



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104346491 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201410209409. 4

(22) 申请日 2014. 05. 19

(71) 申请人 宜春学院

地址 336000 江西省宜春市袁州区学府路  
576 号宜春学院理工学院机电工程系

(72) 发明人 陈鹏

(51) Int. Cl.

G06F 17/50 (2006. 01)

G06T 17/00 (2006. 01)

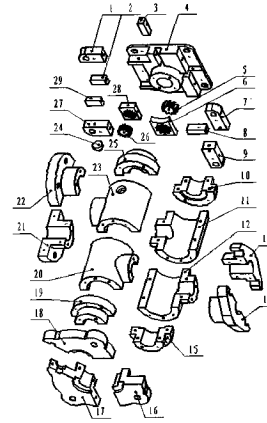
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型及其制备方法,具体是基于 TOP-DOWN 设计方法学,应用 Pro/TOP-DOWN 设计系统,针对机件表达方法的学习需要在装配模式下设计机件的顶层三维骨架模型,根据学习不同类型的机械零件表达方法的需要,由顶层三维骨架模型拆分成多个机械零件三维模型,再将机械零件三维模型进行剖切,得到 29 个单体三维模型,29 个单体三维模型可以组装成 30 种机械零件三维模型,主要包括齿轮类、轴套类、支座类、支架类和阀体类等机械零件三维模型。基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型及其制备方法符合产品设计与制造过程、便于实现产品并行设计与协同制造、并为机件表达方法理论知识的学习提供实用的三维模型。



1. 一种基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在于,基于 TOP-DOWN 设计方法学,应用 Pro/ENGINEER 设计系统,创建整体三维模型的三维装配模型,针对机件表达方法的学习需要在装配模式下设计机件的顶层三维骨架模型,根据学习不同类型的机械零件表达方法的需要,由顶层三维骨架模型拆分出多个机械零件三维模型,再将机械零件三维模型进行剖切,得到 29 个单体三维模型,各所述单体三维模型的配合端面设有容纳孔,所述容纳孔中安装有磁铁,不同单体三维模型之间通过所述磁铁相互装配成多种不同的机件表达方法的三维模型。

2. 如权利要求 1 所述的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在于,创建整体三维模型的三维装配模型,在模型中建立产品装配结构,直观反映装配模型的装配关系和层次关系等信息。在 Pro/ENGINEER 系统中,使用公制模板新建鼠标装配体文件,构建该产品的装配模型。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在于,针对机件表达方法的学习需要在装配模式下设计机件的顶层三维骨架模型,顶层三维骨架模型是零件,它可包含特征,关系,层和视图,顶层三维骨架模型的作用是捕捉并定义设计意图和产品结构,建立装配设计的三维空间布局,构成产品各个子装配体及零部件之间的拓扑关系及其主要运动功能,并将重要设计信息传递至产品子装配体或零部件中,实现产品设计的管理及设计变更的控制;在装配模式下创建顶层三维骨架模型文件,再在顶层三维骨架模型中,应用三维建模工具创建顶层三维骨架模型的所有特征。

4. 如权利要求 1、2 或 3 所述的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在于,创建单体三维模型是基于设计意图和设计信息,用详细设计的零件或者子装配来充实整个产品装配结构,由于顶层三维骨架模型具备了足够的设计信息,依赖于所定义组元的属性及与周边装配的关系,直接在装配环境中建立组元,即可以通过发布几何特征来收集设计参照信息,复制几何特征来创建实体零件中的几何信息,使零件组元与骨架模型之间的信息实现最有效交流传递。

5. 如权利要求 4 所述的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在于,单体三维模型的设计变更可以快速实现,可以直接在顶层三维骨架模型中完成主要的产品设计更改,然后借助于装配关系所建立的零部件之间的约束或连接装配关系进行设计变更;由于尺寸的驱动和父子关系的继承,顶层三维骨架模型的变更会完全反映到每个相关三维零件模型上,从而达到了以一个主模型来控制产品设计和变更的目的,实现了具有真正创新意义的 Top-Down 设计。在装配机械零件模型的过程中,我们在发现单体三维模型组装过程中存在干涉问题、装配定位问题、尺寸不吻合等实际问题时,在顶层三维骨架模型中完成主要的产品设计更改,单体三维模型也将随之变更,从而保证 3D 打印模型的装配要求。

6. 如权利要求 5 所述的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在于,所述单体三维模型为基本机械结构体。所述容纳孔的尺寸为  $\varphi 3.5 \times 2.5\text{mm}$ ,磁铁的尺寸为  $\varphi 3 \times 2\text{mm}$ 。所述机械制图教学模型包括 29 个单体三维模型,所述多种不同的机械制图教学模型包括齿轮类、轴套类、支座类、支架类和阀体类机械制图教学模型。

7. 如权利要求 5 所述的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在

于,所述 29 个单体三维模型分别为上底座零件 a、上底座零件 b、上底座零件 c、上底座零件 d、上底座零件 e、上底座零件 f、上底座零件 g、斜齿轮零件、上底座零件 h、上底座零件 i、上底座零件 j、上底座零件 k、下底座零件 a、下底座零件 b、下底座零件 c、三通管零件 a、三通管零件 b、三通管零件 c、三通管零件 d、左法兰零件 a、左法兰零件 b、右法兰零件 a、右法兰零件 b、连接轴套零件 a、连接轴套零件 b、连接轴套零件 c、连接轴套零件 d、三通管塞零件、直齿轮零件。

8. 如权利要求 3 所述的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在于,所述的 29 个单体三维模型采用 ABS 工程塑料,通过 3D 打印机的熔融沉积制成。

9. 如权利要求 3 所述的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在于,所述的 29 个单体三维模型全部组装在一起,形成一单体阀体零件。

10. 根据上述任一项权利要求所述的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法制备的三维模型。

## 一种基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,具体为基于 TOP-DOWN 设计方法学设计供机件表达方法理论知识学习的三维模型。

### 背景技术

[0002] 机件表达方法的三维模型主要用于机械制图、机械零件测绘和计算机绘图等理论与实践课程的教学,市场上主要有立体示教模型和零件测绘模型,一般采用工程塑料、木材、钢材制作,主要特点是种类繁多、结构单体、价格昂贵。

[0003] 传统的机件表达方法的三维模型设计方法一般采用 BOTTOM-UP 设计方法,一般是先设计好各个零件,然后将这些零件拿到一起进行装配,如果在装配过程中发生零件干涉或不符合设计意图时就要对零件进行修改。这样,不断重复这个修改过程,直到设计满意为止。由此可见,如果在设计阶段没有做出很好的规划,没有一个全局考虑,使设计过程重复工作很多,造成时间和人员的浪费,工作效率降低。这种方法也不能完全利用三维数字化设计技术进行机件表达方法的三维模型设计。

### 发明内容

[0004] 为克服上述现有技术的缺点和不足,本发明旨在提供一种基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,基于 TOP-DOWN 设计方法学设计多个单体三维模型,各所述单体三维模型的配合端面设有容纳孔,所述容纳孔中安装有磁铁,不同单体三维模型之间通过所述磁铁相互装配成多种不同的三维模型。三维模型用于机械制图、机械零件测绘和计算机绘图等专业课程的理论与实践教学,不仅能有效地激发学生探究学习的兴趣,而且可以提高机件表达方法的学习效果,即根据机件的结构和形状特点,灵活选择合适的表达方法,将机件正确、完整、清晰地表达出来,从而有效地培养学生的工程图形表达能力和三维数字化建模能力。

[0005] 为实现上述目的,本发明的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,基于三维数字化技术设计三维数字化模型。首先应用 Pro/TOPO-DOWN 设计系统,针对机件表达方法的学习需要在装配模式下设计机件的顶层三维骨架模型,然后根据学习不同类型的机械零件表达方法的需要,由对顶层骨架三维模型进行拆分,拆分出单体三维模型,再使用所创建的单体三维模型组装成机械零件模型,考虑不同零件之间的装配,在零件配合端面合理位置开若干  $\varphi 3.5 \times 2.5$  孔,然后在  $\varphi 3.5 \times 2.5$  孔里面采用 AB 胶安装  $\varphi 3 \times 2$  小磁铁。通过磁铁实现不同零件之间的装配。

[0006] 本发明为解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,提供了一种基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计方法,其特征在于,所述设计方法包括以下步骤,SS1. 基于三维数字化技术的 TOP-DOWN 设计方法,在装配模式下设计机件的顶层三维骨架

模型 ;SS2. 根据学生学习机件表达方法时要有不同表达方法需要,由顶层三维骨架模型拆分出多个机械零件三维模型,再将机械零件三维模型进行剖切得到 29 个单体三维模型,不同的单体三维模型可以组合成齿轮类、轴套类、支座类、支架类和阀体类 30 个机械零件三维模型 ;SS3. 然后将各个模型的 3D 模型数据导入至 3D 打印机,分别制作各个机械零件的 3D 打印模型 ;SS4. 再将小磁铁装配在 3D 打印模型里,根据教学需要组合成机械制图教学模型,来满足机械制图课程中机件表达方法的教学需求。

[0008] 创建整体三维模型的三维装配模型,在模型中建立产品装配结构,直观反映装配模型的装配关系和层次关系等信息。在 Pro/ENGINEER 系统中,使用公制模板新建鼠标装配体文件,构建该产品的装配模型。

[0009] 针对机件表达方法的学习需要在装配模式下设计机件的顶层三维骨架模型,顶层三维骨架模型是零件,它可包含特征,关系,层及视图等。顶层三维骨架模型的作用是捕捉并定义设计意图和产品结构,建立装配设计的三维空间布局,构成产品各个子装配体及零部件之间的拓扑关系及其主要运动功能,并将重要设计信息传递至产品子装配体或零部件中,实现产品设计的管理及设计变更的控制。在装配模式下创建顶层三维骨架模型文件,再在顶层三维骨架模型中,应用三维建模工具创建顶层三维骨架模型的所有特征。

[0010] 创建单体三维模型是基于设计意图和设计信息,用详细设计的零件或者子装配来充实整个产品装配结构,由于顶层三维骨架模型具备了足够的设计信息,依赖于所定义组元的属性及与周边装配的关系,直接在装配环境中建立组元,即可以通过发布几何特征来收集设计参照信息,复制几何特征来创建实体零件中的几何信息,使零件组元与骨架模型之间的信息实现最有效交流传递。

[0011] 单体三维模型的设计变更可以快速实现,可以直接在顶层三维骨架模型中完成主要的产品设计更改,然后借助于装配关系所建立的零部件之间的约束或连接装配关系进行设计变更。由于尺寸的驱动和父子关系的继承,顶层三维骨架模型的变更会完全反映到每个相关三维零件模型上,从而达到了以一个主模型来控制产品设计和变更的目的,实现了具有真正创新意义的 Top-Down 设计。在装配机械零件模型的过程中,我们在发现单体三维模型组装过程中存在干涉问题、装配定位问题、尺寸不吻合等实际问题时,在在顶层三维骨架模型中完成主要的产品设计更改,单体三维模型也将随之变更,从而保证 3D 打印模型的装配要求。

[0012] 机件表达方法的三维模型包括多个单体三维模型,其特征在于,各所述单体三维模型的配合端面设有容纳孔,所述容纳孔中安装有磁铁,不同单体三维模型之间通过所述磁铁相互装配成多种不同的三维模型。

[0013] 本发明的三维模型中,所述单体三维模型为基本机械结构体。

[0014] 本发明的三维模型中,所述容纳孔的尺寸为  $\varphi 3.5 \times 2.5\text{mm}$ ,磁铁的尺寸为  $\varphi 3 \times 2\text{mm}$ 。

[0015] 本发明的三维模型中,所述机械制图教学模型包括 29 个单体三维模型,所述多种不同的机械制图教学模型包括齿轮类、轴套类、支座类、支架类和阀体类机械制图教学模型。

[0016] 本发明的三维模型中,所述 29 个单体三维模型分别为上底座零件 a、上底座零件 b、上底座零件 c、上底座零件 d、上底座零件 e、上底座零件 f、上底座零件 g、斜齿轮零件、上

底座零件 h、上底座零件 i、上底座零件 j、上底座零件 k、下底座零件 a、下底座零件 b、下底座零件 c、三通管零件 a、三通管零件 b、三通管零件 c、三通管零件 d、左法兰零件 a、左法兰零件 b、右法兰零件 a、右法兰零件 b、连接轴套零件 a、连接轴套零件 b、连接轴套零件 c、连接轴套零件 d、三通管塞零件、直齿轮零件。

[0017] 本发明的三维模型中,所述的 29 个单体三维模型全部组装在一起,形成一单体阀体零件。

[0018] 本发明效果是:

[0019] 本发明的基于 TOP-DOWN 的机件表达方法的三维模型设计及其制备方法符合产品设计过程。设计初期考虑的是产品应实现的功能,最后才考虑实现这些功能的零部件的几何结构、拓扑关系和装配关系。便于实现协同并行设计。在概念设计阶段将产品的主要功能、装配关系等重要信息确定下来,再将关键设计信息传递给产品各子系统,各子系统才能保证其与顶级系统的关联性和一致性。为面向装配和制造的设计提供基础。将设计前期的重要信息传递到后续设计阶段,在后续设计中就可根据前期设计信息和要求进行可行性评价,从而实现面向装配的设计和面向制造的设计。

[0020] 在机械制图“机件表达方法”一章中,结合机械零件三维模型可以系统学习全剖视图、半剖视图、局部剖视图、阶梯剖视图、旋转剖视图、复合剖视图、断面图等机件表达方法,使得学生根据机件的结构和形状特点,能够灵活选择合适的表达方法,将机件正确、完整、清晰地表达出来。同时也可以培养学生掌握典型机械零件图样的画法,正确分析零件的结构,合理、灵活地运用各种表达方法来表达零件结构。

[0021] 在机械零件测绘教学中,本教学模型不仅可以大大降低教学模型的购置成本,为学生提供多样化的教学模型进行测绘。学生通过自己动手组装不同类型的零件模型,可以激发学生的学习兴趣,加深对零件模型的感性认知,从而更有效地培养学生的机械零件测绘能力和工程意识。

[0022] 在计算机绘图教学中,教学模型可以辅助 AutoCAD 机械制图、PRO/ENGINEER、UG NX、Solidworks 等三维数字化技术软件的教学,传统计算机绘图课程仅注重根据二维零件图纸进行三维数字化建模和二维工程图绘制,而本教学模型可以直观地提供给学生进行实物测绘,并根据测绘数据进行三维数字化建模,然后再应用三维模型来实现二维工程图的绘制。本教学模型实现了三维数字化技术与机械制图理论知识教与学的有机融合,这样不仅可以加深学生对机件表达方法、零件图、组合体等机械制图理论知识的理解和掌握,而且可以培养学生的三维数字化建模能力和二维工程图的表达能力。

#### 附图说明

[0023] 图 1 为本发明的基于 TOP-DOWN 设计的机件表达方法的三维模型;

[0024] 图中:1- 上底座零件 a;2- 上底座零件 b;3- 上底座零件 c;4- 上底座零件 d;5- 斜齿轮零件;6-k 底座零件 e;7- 上底座零件 f;8- 上底座零件 g;9- 上底座零件 h;10- 连接轴套零件 a;11- 三通管零件 a;12- 三通管零件 b;13- 右法兰零件 a;14- 右法兰零件 b;15- 连接轴套零件 b;16- 下底座零件 a;17- 下底座零件 b;18- 下底座零件 c;19- 连接轴套零件 c;20- 三通管零件 c;21- 左法兰零件 a;22- 左法兰零件 b;23- 三通管零件 d;24- 三通管塞零件;25- 连接轴套零件 d;26- 直齿轮零件;27- 上底座零件 i;28- 上底座零件 j;

29- 上底座零件 k。

[0025] 图 2(a)、(b)、(c) 与 (d) 为本发明三维模型单体三维模型组装的支座类零件。

[0026] 图 2(e)、(f)、(g) 与图 3(h) 为本发明三维模型单体三维模型组装的三通管、四通管类零件。

[0027] 图 2(h) 为本发明三维模型单体三维模型组装的板类零件。

[0028] 图 2(i)、(j) 为本发明三维模型单体三维模型组装的轴套类零件。

[0029] 图 2(k)、(l) 为本发明三维模型单体三维模型中的直齿轮、斜齿轮零件。

[0030] 图 3(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f) 与 (g) 为本发明三维模型单体三维模型组装的阀体类零件,图 3(h) 为本发明三维模型单体三维模型组装的四通管类零件。

[0031] 图 4(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)、(h) 为本发明三维模型单体三维模型组装的支座类零件。

[0032] 图 5(a)、(b) 为本发明三维模型单体三维模型组装的支架类零件。

[0033] 图 6(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f) 是图 4(a) 所示的阀体零件的机件表达方法,根据机件的结构和形状特点,该阀体零件分别采用局部剖视图 A-A、B-B、D-D,阶梯剖视图 C-C、旋转剖与局部剖的复合剖视图 E-E,局部剖视图 F-F 等机件表达方法。

[0034] 图 7(a)、(b)、(c)、(d)、(e) 是图 4(b) 所示的阀体零件的机件表达方法,根据机件的结构和形状特点,该阀体零件分别采用局部剖视图 A-A、B-B,阶梯剖视图 C-C,斜剖视图 D-D,旋转剖视图 E-E 等机件表达方法。

### 具体实施方式

[0035] 本发明的具体实施过程是:基于 TOP-DOWN 设计方法学,应用 Pro/TOP-DOWN 设计系统,针对机件表达方法的学习需要在装配模式下设计机件的顶层三维骨架模型,根据学习不同类型的机械零件表达方法的需要,由顶层三维骨架模型拆分成多个机械零件三维模型,再将机械零件三维模型进行剖切,得到 29 个单体三维模型,然后将各个模型的 3D 模型数据导入至 3D 打印机,分别制作各个机械零件的 3D 打印模型。再将小磁铁装配在 3D 打印模型里,根据教学需要组合成机械制图教学模型,来满足机械制图课程中机件表达方法的教学需求。同时,也可以作为机械识图、组合体教学、零件图教学、机械零件测绘、计算机绘图课程的教学模型。所述的 29 个单体三维模型如图 1 所示依次为 1- 上底座零件 a;2- 上底座零件 b;3- 上底座零件 c;4- 上底座零件 d;5- 斜齿轮零件;6- 上底座零件 e;7- 上底座零件 f;8- 上底座零件 g;9- 上底座零件 h;10- 连接轴套零件 a;11- 三通管零件 a;12- 三通管零件 b;13- 右法兰零件 a;14- 右法兰零件 b;15- 连接轴套零件 b;16- 下底座零件 a;17- 下底座零件 b;18- 下底座零件 c;19- 连接轴套零件 c;20- 三通管零件 c;21- 左法兰零件 a;22- 左法兰零件 b;23- 三通管零件 d;24- 三通管塞零件;25- 连接轴套零件 d;26- 直齿轮零件;27- 上底座零件 i;28- 上底座零件 j;29- 上底座零件 k。

[0036] 本发明所述的基于 TOP-DOWN 设计的机件表达方法的三维模型,主要由 29 个单体三维模型组成,各个模型分别使用 ABS 工程塑料,通过 3D 打印机熔融沉积工艺制作。

[0037] 图 2(a) 由图 1 中的上底座零件 a1、上底座零件 b2、上底座零件 c3、上底座零件 d4、斜齿轮零件 5、上底座零件 e6、上底座零件 f7、上底座零件 g8、上底座零件 h9、直齿轮零件 26、上底座零件 i27、上底座零件 j28、上底座零件 k29 组装而成。

- [0038] 图 2(b) 由图 1 中的下底座零件 a16、下底座零件 b17、下底座零件 c18 组装而成。
- [0039] 图 2(c) 由图 1 中的右法兰零件 a13、右法兰零件 b14 组装而成。
- [0040] 图 2(d) 由图 1 中的连接轴套零件 a10 与连接轴套零件 d25 组装而成。
- [0041] 图 2(e) 由图 1 中三通管零件 b12 与三通管零件 c20 的组装而成。
- [0042] 图 2(f) 由图 1 中的三通管零件 a11 与三通管零件 d23 组装而成。
- [0043] 图 2(g) 由图 1 中的左法兰零件 a21 与左法兰零件 b22 组装而成。
- [0044] 图 2(h) 由图 1 中的上底座零件 a1、上底座零件 f7、上底座零件 h9 与上底座零件 i27 组装而成。
- [0045] 图 2(i) 由图 1 中的连接轴套零件 a10 与连接轴套零件 d25 组装而成。
- [0046] 图 2(j) 由图 1 中的连接轴套零件 b15 与连接轴套零件 c19 组装而成。
- [0047] 图 3(a) 由支座零件图 2(a) 与支座零件图 2(d) 组装而成。
- [0048] 图 3(b) 由支座零件图 2(b) 与支座零件图 2(c) 组装而成。
- [0049] 图 3(c) 由支座零件图 2(b) 与支座零件图 2(d) 组装而成。
- [0050] 图 3(d) 由支座零件图 2(a) 与支座零件图 2(c) 组装而成。
- [0051] 图 3(e) 由支座零件图 2(a) 与支座零件图 2(g) 组装而成。
- [0052] 图 3(f) 由支座零件图 2(a) 与支座零件图 2(b) 组装而成。
- [0053] 图 3(g) 由支座零件图 2(b) 与支座零件图 2(g) 组装而成。
- [0054] 图 3(h) 由图 1 中的三通管零件 a11、三通管零件 b12、三通管零件 c20 与三通管零件 d23 组装而成。
- [0055] 图 4(a)、图 4(b) 与图 4(c) 均为图 1 中的所有 29 个零件模型组装而成，如图 4(a) 所示的阀体零件中的图 2(c) 法兰零件绕三通管零件 b12 大圆筒的轴线逆时针旋转  $45^\circ$  而得到如图 4(b) 所示的阀体零件。
- [0056] 如图 4(c) 所示的阀体零件是如图 4(b) 所示的阀体零件去除掉三通管塞零件 24 而得到。
- [0057] 图 4(d) 所示的阀体零件是由图 4(a) 所示的阀体零件去除掉如图 2(a) 所示的支座零件而得到。
- [0058] 图 4(e) 所示的阀体零件是由图 4(b) 所示的阀体零件去除掉如图 2(a) 所示的支座零件而得到。
- [0059] 图 4(f) 所示的阀体零件是由图 4(a) 所示的阀体零件去除掉如图 2(b) 所示的支座零件而得到。
- [0060] 图 4(h) 所示的阀体零件是由图 4(d) 所示的阀体零件去除掉三通管塞零件 24 而得到。
- [0061] 图 5(a) 所示的支架零件是由图 2(h) 所示的座板零件、上底座零件 b2、上底座零件 c3、斜齿轮零件 5、上底座零件 e6、上底座零件 g8、直齿轮零件 26、上底座零件 j28、上底座零件 k29、图 2(d) 所示的支座零件与图 2(c) 所示的支座零件组装而成。
- [0062] 图 5(a) 所示的支架零件中图 2(c) 所示的支座零件绕图 2(d) 所示的支座零件的轴线顺时针旋转  $45^\circ$ ，得到图 5(b) 所示的支架零件。
- [0063] 图 6(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f) 是图 4(a) 所示的阀体零件的机件表达方法，根据机件的结构和形状特点，该阀体零件分别采用局部剖视图 A-A、B-B、D-D，阶梯剖视图 C-C、



旋转剖与局部剖的复合剖视图 E-E, 局部剖视图 F-F 等机件表达方法。

[0064] 图 7(a)、(b)、(c)、(d)、(e) 是图 4(b) 所示的阀体零件的机件表达方法, 根据机件的结构和形状特点, 该阀体零件分别采用局部剖视图 A-A、B-B, 阶梯剖视图 C-C, 斜剖视图 D-D, 旋转剖视图 E-E 等机件表达方法。

[0065] 此外, 需要说明的是, 本说明书中所描述的具体实施例, 其零、部件的形状、所取名称等可以不同。凡依本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效或简单变化, 均包括于本发明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代, 只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围, 均应属于本发明的保护范围。

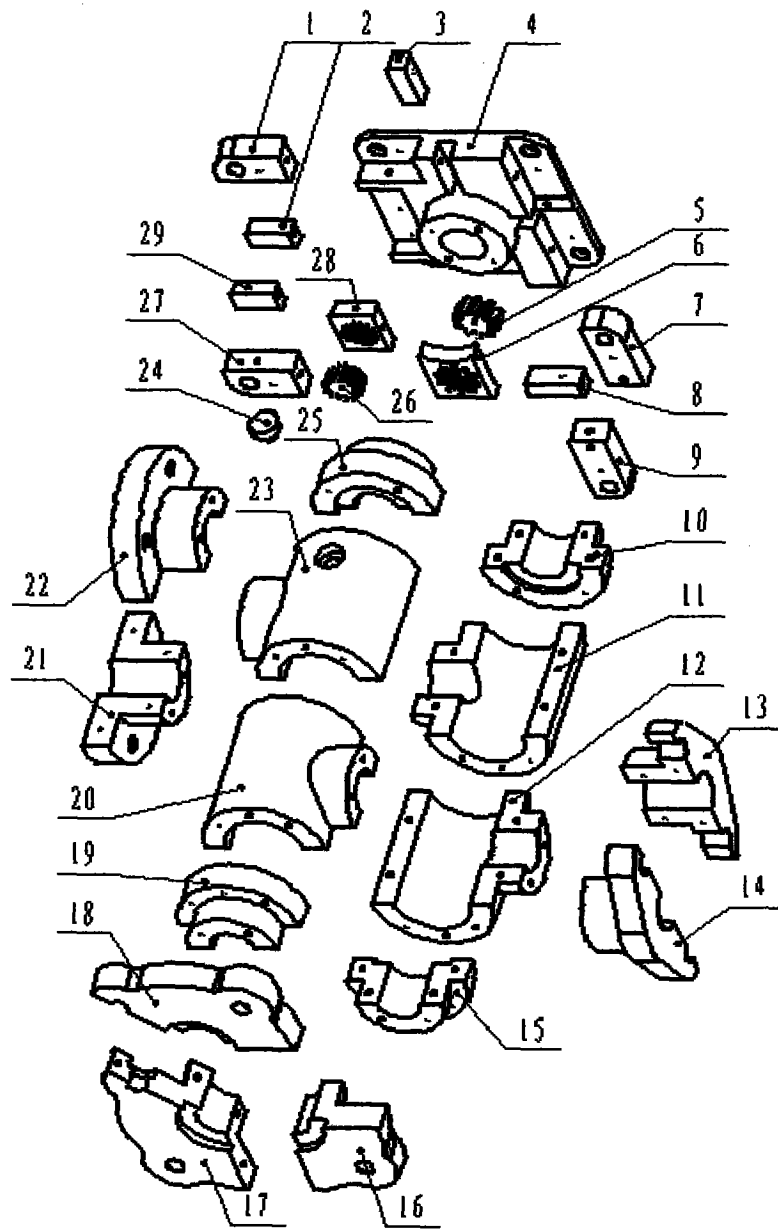


图 1

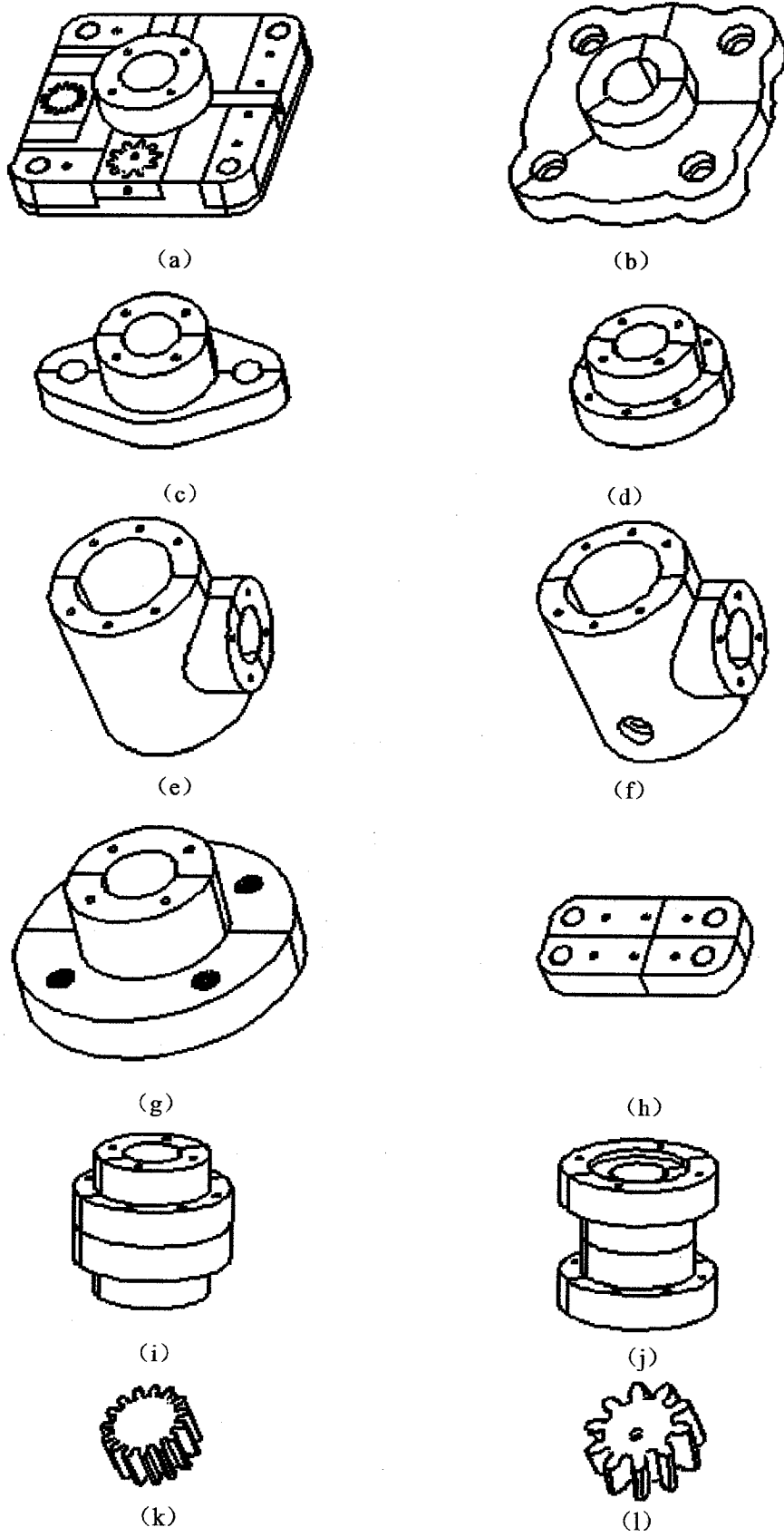


图 2

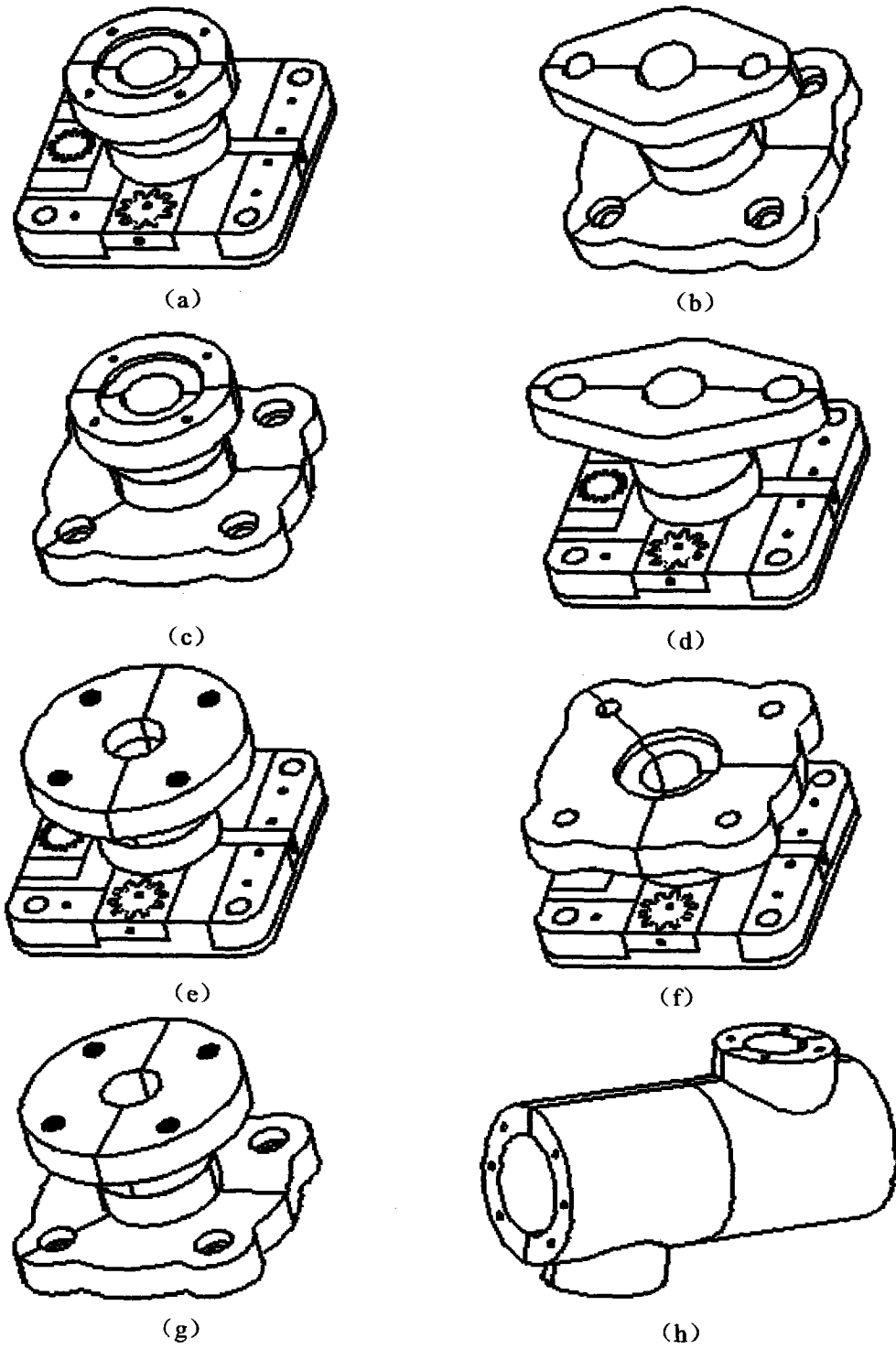


图 3

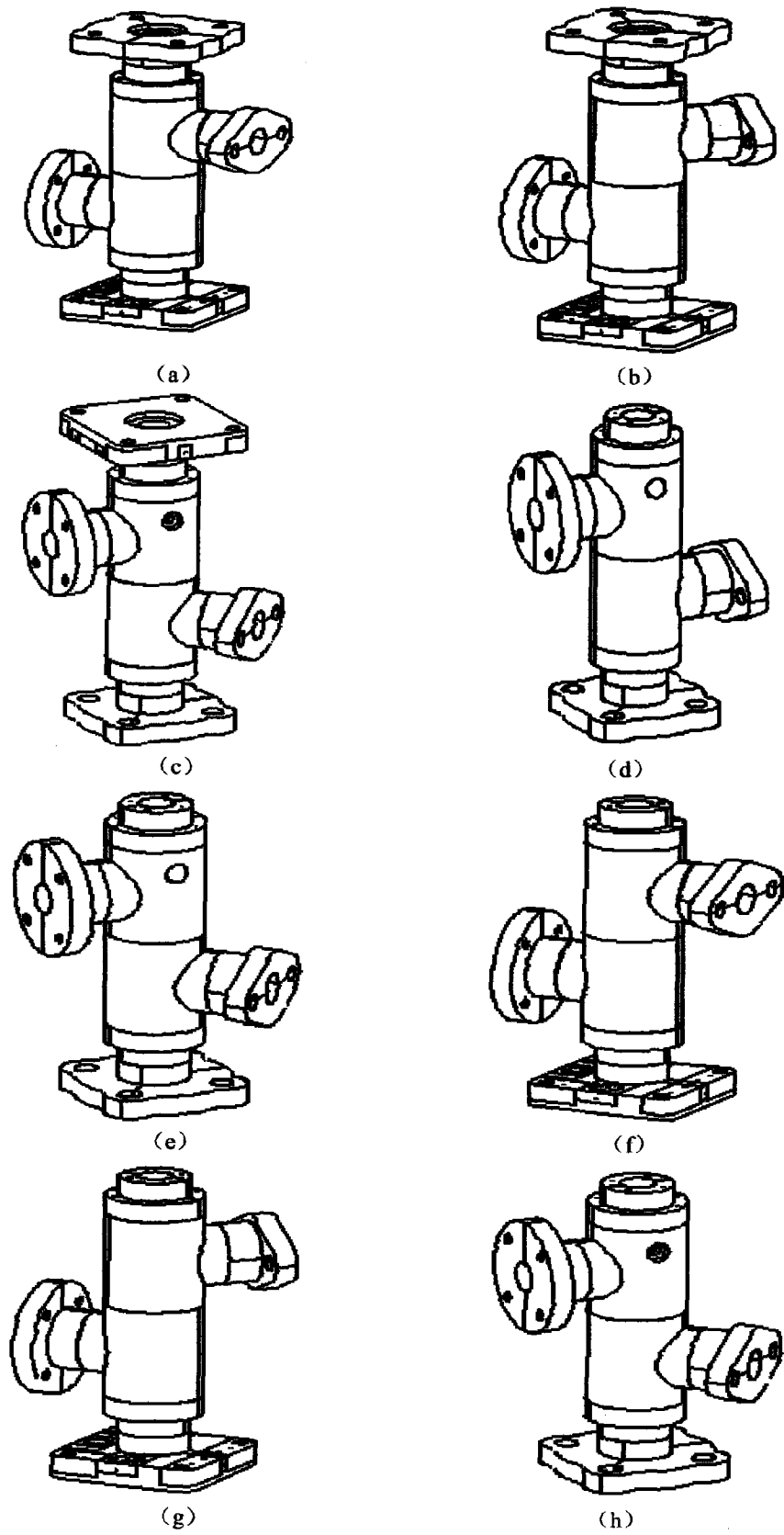


图 4

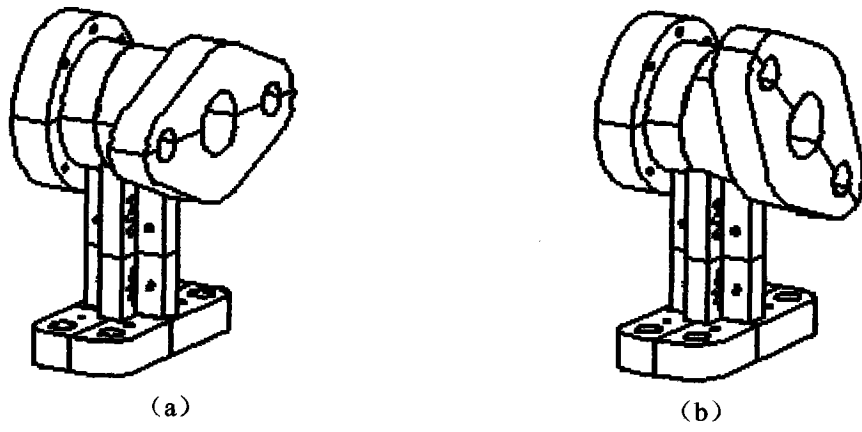


图 5

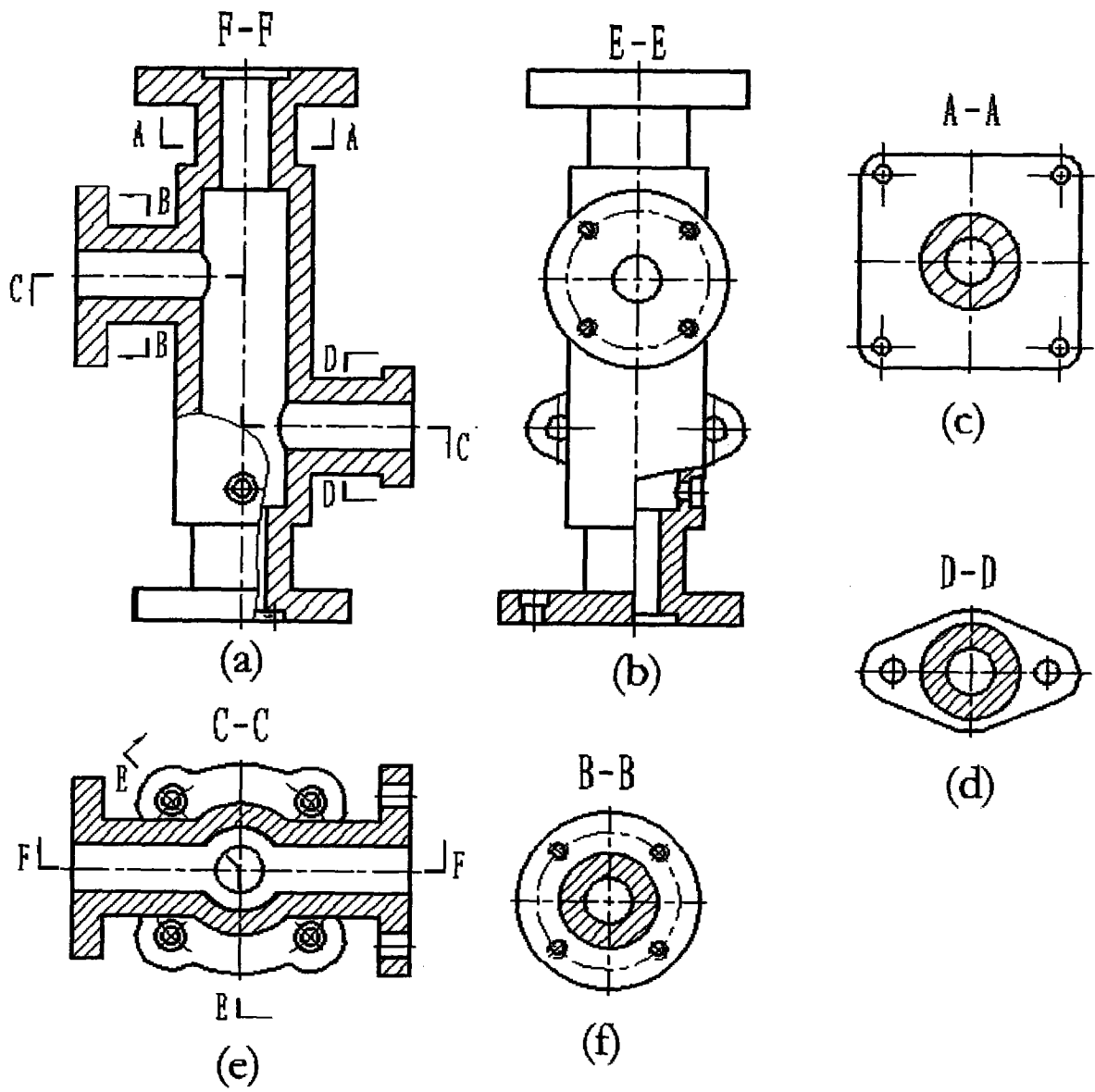


图 6

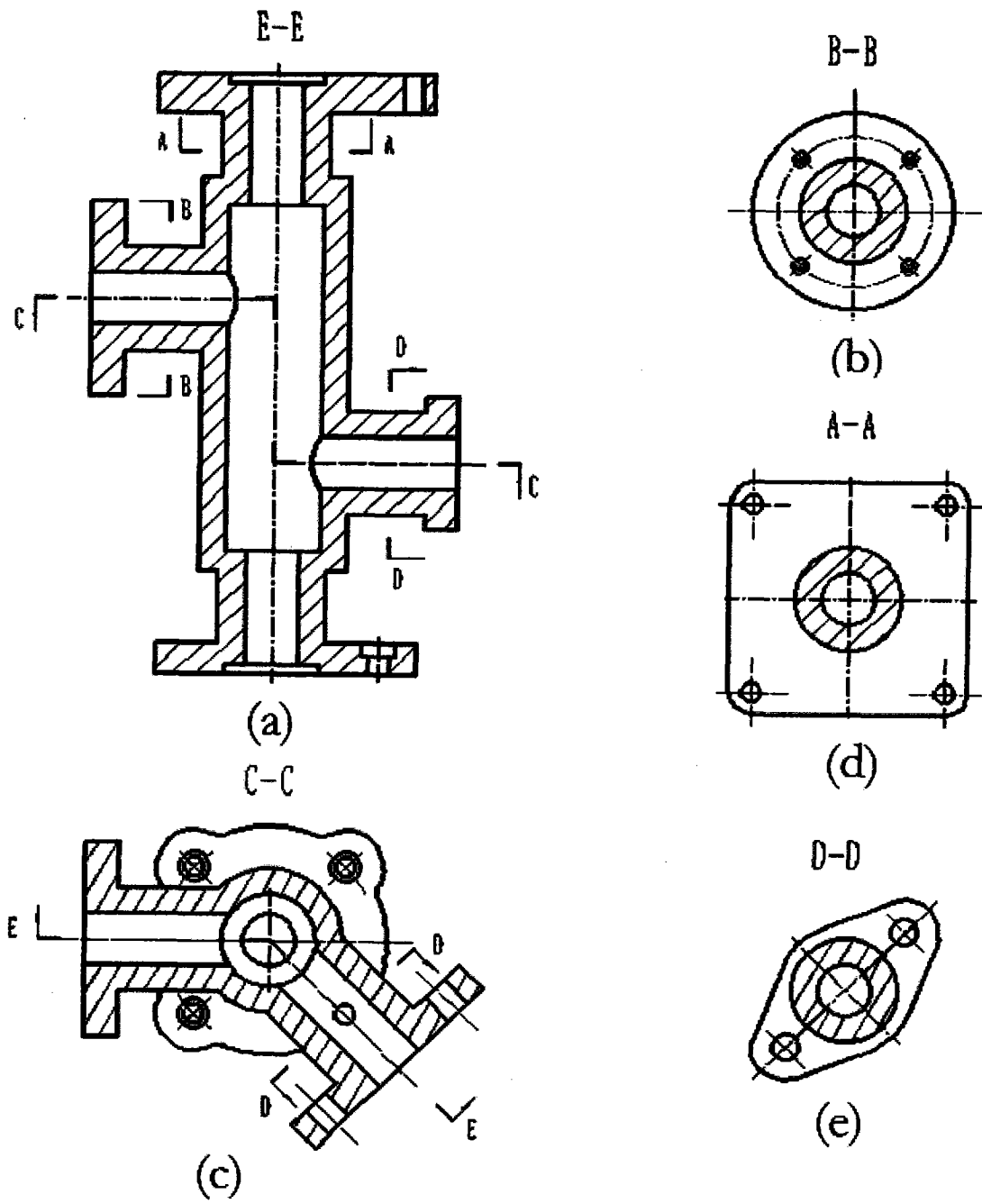


图 7