喷气发动机存在以下几个突出问题:1)风扇问题:风扇的扇叶与单轴或多轴的连接的方式是悬臂受力结构,在风压的作用下扇叶极易产生变形,再加上扇叶受热膨胀的影响,故风扇工作级之间(轴向)和风扇扇尖与内涵道之间(径向)都留有一定的间隙以保证运转时扇叶相互之间不会发生摩擦和碰撞,但这些间隙也造成了压缩气体逃逸,使压气机的工作效率低下,为了提高压缩比只能增加压气机的风扇级数从而增加了发动机的重量;或者增强扇叶将其做得宽弦、厚叶、大根部,当飞机超音速飞行时,压气机的宽弦扇叶就成了阻碍空气进入发动机的累赘,这样既增加风扇工作阻力又增加重量,从而降低发动机的工作效率也降低了发动机的推重比;2)材料的耐热问题:压气机的末级风扇由于压缩比增高,压缩空气的温度就增高,当混合的气体在燃烧室内被点然后爆发向发动机尾部喷出其气体温度也随之增高,当压缩比达到一定的高度,涡轮机的初级风扇的材料承受不住高温就会软化失去强度或被烧蚀,故压缩比受到限制,故发动机工作效率随之受到限制;3)发动机喘振问题:压气机的单个(或双轴或三轴)传动轴带动多级风扇转动,当初级风扇因进气受阻其转速失速从而带动该传动轴末级风扇失速,造成发动机工作失常甚至停止工作。

发明内容

[0003] 为了提高涡轮喷气发动机(核心机)的工作效率,缩小上述三个问题对其的工作效率困扰和限制。从而为其设计出一种多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机,该机是由其工作、传动、结构及安装和启动四部分零部件所组成。

[0004] 1. 工作部件——轮扇,其构造特征是:将压气机及涡轮机的风扇设计成由内、外圆锥圈构成并在两者之间以扇叶相连接的形似车轮形的风扇——称之为轮扇。轮扇可分为涡轮机轮扇和压气机轮扇;压气机轮扇是由主轮扇(如图1中,以编号11、12、13、14、15、16、17、18、19表示)和分别镶套于主轮扇轮毂之上的副轮扇(如图1中,以编号22、23、24、25、26、27、28、29表示)所组成;轮扇的外圆锥圈——称之为轮辋(以Xa表示,如图2中,以15a表示),在轮辋的外圆两侧上各设一圈圆形的滚珠滑道——称之为滚珠滑道(以Xf表示,如图2中,以

15f表示);轮扇的内圆锥圈——称之为轮毂(以Xc表示,如图2中,以15c表示),在主压气机轮扇的轮毂内圆上设一圈环键——称之为压气机轮扇的传动键(以Xd表示,如图2中,以15d表示),压气机的副轮扇轮毂镶套在其对应主轮扇的轮毂外圆之上,在压气机副轮扇的轮毂内圆上设一圈宽槽环键,可使压气机副轮扇环绕其主轮扇的轮毂外圆,在一定角度内自由摆动——称之为压气机副轮扇的摆动键(以Xe表示,如图2中,以25e表示),在涡轮机轮扇的轮毂内圆上设一圈环键——称之为涡轮机轮扇的传动键(以Xd表示,如图2中,以45d表示);压气机的第一个轮扇(如图1中,以编号11表示)其前半部外裸(如图1中B点所标识部位),而将压气机的第一个轮扇与第一个支撑盘(如图1中,以编号50表示)顶压在一起并用螺栓与压气机第一个轮扇连接在一起的环状构件称为——顶压环及连接件(如图1中,以编号10表示);压气机最末端的轮扇(如图1中,以编号19表示)在其轮辋外侧设有齿轮环——称之为启动齿轮环(以Xh表示,如图1中,以19h表示),在其轮毂内侧设有棘轮——称之为滚动棘轮(以Xg表示,如图4中,A₃-A₃所示,以19g表示);轮扇的轮辋与其轮毂的圆心重合,两者之间以扇叶连接——称之为扇辐(以Xb表示,如图2中,以15b表示),扇辐的一端与轮辋的内侧连接点的切线垂直,扇辐的另一端与轮毂的外侧连接点的切线垂直,扇辐与轮辋和轮毂之间连接点不在同一条发自于圆心的射线上,扇辐呈S形状(如图2中,A₁-A₁所示或A₂-A₂所示);涡轮机轮扇(如图1中,以编号49、48、47、46、45、44、43、42、41表示)的扇辐为中空扇叶与轮辋、轮毂的连接部位开孔贯通形成空气流通通道。

[0005] 本发明的工作部件——轮扇与现有技术相比的有益效果是:首先,轮扇的结构改善了扇叶的固定方式,由现行的扇叶与传动轴单边连接固定的悬臂受力结构形式改成扇叶与轮辋、轮毂两端固定连接结构形式,其扇叶抗弯惯性矩可以提高约8倍,受力变形量大幅缩小,既可将扇叶减薄厚度、缩小根部结构降低重量,又可降低风扇工作阻力,还可缩小轮扇之间的轴向间隙以减少漏气(而少量漏气可以形成气膜,减少轮扇之间的转动摩擦),轮辋、轮毂和扇辐为一整体本身不存在风扇扇尖漏气问题,扇辐既是工作部件又是轮辋、轮毂的支撑或连接件,这样径向不漏气,轴向贯通无阻进一步提高风扇工作效率;其二,压气机的第一个轮扇(如图1中,编号11轮扇)其前半部外裸(如图1中B点所标识部位)是为了以后在其上,套装外涵风扇或风浆提供方便;其三,在压气机最末端的轮扇(如图1中,编号19轮扇)的轮辋外侧上设有启动齿轮环以方便发动机启动;其四,将扇辐做成S形状(如图2中,A₁-A₁所示或A₂-A₂所示)当扇辐受热时,由于轮辋、轮毂对扇辐有环箍约束,可将其热膨胀量转移到S弯变形上,从而减少轮辋、轮毂的变形,以保证轮扇的正常运转;其五,涡轮机轮扇的扇辐,设计成为中空扇叶并形成空气流通通道,在发动机运行时,其内流过的冷空气可将辐扇的热量带走,可使涡轮机轮扇承受更高的温度,从而提高压气机的压缩比,为提高发动机的工作效率创造条件。

[0006] 2. 传动部件——传动轴套:一个涡轮机轮扇带动一个所对应的压气机轮扇旋转,两者之间配置一个传动部件称——传动轴套(如图2中,编号45涡轮机轮扇与编号15压气机主轮扇和编号25压气机副轮扇相对应,两者之间配以编号35传动轴套连接),多个传动轴套可以围绕着一个轴线套装在一起(如图1中,以编号31、32、33、34、35、36、37、38、39表示)相互之间留有间隙并且每个传动轴套的管壁上设置多个贯通孔洞(如图1所示)。在传动轴套的一端(压气机端)设有可插入压气机主轮扇的轮毂内的环键称为——压气机轮扇的传动键(以Xd表示,如图2中,以15d表示),在传动轴套的另一端(涡轮机端)设可插入涡轮机轮扇

的轮毂内的环键称为——涡轮机轮扇的传动键(以Xd表示,如图2中,以45d表示);在中心传动轴套内安装在起导流作用的零件称为——导流锥(如图1中,以编号30表示);在最外侧的传动轴套(如图1中,以编号39表示)与压气机轮扇相连接的一端,采用光滑圆表面替代其压气机轮扇的传动键,以压气机最末端的轮扇的滚动棘轮(以Xg表示,如图4中,A₃-A₃所示,以19g表示)驱动压气机轮扇。

[0007] 本发明的传动部件——传动轴套与现有技术相比的有益效果是:其一,在传动轴套相互之间留有间隙,转动时互不影响,并在其管壁上设置多个贯通孔洞和在中心传动轴套内安装导流锥,起到了导气散热作用;其二,传动轴套被分别插入压气机和涡轮机对应的轮扇的轮毂以键传动,发动机轴向贯通,没有固定的支撑轴承等部件,从而提高涡轮机轮扇和压气机轮扇的工作效率。

[0008] 3.结构及安装部件——支撑盘、定盘螺栓、组装螺栓副、中间段机匣、环形燃烧室:以多个滚珠支撑轮扇在圆盘形构件内旋转,该盘形构件称为——支撑盘;支撑盘可分为涡轮机轮扇的支撑盘(如图1中,以编号69、68、67、66、65、64、63、62、61、60表示)和压气机轮扇的支撑盘(如图1中,以编号50、51、52、53、54、55、56、57、58、59表示);其中,支撑盘内圆上一侧或两侧设有滚珠滑道并与轮扇的轮辋外侧两端滚珠及滑道相对应称为——滚珠滑道(以Xf表示,如图3中,以54f表示);在支撑盘内盘上设有一圈多个贯通圆孔称为——定盘孔(以Xn表示,在图3中,以54n表示),穿过定盘孔将相邻的支撑盘固定在一起的螺栓称为——定盘螺栓(如图1和图3中,以编号71表示);在支撑盘外盘上设有一圈多个贯通圆孔孔道称为——组装孔(以Xm表示,在图3中,以54m表示),穿过组装孔道将压气机轮扇的全部支撑盘或涡轮机轮扇的全部支撑盘以及中间段机匣(如图1中,以编号70表示)固定在一起的螺栓及其紧固零件称为——组装螺栓副(如图1和图3中,以编号72表示);发动机的环形燃烧室(如图1中,以编号73表示)套装在中段机匣之中;

[0009] 4.启动部件——启动电机、启动齿轮组:为发动机启动提供动力的电机称为-启动电机(如图1中,以编号81表示);将启动电机的动力传递给压气机最末端的轮扇的启动齿轮环(如图1中,以19h表示)的部件称为-启动齿轮组(如图1中,以编号82表示)。

附图说明

[0010] 图1.为本发明多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机的整体结构构造示意图。

[0011] 图2.为本发明多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机的工作及传动部件构造示意图。

[0012] 图3.为本发明多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机的结构及安装部件构造示意图。

[0013] 图4.为本发明多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机的压气机最末端轮扇(如图1中,编号19轮扇)的滚动棘轮构造示意图。

[0014] 图5.为本发明多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机的压气机主、副轮扇的扇辐展开时示意图。

[0015] 图6.为本发明多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机的压气机主、副轮扇的扇辐重叠时示意图。

[0016] 1. 上述图中零部件编号表示说明: 编号10称为——压气机的第一个轮扇(编号11)的顶压环及连接件; 编号11、12、13、14、15、16、17、18、19称为——压气机的主轮扇; 编号22、23、24、25、26、27、28、29称为——镶套于压气机主轮扇之上的副轮扇; 编号30称为——导流锥; 编号31、32、33、34、35、36、37、38、39称为——传动轴套; 编号49、48、47、46、45、44、43、42、41称为——涡轮机轮扇; 编号50、51、52、53、54、55、56、57、58、59称为——压气机轮扇的支撑盘; 编号69、68、67、66、65、64、63、62、61、60称为——涡轮机轮扇的支撑盘; 编号70称为——中间段机匣; 编号71称为——定盘螺栓; 编号72称为——组装螺栓副; 编号73称为——环形燃烧室; 编号81称为——启动电机; 编号82称为——启动齿轮环。

[0017] 2. 上述图中零部件的功能部位说明: 以Xy表示,X-表示某编号的零部件;y-表示该零部件的某功能部位。a-轮辋,b-扇辐,c-轮毂,d-传动键,e-摆动键,f-滚珠滑道,g-滚动棘轮,h-启动齿轮环,m-组装孔,n-定盘孔。

具体实施方式

[0018] 为了能够更清楚了解本发明采用的技术手段对现有涡轮喷气发动机(核心机)在工作及传动方式、结构构造形式、工作冷却方式、启动方式方面的改进,并且为了让本发明的上述特征和优点能够更明显易懂,以下配合附图,详细说明如下:

[0019] 1. 所述多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机,其工作及传动方式为:一个涡轮机轮扇通过一个传动轴套带动一个与其相对应的压气机轮扇旋转,其工作转速和转向相同并与相邻涡压对应轮扇的旋转方向相反,各轮扇的转速可以各异;除压气机第一个轮扇(如图1中编号11轮扇)和涡轮机的最后一个轮扇(如图1中编号41轮扇)外,每对转向相反且相邻的压气机轮扇或涡轮机轮扇组成一工作级;压气机的副轮扇镶套于主轮扇轮毂之上,在其摆动键(以Xe表示,如图2中,25e表示第25号副轮扇的摆动键)的作用下,两者扇辐可以展开组成一个宽弦扇辐(图5中,E₁-E₁所示);也可转向匿藏于主轮扇的扇辐之后(图6中,F₁-F₁所示)变成两个窄弦扇辐。

[0020] 上述工作及传动方式与现有技术相比的有益效果是:其一,压气机和涡轮机的每一级两个轮扇为双向旋转(即互为正反转)比目前现有发动机的压气机的每一级风扇(一个转子风扇和一个定子风扇)的相对转速增加了1倍以上,从而提高压气机工作效率,并可减少涡轮机轮扇和压气机轮扇的级数;其二,双向旋转轮扇形成的正反扭矩相互抵消,对外骨架结构影响较小,有利于结构增强减重;其三,由于一个涡轮机轮扇通过一个传动轴套带动一个压气机轮扇旋转的独立性,轮扇的转速可随其工作级数增高而提高,当压气机的初级某个轮扇因进气受阻其转速失速时,不会带动末级其他轮扇失速,从而避免了发动机喘振问题的发生;其四,当飞机起飞或低速飞行时,压气机的主轮扇带动副轮扇,两者扇辐展开组成宽弦扇辐(图5中,E₁-E₁所示)向环形燃烧室压气,以提高压气机的工作效率;当飞机高速飞行时,空气直接冲向压气机的副轮扇使其扇辐在摆动环键的控制下发生转向并匿藏于主轮扇的扇辐之后(图6中,F₁-F₁所示),使部分空气直接冲入环形燃烧室,以减少飞机高速飞行的阻力。

[0021] 2. 所述多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机,其结构构造形式为:环形燃烧室的外匣与中间段机匣构成中段双筒结构,支撑盘、定盘螺栓、组装螺栓副共同构成压气机或涡轮机的环形漏斗状格构外骨架(如图3或图1所示);在支撑盘组成的外骨

架上，众多组滚珠支撑其内所有轮扇可围绕同一轴线（或正向或反向）旋转，轮扇的轮辋支撑或拉结着扇辐，扇辐支撑或拉结着轮毂，传动轴套穿过环形燃烧室的中空区域并分别插入压气机和涡轮机对应的轮扇的轮毂之中被其悬挂着，然后压气机和涡轮机分左、右两端用组装螺栓副合拢从而构成发动机整体（如图1所示）。

[0022] 上述结构构造形式与现有技术相比的有益效果是：其一，发动机整体机架由中段双筒结构加两端格构外骨架结构，使其整体结构刚性好，重量轻，其结构通透便于发动机外部通风散热；其二，传动轴套只传递扭矩和承担少量自重弯矩，可以做成薄壁管形，多个传动轴套套装在一起相互之间留有空隙，传动轴套被分别悬挂压气机和涡轮机对应的轮扇的轮毂之上，转动时互不影响且不需要传动轴套其他支撑的零部件。

[0023] 3.所述多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机，其工作冷却方式为：其一，冷空气进入中心传动轴套（如图1中编号31传动轴套，C点所标识的区域）被导流锥（如图1中，编号30部件）分流，流经各传动轴套的间隙当中冷却压气机轮扇的轮毂，然后流经环形燃烧室内机匣所在区域对其进行冷却，最后汇入中心传动轴套尾部（如图1中D点所标识的区域）排出；其二，冷空气通过发动机涡轮机格构外骨架结构空隙流入涡轮机轮扇的中空扇辐为其轮扇进行冷却，然后其气流直接通过传动轴套管壁上的孔洞汇入中心传动轴套尾部（如图1中D点所标识的区域）排出。

[0024] 上述工作冷却方式与现有技术相比的有益效果是：其一，冷空气从外向内，由前向后高速穿过压气机轮扇的轮毂、传动轴套之间的间隙、环形燃烧室中心区域和涡轮机轮扇的中空扇辐将其热量带走，从而提高发动机各零部件的耐热性能，为增大压气机的压缩比、提高涡轮机工作温度，创造了有利条件；其二，由于涡轮机喷出的热气体尾流超过音速，因此在中心传动轴套尾部（如图1中D点所标识的区域）形成高负压区，给上述气流冷却方式提供了免费的动力，其构造简单，冷却效果好。

[0025] 4.所述多轴套传动双向旋转轮扇式涡轮机及镶套轮扇式压气机，其启动方式为：由启动电机（如图1中，编号81的部件为发动机的启动电机）和启动齿轮组（如图1中，编号82的零件为发动机的启动齿轮组）仅带动压气机最末端的轮扇（如图1中，编号19轮扇和29轮扇）向环形燃烧室（如图1中，以编号73表示）内压气，由于有滚动棘轮（如图4中A₃-A₃所示，以19g表示）的作用，其对应的传动轴套和涡轮机轮扇（如图1中，编号39传动轴套和编号49轮扇）不动，对空气流通形成阻力，当环形燃烧室内的气体积累到一定的压力，发动机点火运转。

[0026] 上述启动方式与现有技术相比的有益效果是：其一，启动时所消耗的能耗小；其二，启动的零部件构造简单。

[0027] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，本发明的保护范围并不局限于上述事例，凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当提出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理前提下的改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

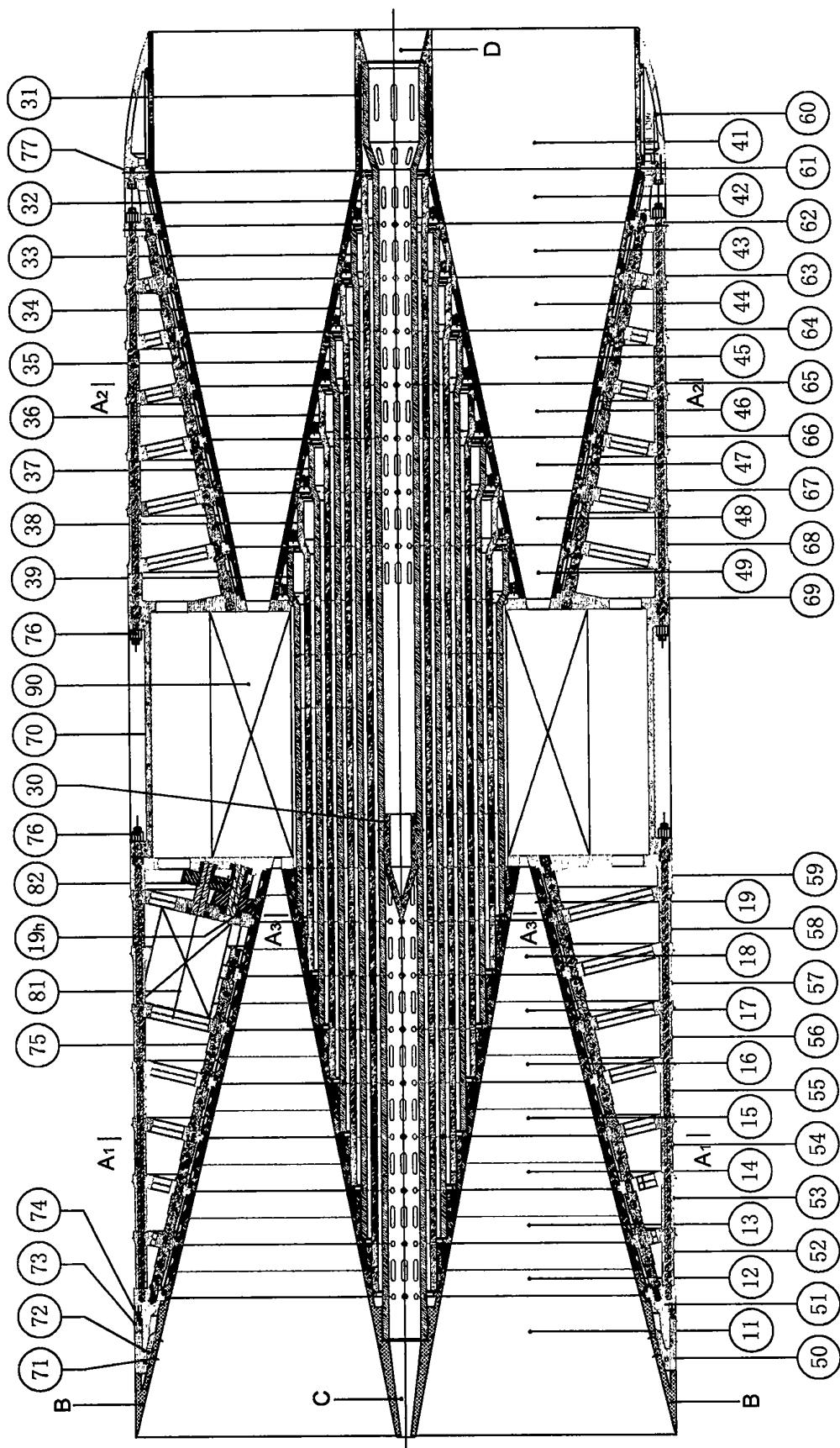


图1

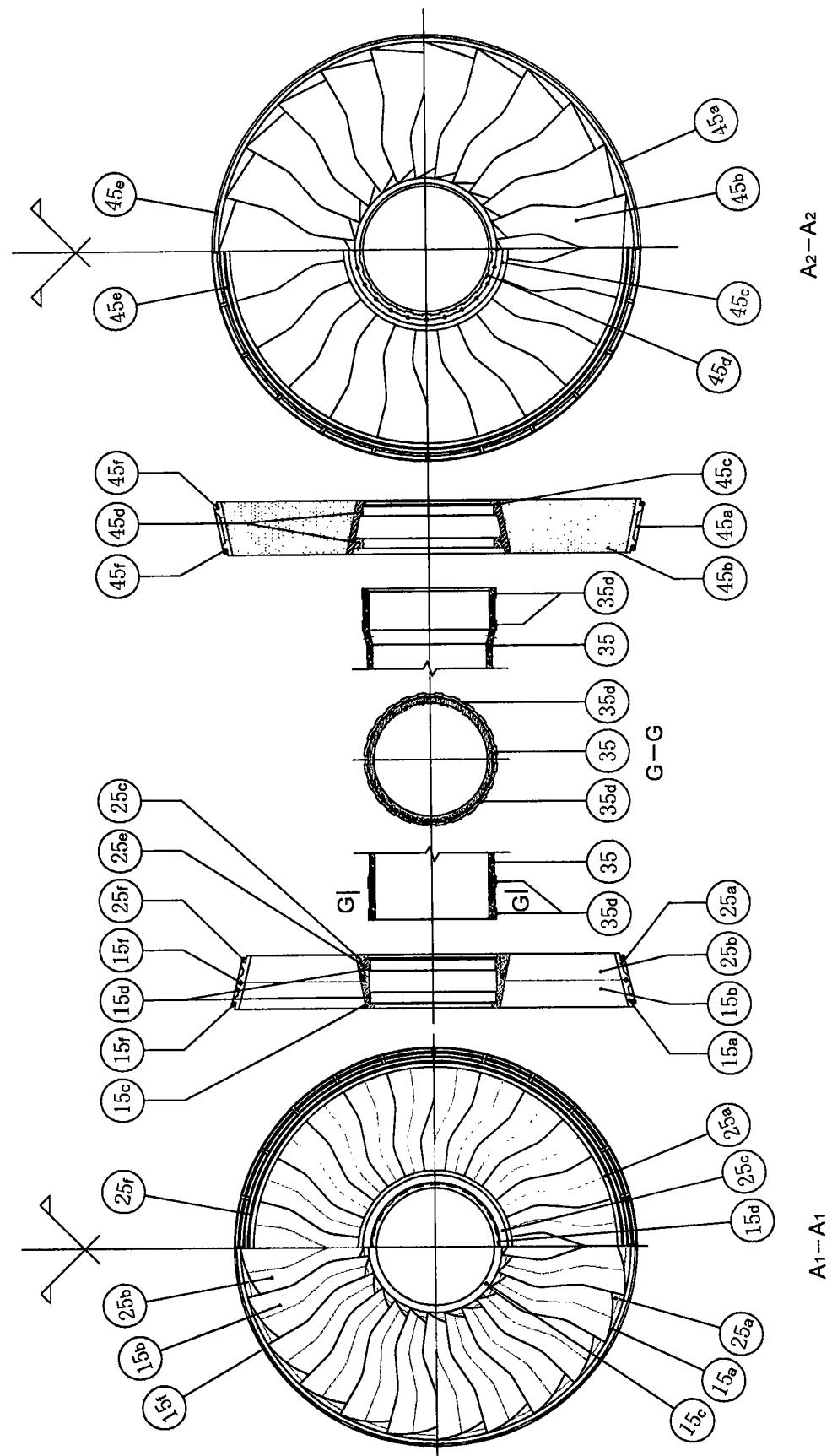


图2

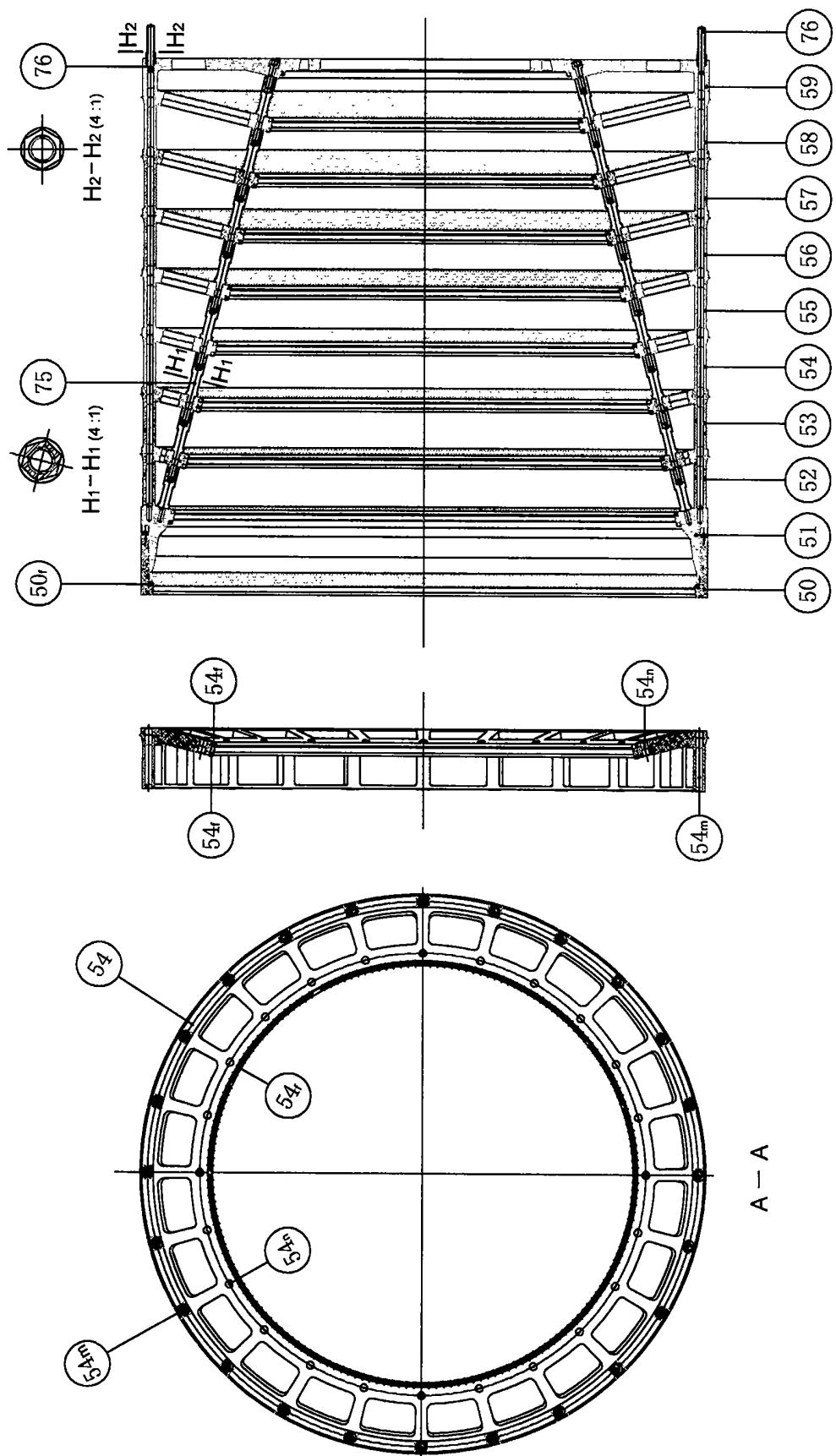


图3

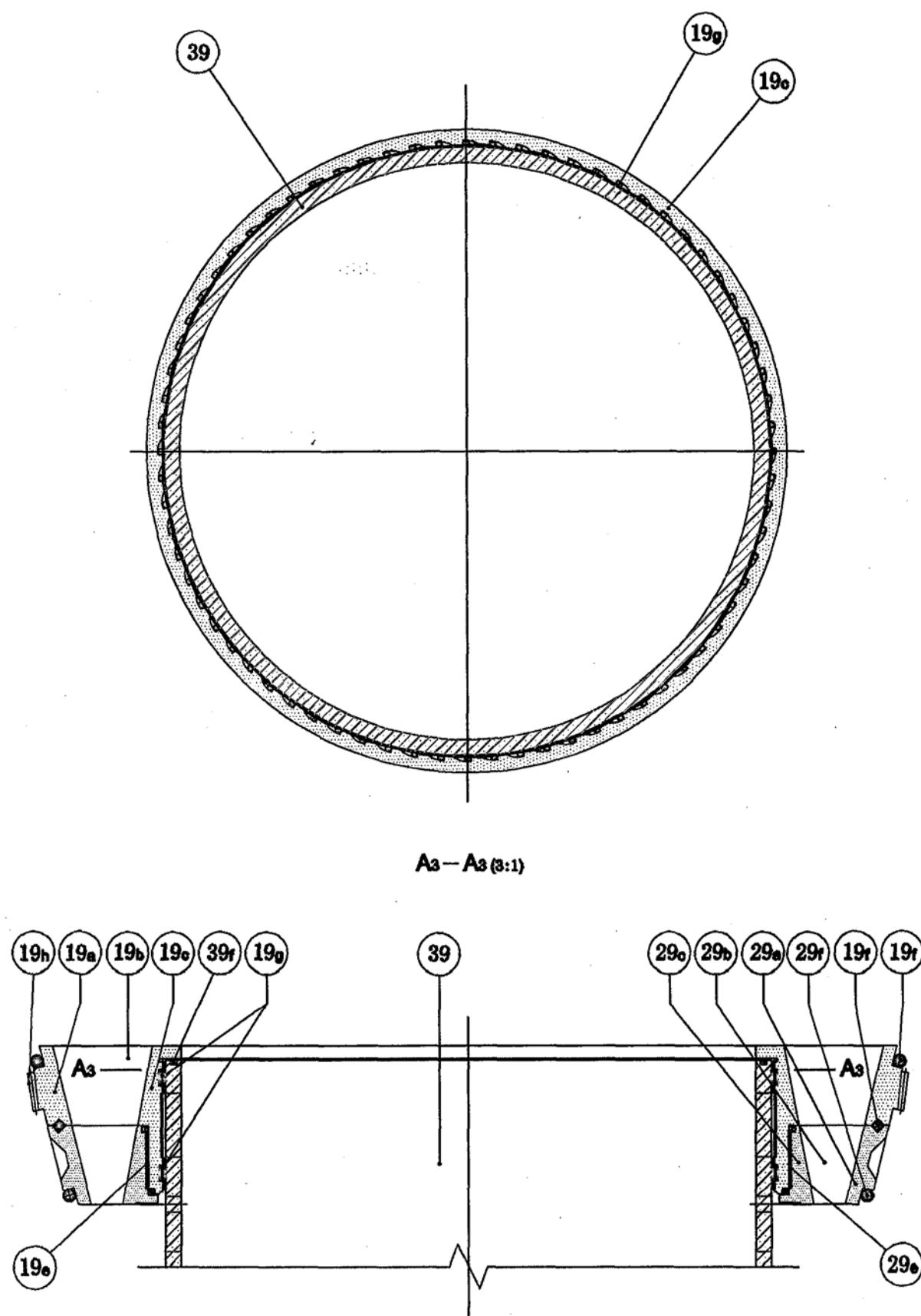


图4

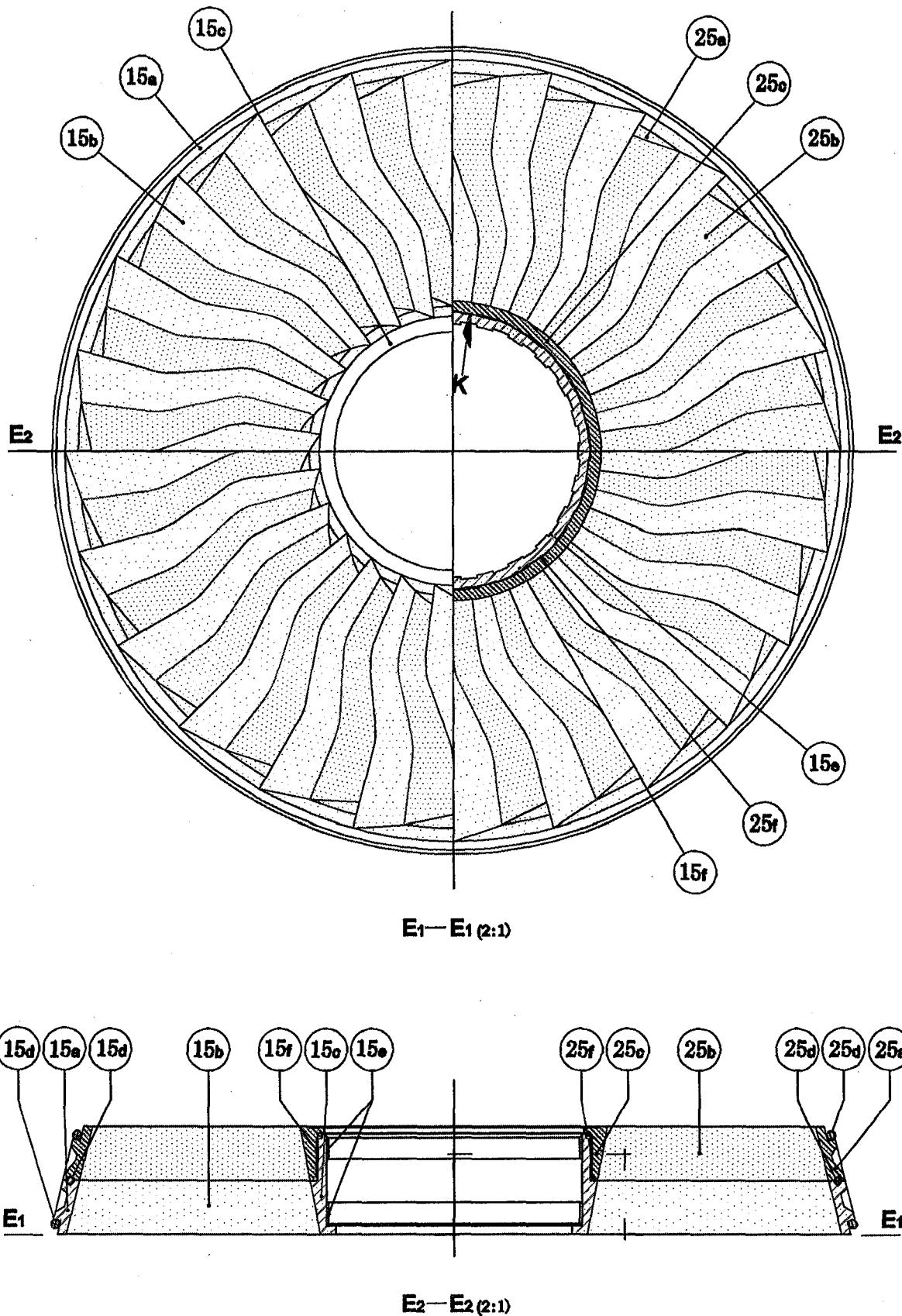


图5

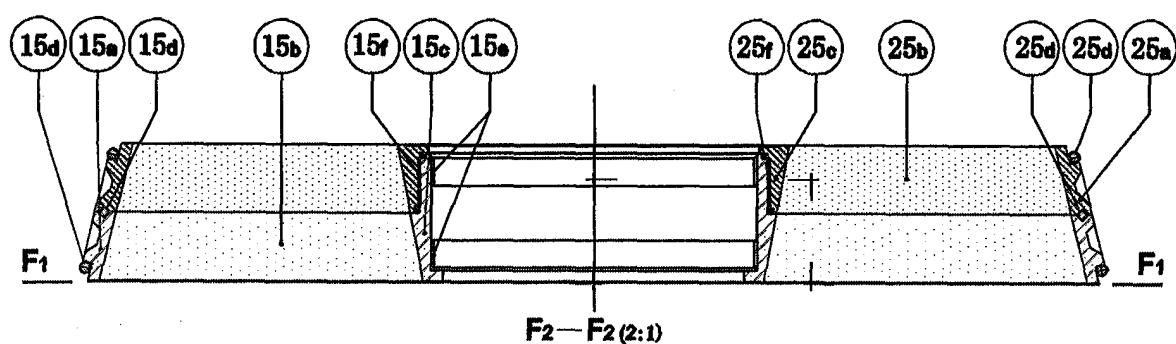
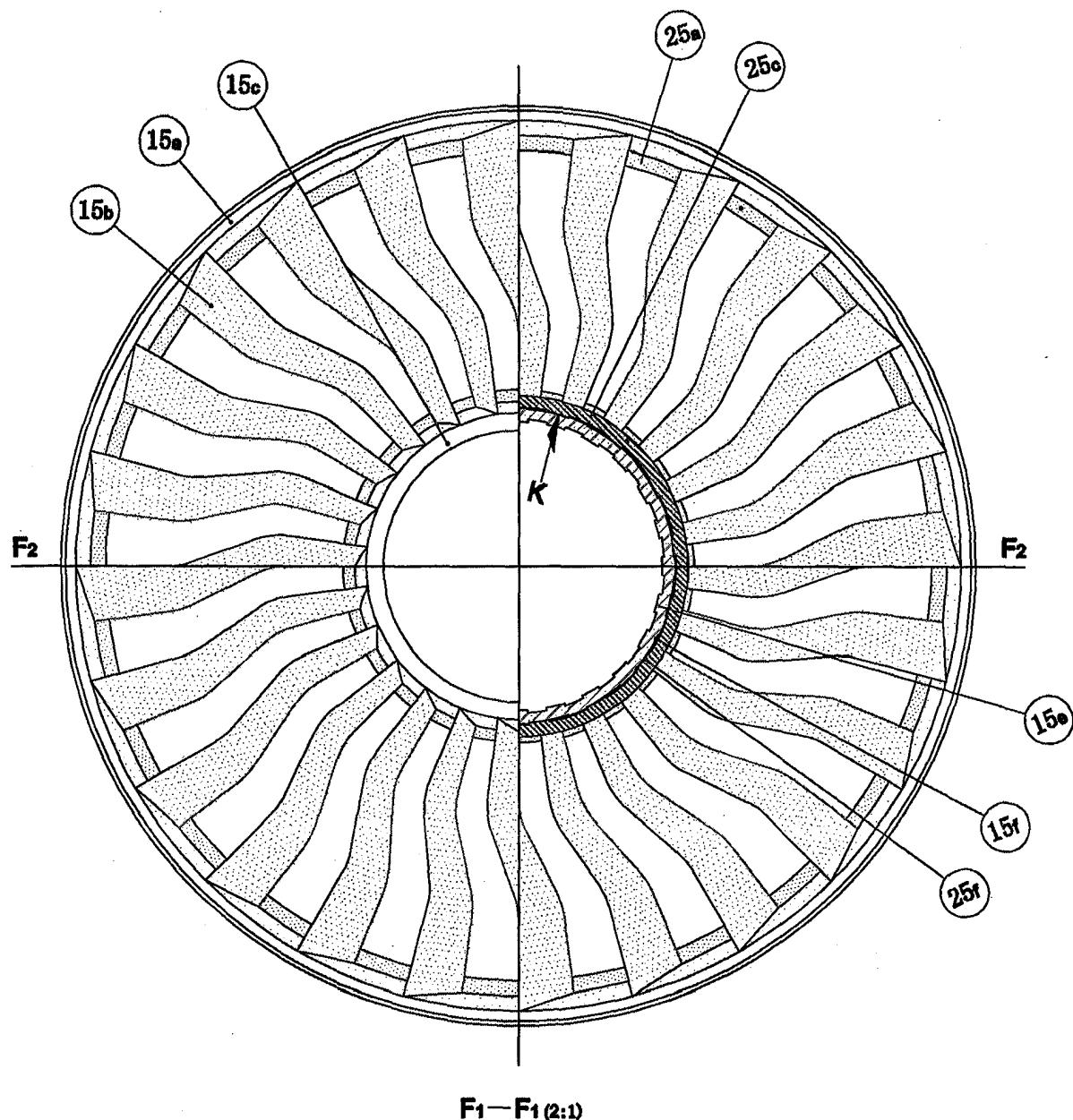


图6