



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1900976 B

(45) 授权公告日 2011. 01. 12

(21) 申请号 200610092496. 5

(22) 申请日 2002. 02. 20

(30) 优先权数据

044145/2001 2001. 02. 20 JP

191449/2001 2001. 06. 25 JP

037036/2002 2002. 02. 14 JP

036806/2002 2002. 02. 14 JP

036807/2002 2002. 02. 14 JP

036805/2002 2002. 02. 14 JP

(62) 分案原申请数据

02121839. 0 2002. 02. 20

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 清水和磨 柳泽亮三 笹子悦一

马鸟至之 森冈昌也 宝田浩志

小池和史

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 董莘

(51) Int. Cl.

G06T 19/00(2011. 01)

(56) 对比文件

EP 0736844 A1, 1996. 10. 09, 全文.

CN 1269040 A, 2000. 10. 04, 全文.

CN 1182491 A, 1998. 05. 20, 全文.

CN 1193153 A, 1998. 09. 16, 全文.

JP 特开平 9-91467 A, 1997. 04. 04, 全文.

审查员 许微

权利要求书 1 页 说明书 33 页 附图 57 页

(54) 发明名称

信息处理设备和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种信息处理设备,用于存储预定信息,所述预定信息不同于所述 CAD 模型的尺寸信息,所述 CAD 模型具有几何模型以及与所述几何模型相关的尺寸信息,其中与所述几何模型相关的尺寸信息是以所述 CAD 模型的尺寸信息的附加信息形式,所述信息处理设备包括:存储器装置,用于将以附加信息形式的预定信息存储为第一 CAD 模型的尺寸信息;比较装置,用于将所述第一 CAD 模型的尺寸信息与第二 CAD 模型相比较,所述第二 CAD 模型是根据所述第一 CAD 模型改变的设计改变模型,其中所述第二 CAD 模型不具有以附加信息形式的预定信息;其中在由所述比较装置比较出所述第一 CAD 模型的尺寸信息与所述第二 CAD 的尺寸信息相同时,将所述第一 CAD 模型的尺寸信息的附加信息存储为所述第二 CAD 模型的尺寸信息的附加信息。

1. 一种信息处理方法,包括:

创建步骤,通过将附加信息添加到 CAD 模型中,来创建附加信息模型,所述 CAD 模型具有几何模型以及与所述几何模型相关的属性信息;

比较步骤,将所述附加信息模型的属性信息的属性值与设计改变模型的属性信息的属性值相比较,其中,用于比较的所述附加信息模型的属性信息和所述设计改变模型的属性信息具有相同标识符;和

转移步骤,用于当作为所述比较步骤的比较结果,所述附加信息模型的属性信息的所有属性值与所述设计改变模型的属性信息的所有属性值都匹配时,将所述附加信息模型的关于该属性信息的附加信息转移到所述设计改变模型的相应属性信息中。

2. 根据权利要求 1 所述的信息处理方法,其中,所述附加信息包含 CAD 模型中的测量点的信息。

信息处理设备和方法

[0001] 本申请是由佳能株式会社于 2002 年 2 月 20 日申请的、申请号为 02121839.0、发明名称为“信息处理设备和方法”一案的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及信息处理设备及其方法,尤其涉及到使用由 3D-CAD 产生的 3D 模型(计算机辅助的 3D 几何模型)的信息处理设备和方法。

背景技术

[0003] 传统的 CAD 仪(特别是 3D-CAD 仪)被用于设计具有三维形状的对象,如商品或产品的部件(以下简称部件)。另外,根据该设计,产生用于制造部件的金属模型。

[0004] 在使用由 CAD 仪准备的设计信息之前,对 3D 模型输入诸如尺寸、尺寸容许度、几何容许度、注释和符号这类属性信息(计算机辅助的 3D 几何模型)。

[0005] 为了输入用于 3D 模型中的属性信息,要选择 3D 模型的平面、分界线、中心线和顶点。例如,对图 27 所示的 3D 模型输入图 29 所示的属性信息(在图 28 中显示了这个 3D 模型的正面图、平面图和侧面图)。属性信息包括:

[0006] (A) 距离(长度、宽度和厚度)、角度、洞直径、半径、斜面尺寸、尺寸所附的尺寸容许度;

[0007] (B) 没有输入尺寸地将加入到平面和分界线中的几何图形和尺寸容许度;

[0008] (C) 准备传送或指令的用于加工或制造部件、装置和产品的注释,和预先确定的用于代表例如表面粗糙度的前提的符号。

[0009] 给 3D 模型附加属性信息大致使用如下两种方法:

[0010] (1) 用于添加尺寸、尺寸容许度、几何容许度、注释和符号的方法。

[0011] * 输入尺寸和尺寸容许度需要尺寸线和投影线。

[0012] * 输入几何容许度、注释和符号需要引出线。

[0013] (2) 不需要提供尺寸地添加尺寸容许度、几何容许度、注释和符号的方法。

[0014] * 不需要尺寸线和投影线。

[0015] * 输入尺寸容许度、几何容许度、注释和符号需要引出线。

[0016] 对于后面的过程,如金属模具制造过程,通过参考 CAD 模型或 2D 草图(2 维草图)证实属性信息,并检查模制产品和金属模具部件。

[0017] 关于金属模具制造过程,在金属模具设计、NC 编程、金属模具制造和模制步骤完成之后进行模制产品的检查。

[0018] 关于模制项目的检查,根据诸如草图或模型的指定尺寸容许度这类设计信息,使用诸如 CMM、显微镜或测微计一类的手动测定仪或自动测定仪。

[0019] 三维测定仪在各个方向,如产品的正面、反面、左面及右面测定(对于每个平面)模制产品。当使用二维草图时,通过给测定的尺寸加上标记,或仔细地不丢失测定地进行二次测定。

[0020] 当用传统的方法检查模制产品时,会出现下列问题。

[0021] (1) 测定必需以下述方式进行,即当考虑到每一尺寸应该使用哪一种测定仪,并且相同尺寸必需被参考多次以确定它是否已经被测量,或者是否应该通过使用在相干步骤中所用的测定仪进行测定。因此,完成测量需要用很长的时间。

[0022] (2) 必须通过使用每个测定仪或用于测定仪的每个计划按顺序进行测定。例如,以下列顺序进行测定步骤:用 CMM(三维测定仪)进行尺寸测定,然后,当使用 CMM 不能获得测定时,则使用显微镜,并且,如果使用显微镜都不能获得所有这些测定时,则使用测微计。因此,总测定时间延长。

[0023] (3) 提供用于几十、或几百或更多尺寸的设计信息作为草图或模型的属性信息。关于尺寸的测定,必须选出所需的信息以识别将要测定的部分。并且,对于复杂的模型,必须在测定的同时搜寻目标尺寸。因此,所需的测定时间延长。

[0024] (4) 由于在进行测量过程的同时把代表已经得到的测量的标记加入到草图中,所以容易发生遗漏、书写错误和忽略。并且,经常在测量过程结束时,检查显示遗漏的部分或没有获得测量的部分,并且必需使用各个测定仪器重复测定这些部分的尺寸。因此,需要用于重新测定的时间。

[0025] (5) 把测定值和利用测定仪测定的部分转印到纸上,并与该尺寸进行比较。因此,需要时间进行这些测定结果的比较。

[0026] 另外,加入标识符以使得可以将尺寸与测定结果进行比较。因此,通常将测定值与标识符一起记录下来,从而可以将测定结果和附有草图上的标识符的尺寸进行比较。

[0027] 在日本专利申请未审公开号 JP5-282388 中,尺寸检测装置将一个标识符加到 CAD 草图上并打印测定检查单,或输出数据到测定仪。

[0028] 根据该方法,系统自动添加标识符并显示数据,以减少所需的劳动力并消除误差。不需要预先指定将要添加的标识符的内容。

[0029] 另外,在日本专利申请未审公开号 08-082575 中,生成并显示评估表的方法和仪器自动收集测定结果,从而提高测定过程的效率。

[0030] 另外,在日本专利申请未审公开号 08-190575 中描述的是“用于教授检查的仪器和方法”,在日本专利申请未审公开号 2000-235594 中描述的是“用于检查测定尺寸值的 CAD 系统和方法”,而测定仪限定于 CMM,并且用于尺寸的标识符加入到 CMM 路径数据中,从而把带有标识符的测定值输出到三维测定仪的输出文件,并且测定结果可以被 CAD 系统读出并与尺寸进行比较。另外,市售的 CAD 系统也可运用将标识符添加到尺寸并输出 CMM 路径数据,以及用于读出该测定结果并将它们与尺寸比较的方法。

[0031] 然而,当将测定结果与尺寸进行比较时,通常会出现下列问题和要求。

[0032] (6) 传统技术限制了用于自动测定仪,例如 CMM 中的测定仪,并且不支持手动测定仪,例如测微计的测定操作的使用。

[0033] (7) 即使是诸如 CMM 的自动测定仪,也不容易在 CAD 屏幕(脱机教授)准备测定程序,并且传统的技术不支持利用 CMM 的测定程序的生成(在线教授)。

[0034] (8) 传统的自动标识符添加系统不考虑利用手动测定仪的操作和利用自动测定仪的脱机教授的能力。因此,需要用于传输信息到操作员的改进的功能(关于标识符可视性的等等功能)。

[0035] (9) 在检查过程中,需要大量的步骤用于手动在线教授以及手动测定。因此,在费用和输送期限两个方面都需要改善操作效率和减少步骤。

[0036] (10) 测定必需在考虑到每个尺寸用哪一个测定仪,同一尺寸必需被参考很多次以确定是否它已经被测定,以及是否应该使用相干步骤所用的测定仪进行测定的同时进行。因此,测定需要延长的时间。

[0037] (11) 必须通过使用各个测定仪或根据提供用于每个测定仪的计划顺序进行测定。例如,以下列顺序进行测定步骤:用 CMM(三维测定仪)正规地进行尺寸测定,然后,当使用 CMM 不能获得测定时,则使用显微镜,并且,如果使用显微镜都不能获得所有这些测定时,则使用测微计。因此,总测定时间延长。

[0038] (12) 常规地使用 2D 草图传递设计 / 制造信息,并且 2D 草图的生成需要大量的步骤。为了消除这些问题,预先考虑当执行“paperdrawing-less(以下简称为 drawing less)过程,凭此,通过添加诸如尺寸容许度这类设计 / 制造信息到 3D 模型而传送设计信息,可以极大地减少在数据传输中所需的步骤。

[0039] (13) 对检查步骤设置在参考添加到 2D 草图上的尺寸容许度时执行测定的方法,并且需要一个在参考加入到 3D 模型上的属性信息的同时用于有效测定尺寸的系统,从而执行“drawing-less”程序并减少数据传输的步骤次数和费用。

[0040] (14) 提供对于几十或几百或更大尺寸的设计信息作为草图或模型的属性信息。然后对于尺寸的测定,必须摘录所需的信息以鉴别将要测量的部分,并且对于复杂的模型,在进行测定程序时必须搜寻目标尺寸。因此,需要延长的时间。

[0041] (15) 由于在执行测量程序时代表已经完成的测量的标记被加入到草图中,容易发生遗漏、书写错误和忽略。在测量程序完成后,草图被频繁检查并发现遗漏和没有获得测量的部分,这一部分必须用各个测量仪再次进行尺寸测定。因此需要时间计算这个重复步骤。

[0042] 在检查步骤,确定代表将要测定部分的测量点另外的属性信息,如尺寸容许度,并产生提供手动测定仪测定用途的测量程序。

[0043] 使用笔,在打印到纸上的草图上的部分加上标记,作为对应于将要测定位点的测定点,或用 CAD 仪把测定点加到 CAD 模型上。另外,通过参考添加到 CAD 模型上的测定点的信息准备测定程序。

[0044] 然后,在 NC 程序步骤,等于切削边缘的偏移值作为属性信息加到 CAD 模型并准备 NC 程序。

[0045] 当之后通过改变其设计改变 CAD 模型时,通常在下面的程序中换成为另一个模型。附加信息,诸如当前由 CAD 模型执行的测定位点或相当于切削边缘的偏移值在交换后被加入到 CAD 模型。

[0046] 由多个操作员处理相同数据时,通常采用下列三种方法。

[0047] A、专有控制

[0048] 为一个数据制定改变权,并且只有有改变权的操作员才能改变那个数据。当另一个操作员准备改变存在改变权的数据时,则改变权的当前持有者必须终止任何改变操作,稳定被处理的数据,并解除其它的改变权利。然后,另一个已经具有改变权的操作员,可以操作这个存储的数据。改变权一次仅属于一个人。

[0049] B、同步穿过网络

[0050] 当一个计算机对通过网络连接的其它计算机发出改变信息作为操作改变程序时,改变的内容反映在由接受计算机原始拥有的数据中。

[0051] C、手动重输入

[0052] 包含改变的部分被评估并被手动使用,从而使它反映在提供有添加的信息的 CAD 模型中,或添加的信息被用于被更新的模型中的数据的再输入。

[0053] 当数据被以上述方式共享时,则出现下列问题和要求。

[0054] (16) 关于专有控制,即使利用公共数据可保持数据的一致性,也很难同步执行并行操作。

[0055] (17) 同步穿过网络必须由连接到网络的终端操作员控制,独立操作的暂时性处理很困难。

[0056] (18) 尽管附加信息可以手动并独立地再输入,但还需要对遗漏部分的输入和再输入费劳力。

[0057] (19) 当数据改变时,很难鉴别已经被改变的部分。

发明内容

[0058] 为了至少解决这些问题中的一个,本发明的一个目的是给由 CAD 仪生成的数据增加属性以改善操作性能。本发明另一个目标是利用 CAD 仪产生的数据有效地执行检查。

[0059] 因此,本发明的一个目的是提供一种信息处理设备,它包括:

[0060] 属性输入装置,用于输入关于 3D 模型的属性信息;

[0061] 属性分类装置,用于将属性信息分成多组;

[0062] 属性显示装置,用于显示关于各个组的属性信息;

[0063] 本发明的另一个目的是提供一种信息处理方法,它包括:

[0064] 属性输入步骤,用于输入关于 3D 模型的属性信息;

[0065] 属性分类步骤,用于将属性信息分成多组;

[0066] 属性显示步骤,用于显示关于各个组的属性信息;

[0067] 本发明的另一个目的是提供一种计算机可执行的程序产品,它包括:

[0068] 用于输入关于 3D 模型的属性信息的代码;

[0069] 用于将属性信息分成多组的代码;

[0070] 用于显示关于各个组的属性信息的代码;

[0071] 本发明的另一个目的是提供一种信息处理设备,它包括:

[0072] 视线设定装置,用于限定任意视觉方向和对于 3D 模型的视线;

[0073] 属性输入装置,用于将对应于由视线设定装置设定的任意视觉方向的属性信息分成多组,并将分类的属性信息加入到各组中;

[0074] 存储装置,用于存储与分类的属性信息组相关的视觉方向;

[0075] 指定装置,用于指定视觉方向;和

[0076] 显示装置,用于显示对应于由指定装置指定的视觉方向的属性信息组。

[0077] 本发明的另一个目的是提供一种信息处理方法,它包括:

[0078] 视线设定步骤,用于限定任意视觉方向和关于 3D 模型的视线;

[0079] 属性输入步骤,用于将对应于由视线设定步骤设定的任意视觉方向的属性信息分

成多组,并将分类的属性信息添加到各组中;

[0080] 存储步骤,用于存储与分类的属性信息组相关的视觉方向;

[0081] 指定步骤,用于指定视觉方向;和

[0082] 显示步骤,用于显示对应于由指定步骤指定的视觉方向的属性信息组。

[0083] 本发明的另一个目的是提供一个计算机可执行程序,它包括:

[0084] 用于限定任意视觉方向和关于 3D 模型的视线的代码;

[0085] 用于将对应于由视线设定步骤设定的任意视觉方向的属性信息分成多组,并将分类的属性信息添加到各组中的代码;

[0086] 用于存储与分类的属性信息组相关的视觉方向的代码;

[0087] 用于指定视觉方向的代码;和

[0088] 用于显示对应于由指定步骤指定的视觉方向的属性信息组的代码。

[0089] 本发明的另一个目的是提供一种信息处理设备,它包括:

[0090] 标识符添加装置,用于对包括 CAD 模型尺寸的属性信息添加一个标识符;

[0091] 操作示教装置,用于示教操作结果,如测定结果;

[0092] 操作结果读出装置,用于根据标识符,读出操作结果和彼此相关的属性信息;和

[0093] 操作结果显示装置,用于显示与 CAD 模型相关的操作结果。

[0094] 本发明的另一个目的是提供一种信息处理方法,它包括:

[0095] 标识符添加步骤,用于给包括 CAD 模型尺寸的属性信息中添加一个标识符;

[0096] 操作示教步骤,用于示教操作结果,如测定结果;

[0097] 操作结果读出步骤,用于根据标识符,读出操作结果和彼此相关的属性信息;和

[0098] 操作结果显示步骤,用于显示与 CAD 模型相关的操作结果。

[0099] 本发明的另一个目的是提供一种计算机可执行程序,它包括:

[0100] 用于添加一个标识符到包括 CAD 模型尺寸的属性信息中的代码;

[0101] 用于示教操作结果,如测定结果的代码;

[0102] 用于根据标识符读出操作结果和彼此相关的属性信息的代码;和

[0103] 用于显示与 CAD 模型相关的操作结果的代码。

[0104] 本发明的另一个目的是提供一种信息处理设备,它包括:

[0105] 属性信息比较装置,用于将旧的属性信息与新的属性信息进行比较;和

[0106] 附加信息转移装置,用于当旧的属性信息与新的属性信息相对应时,转移为旧的属性信息所提供的附加信息到新的属性信息;

[0107] 本发明的另一个目的是提供一种信息处理方法,它包括:

[0108] 属性信息比较步骤,用于将旧的属性信息与新的属性信息进行比较;和

[0109] 附加信息转移步骤,用于当旧的属性信息与新的属性信息相对应时,转移为旧的属性信息所提供的附加信息到新的属性信息;

[0110] 本发明的另一个目的是提供一种计算机可执行程序,它包括:

[0111] 用于将旧的属性信息与新的属性信息进行比较的代码;和

[0112] 用于当旧的属性信息与新的属性信息相对应时,转移为旧的属性信息所提供的附加信息到新的属性信息的代码;

[0113] 本发明的另一个目的是提供一种信息处理设备,它包括:

- [0114] 属性信息比较装置,用于将旧的属性信息与新的属性信息进行比较 ;和
[0115] 改变的属性信息示教装置,用于显示与数据相关的改变的属性信息。
[0116] 本发明的另一个目的是提供一种信息处理方法,它包括 :
[0117] 属性信息比较步骤,用于将旧的属性信息与新的属性信息进行比较 ;和
[0118] 改变的属性信息示教步骤,用于显示与数据相关的改变的属性信息。

附图说明

- [0119] 图 1 是显示用于模制的金属部件模具产品的一般处理的流程图 ;
[0120] 图 2 是显示 CAD 仪器的方框图 ;
[0121] 图 3 是显示由图 2 所示的 CAD 仪器执行的处理的流程图 ;
[0122] 图 4 是显示一个示例性几何模型图 ;
[0123] 图 5 是显示构成几何模型的各个断面的关系的示意图 ;
[0124] 图 6 是显示用于在内部存储介质 201 上存储面信息的方法的示意图 ;
[0125] 图 7 是 3D 模型和一个属性分配平面的平面图 ;
[0126] 图 8 是显示 3D 模型和伴随的属性信息的示图 ;
[0127] 图 9 是显示 3D 模型和伴随的属性信息的示图 ;
[0128] 图 10A 和 10B 是显示 3D 模型和伴随的属性信息的示图 ;
[0129] 图 11A 和 11B 是显示 3D 模型和伴随的属性信息的示图 ;
[0130] 图 12 是显示添加属性信息到 3D 模型的处理的流程图 ;
[0131] 图 13 是显示添加属性信息到 3D 模型的处理的流程图 ;
[0132] 图 14 是显示添加属性信息到 3D 模型的处理的流程图 ;
[0133] 图 15 是显示添加属性信息到 3D 模型的处理的流程图 ;
[0134] 图 16 是显示添加属性信息到 3D 模型的处理的流程图 ;
[0135] 图 17 是显示添加属性信息到 3D 模型的处理的流程图 ;
[0136] 图 18 是显示关于 3D 模型建立的多个视图的状态的示图 ;
[0137] 图 19A 和 19B 是显示图 18 中的 3D 模型对应于视图 E 的示图 ;
[0138] 图 20 是显示 3D 模型的一个视图的示图 ;
[0139] 图 21A 和 21B 是该 3D 模型的部分、详细示图 ;
[0140] 图 22 是显示一个实施例的示图,其中与属性信息无关的几何图形的显示被改变 ;
[0141] 图 23A 和 23B 是显示一个实施例的示图,其中仅显示在任意范围内的几何图形 ;
[0142] 图 24 是显示其中关于 3D 模型建立的许多视图的状态 ;
[0143] 图 25 是显示从图 24 的视图 F 观察的 3D 模型的示图 ;
[0144] 图 26 是显示从图 24 的视图 G 观察的 3D 模型的示图 ;
[0145] 图 27 是显示一个 3D 模型的实施例的示图 ;
[0146] 图 28 是图 27 中 3D 模型的前视图、平面图和侧视图 ;
[0147] 图 29 是显示其中属性信息被加入到图 27 中的 3D 模型的状态视图 ;
[0148] 图 30A、30B、30C 和 30D 是显示 3D 模型的示图 ;
[0149] 图 31A、31B 和 31C 是显示 3D 模型的部分放大图 ;
[0150] 图 32 是一个 3D 模型的前视图、平面图和侧视图 ;

- [0151] 图 33A、33B、33C、33D 和 33E 是用于解释其中 3D 模型和属性信息用二维表示的状态示图；
- [0152] 图 34 是显示用于设置显示属性定位平面的方向的处理流程图；
- [0153] 图 35 是利用属性信息作为关键来显示 3D 模型的流程图。
- [0154] 图 36 是利用几何信息作为关键来显示 3D 模型的流程图。
- [0155] 图 37 是用于分类属性信息和用于测定每个平面的尺寸的流程图；
- [0156] 图 38 是显示用于模具检查步骤的处理的流程图；
- [0157] 图 39 是其中标识符被加入到 3D 模型的属性信息中的示图；
- [0158] 图 40 是其中测定点被加入到 3D 模型的属性信息中的示图；
- [0159] 图 41 是显示用于测量的数据的示意图；
- [0160] 图 42 是显示关于 3D 模型的操作示教过程的示图；
- [0161] 图 43 是用于解释操作示教处理的详细流程图；
- [0162] 图 44 是显示与测量结果相关显示的 3D 模型的示图；
- [0163] 图 45 是显示用于在内部存储介质 201 中存储标识符和标识符列表信息的示意图；
- [0164] 图 46 在属性信息添加处理期间执行的自动标识符添加处理的流程图；
- [0165] 图 47 是显示用于属性信息添加处理的自动标识符切换程序菜单的示图；
- [0166] 图 48 是用于添加标识符到每个几何模型或每个属性组的方法的流程图；
- [0167] 图 49 是用于添加标识符到每个几何模型或每个属性组的该方法的流程图；
- [0168] 图 50 是用于添加标识符到每个几何模型或每个属性组的该方法的程序菜单的流程图；
- [0169] 图 51 显示几何模型和显示在显示仪器 204 上的几何模型列表的示图；
- [0170] 图 52 是示出显示在显示仪器 204 上的属性组列表的示图；
- [0171] 图 53 是用于添加标识符到每组属性信息的方法的流程图；
- [0172] 图 54 是显示用于添加标识符到每组属性信息的方法的程序菜单的流程图；
- [0173] 图 55 是显示已经添加了标识符的属性信息的示图；
- [0174] 图 56 是显示靠近可以定位标识符的属性信息的区域的示图；
- [0175] 图 57 是显示标识符显示格式的示图；
- [0176] 图 58 是用于设置并显示对于每个几何模型或每个属性组的方法的流程图；
- [0177] 图 59 是显示用于设置关于每个几何模型或每个属性组的标识符的程序菜单的示图；
- [0178] 图 60 是显示当设计改变时向下游部分传送数据的示图；
- [0179] 图 61 是用于解释用来比较属性信息和用来传输附加信息的处理的详细示图；
- [0180] 图 62 是显示其中以与 CAD 模型相关显示改变的属性信息的状态的示图；
- [0181] 图 63A 和 63B 是显示当使用 CMM 自动测定仪器时的测定状态的概略图；
- [0182] 图 64 是显示在一个操作计划中的 3D 模型；
- [0183] 图 65 是用于解释操作计划处理的详细流程图
- [0184] 图 66 是显示其一个操作计划被遗失的属性信息被显示的 3D 模型示图；和
- [0185] 图 67 是显示通过指定坐标来增加测定点的实施例的示图。

具体实施方式

[0186] 下面将参考所附的草图对本发明的一个优选实施方案进行详细的描述。

[0187] (用于金属模具产品的一般处理)

[0188] 图 1 是显示当本发明被应用于模制部件的金属模具的生产时进行的一般处理的流程图。

[0189] 在图 1 中,在步骤 S101 设计一个产品,并准备用于各个部件的设计草图。这些部件的设计草图包括这些部件的产生所需的信息和限制条件。这些部件的设计草图是通过 2 维计算机辅助设计 (2D-CAD) 或三维计算机辅助设计 (3D-CAD) 系统产生的,由 3D-CAD 系统产生的草图 (3D 草图) 包括诸如几何和尺寸容许度一类属性信息。尺寸容许度可以与几何图形 (平面、分界线、点) 相关,并被用于指导产品的检查和指导金属模具的准确度。

[0190] 在步骤 S102,研究诸如产品的组装或模制这类制造过程,并产生关于每个部件的处理草图。每个部件的处理草图包括除了用于部件制造所需的信息外的详细的检查指令。使用 2D-CAD 或 3D-CAD 系统产生用于部件的处理草图。

[0191] 实施例检查指令是:(1) 要测量的项目的数目 (尺寸或尺寸容许度);和 (2) 用于待测项目的测定或测定方法的指令。

[0192] 在步骤 S103,根据对在步骤 S102 制备的部件的处理草图设计金属模具 (步骤草图和金属模具说明书),并产生金属模具草图。金属模具草图包括用于金属模具制造和显著条件所需的信息。经由 2D-CAD 或 3D-CAD 系统产生金属模具草图,并且由 3D-CAD 系统产生的金属模具草图 (3D 草图) 包括诸如尺寸和尺寸容许度这类属性信息。

[0193] 在步骤 S104,根据在步骤 S103 产生的金属模具草图研究金属模具制造的过程,并产生金属模具处理的草图。金属模具制造处理包括 NC 加工和一般加工。关于 NC 制造步骤 (使用数字控制的自动加工),发出用于产生 NC 制造程序的指令。关于一般加工 (手动加工),发出用于进行一般加工的指令。

[0194] 在步骤 S105,根据金属模具草图产生 NC 程序。

[0195] 在步骤 S106,利用一个机器来制造金属模具部件。

[0196] 在步骤 S107,根据在步骤 S103 产生的信息来检查获得的金属模具部件。

[0197] 在步骤 S108,组装金属模具部件以形成模具。

[0198] 在步骤 S109,根据在步骤 S101 和在步骤 S102 产生的信息检查通过模制获得的部件。如果该部件通过检查,则终止之后的处理。

[0199] 在步骤 S110,根据在步骤 S109 的检查结果,对于模制产品的准确度不够的金属模具进行矫正。

[0200] (产品设计)

[0201] 下面将给出关于产品的设计和关于每一部件的设计草图产生的说明。关于部件的设计草图是利用 2D-CAD 或 3D-CAD 系统产生的。

[0202] 首先,通过利用图 2 所示的信息处理设备,例如 CAD 仪器来解释部件的设计。

[0203] 图 2 是 CAD 仪器的框图。在图 2 中,内部存储介质 201 和外部存储装置 202 是半导体存储装置或磁存储装置,诸如 RAMs,用于存储 CAD 数据和 CAD 程序。

[0204] 一个 CPU 装置 203 根据 CAD 程序命令执行处理。

[0205] 显示装置 204 用于根据从 CPU 装置 203 接受到的命令显示几何图形。

[0206] 输入装置 205, 诸如鼠标或键盘, 用于为 CAD 程序提供指令。

[0207] 输出装置 206, 诸如打印机, 根据从 CPU 装置 203 接受到的命令输出图纸。

[0208] 外部连接装置 207 把 CAD 仪器连接到外部装置, 并把从 CAD 仪器接受到的数据提供给外部装置, 或使得外部装置控制 CAD 仪器。

[0209] 图 3 是显示由图 2 中所示的 CAD 仪器执行的处理的流程图。

[0210] 首先, 当操作员利用输入装置 205 输入指令以激活 CAD 程序时, 存储在外部存储装置 202 中的 CAD 程序被读入到内部存储介质 201 中, 并由 CPU 装置 203 执行 (步骤 S301)。

[0211] 然后, 作为由操作员利用输入装置 205 交互式地输入指令的结果, 在内部存储介质 201 中产生后面将要描述的几何模型, 并作为图像显示在显示装置 204 上 (步骤 S302)。另外, 当操作员用输入装置 205 来设计文件名时, 可以把前面准备的存储在外部存储装置 202 中的几何模型读入到内部存储介质 201 中, 在那里它可被 CAD 程序处理。

[0212] 操作员利用输入装置 205 给几何模型添加属性信息, 如尺寸容许度 (步骤 S303)。添加的属性信息可作为图像信息诸如标签显示在显示装置 204 上, 并与几何模型相关地存储到内部存储介质 201 上。

[0213] 为提供对属性信息显示的总控制, 操作员使用输入装置 205 指定搜寻条件并为属性信息的组提供存储在内部存储介质 201 中的信息 (步骤 S304)。为此, 操作员可以预先指定组并提供属性。另外, 操作员可利用输入装置 205 在组中注册属性信息或从中删除它。

[0214] 下面, 操作员利用输入装置 205 以指定条件, 诸如组, 并进行显示控制, 如属性信息或用于属性信息的颜色的显示或不显示 (步骤 S305)。另外, 关于几何模型, 操作员利用输入装置 205 建立显示方法, 诸如显示方向、放大率或显示的中心位置。由于显示装置是后来被指定, 可以被指定的显示方向、放大率和显示中心可被用于几何模型的显示。另外, 由于显示方法可以与分组的属性信息相关, 可以当显示方法被指定时, 仅仅显示相关的属性信息。显示方法存储在内部存储介质 201 中。

[0215] 属性信息按照操作员的指令被存储到外部存储装置 202 中 (步骤 S306)。可以将标识符添加到属性信息中, 并与属性信息一起存储到外部存储装置 202 中。标识符可用于使属性信息与其它数据相相关。

[0216] 另外, 通过从外部存储装置 202 向内部存储介质 201 读取添加到属性信息中的信息来更新属性信息。

[0217] 下面, 操作员使用输入装置 205 将通过添加属性信息到几何模型而获得的 CAD 属性模型存储到外部存储装置 202 中 (步骤 S307)。

[0218] 下面将描述几何模型和 CAD 属性模型。

[0219] 图 4 是显示几何模型实例的示图, 图 5 是显示构成几何模型的各个部分之间的关系示意图。

[0220] 在图 4 中, 显示 SolidModel 作为几何模型的典型实例。如图 4 所示, SolidModel 信息被用作表达方法, 由此使用 CAD 来界定三维空间中的部件的几何图形, 它包括拓扑信息 (拓扑学) 和几何信息 (几何学)。如图 5 所示, 关于固体模型 (SolidModel) 的拓扑信息被分级存储在内部存储介质 201 中, 并包括一个或不止一个外壳 (Shell), 一个或不止一个用于一个外壳 (Shell) 的面 (Face), 一个或不止一个用于一个面 (Face) 的回路 (Loop), 一个或不止一个用于一个回路 (Loop) 的边缘 (Edge), 和用于一个边缘 (Edge) 的两个顶点

(Vertexes)。

[0221] 另外,表达表面几何形状,如平面或圆柱形平面的表面信息与面 (Face)e 相关地存储在内部存储介质 201 中。同样,表达边缘几何图形,诸如线性线条或弧形的 Curve (曲度) 信息以与边缘相关地存储到内部存储介质 201 中。另外,在内部存储介质 201 中存储与顶点相关的三维空间中的坐标。

[0222] 对于外壳 (Shell)、面 (Face)、回路 (Loop) 和顶点 (Vertexes) 的拓扑装置,相关的属性信息存储在内部存储介质 201 中。

[0223] 作为一个实施例,下面将描述用于存储面 (Face) 信息到内部存储介质中的方法。

[0224] 图 6 是显示用于存储面 (Face) 信息到内部存储介质 201 中的方法的示意图。

[0225] 如图 6 所示,面 (Face) 信息包括面 (Face)ID, 构成面 (Face) 的回路列表 (Looplist) 指示符、代表面 (Face) 几何的表面数据指示符,和属性信息指示符。

[0226] 回路列表是构成面 (Face) 的所有回路 (Loop) 的 Id 的列表。表面数据包括表面型 (SurfaceType) 和与表面性一致的表面参数 (Surfaceparameter)。属性信息包括属性型和与属性型一致的属性值,属性信息包括面 (Face) 指示符和属性所属的组的指示符。

[0227] (输入并显示用于 3D 模型的属性信息)

[0228] 下面将详细解释用于输入关于 3D 模型的属性信息的处理,以及显示添加属性信息的 3D 模型的处理。

[0229] 图 7 到图 11A 和 11B 是显示 3D 模型和属性信息的示图,图 12 到 14 是添加属性信息到 3D 模型的处理的流程图。

[0230] 在图 12 的步骤 S121 中,产生图 7 中的 3D 模型,在步骤 S122 中,建立所需的视图以提供关于所产生的 3D 模型的属性信息。

[0231] 视图被用于定义关于 3D 模型 1 的显示的条件,以便 (实际上) 在三维空间中观察 3D 模型 1,其中 3D 模型 1 是通过视觉方向、放大率和视线的中心位置来确定的。例如,在图 7 中,在垂直于图 28 中的平面图的视觉方向确定视图 A。确定放大率和视线的中心位置,从而 3D 模型 1 的几何图形和几乎所有被提供的属性信息都可以被显示在显示装置的显示屏上。例如,在该实施方案中,放大率是 2,并确定视觉中心位置基本上在平面图的中心。以相同的方式设置在视觉方向中垂直于平面图的视图 B,以及在视觉方向中垂直于侧视图的视图 C。

[0232] 在步骤 S123 中,输入属性信息,从而使它定位于每个视图的视觉方向并与该视图相关。图 8、10A 和 11A 是显示其中属性信息被提供给视图 A、B 和 C 的状态的示图,图 9、10B 和 11B 是显示 3D 模型 1 如它从视图 A、B 和 C 中呈现的一样以及其属性信息。

[0233] 在输入属性信息后可执行视图与属性信息的相关。例如,如图 13 的流程表中所示,在步骤 S131 中,创建 3D 模型 1,在步骤 S132,输入属性信息,在步骤 S133,属性信息与期望的视图相关。另外,与视图相关的属性信息可以按需要矫正,例如添加或删除。

[0234] 在从各个视图观察,3D 模型 1 被二维显示的同时可以输入属性信息。以利用所谓 2D-CAD 创建二维草图的处理相同的方式执行属性信息的输入。并且按照需要,在 3D 模型 1 被三维显示时,可输入属性信息。由于用户在观看三维显示的 3D 模型 1 时可输入属性信息,将不会发生错误输入,并且数据的输入将会更有效地执行。

[0235] 为了读取用于 3D 模型 1 的属性信息,在图 14 的步骤 S141,选择期望的视图,在步

骤 S142, 根据选择的视图的视觉方向、放大率和视觉中心, 显示以与 3D 模型 1 的几何图形和视图相关被提供的属性信息。此时, 适当存储可选择的用于 3D 模型 1 的视图, 并在屏幕上显示图标, 使得可以很容易地选择期望的视图。例如, 当选择视图 A、B 和 C 时, 3D 模型被显示于图 9、10B 和 11B 上。此时, 由于属性信息相对于每个视图被定位, 因此 3D 模型极端容易被看成二维。

[0236] (用于输入属性信息的另一种方法)

[0237] 在参考图 11A 和 11B 到 14 的上述属性信息的输入处理中, 属性信息与各个视图相关。然而, 相关方式没有特别限制于这种配置, 例如, 属性信息可以被分成组, 并且该组与该视图相关。

[0238] 下面将参考图 15 和 16 的流程图描述该处理。

[0239] 将属性信息选择性分组或被作为搜寻结果的基础两者之前输入属性信息, 并且每个组与任意视图相关。结果, 可获得如上所述的相同结果和效应。另外, 当校正属性信息, 即添加到组中或从中删除时, 可操作与视图相关的属性信息。

[0240] 即, 生成 3D 模型 1 (步骤 S151), 输入属性信息 (S152), 设置用于 3D 模型 1 的视图的视觉方向、中心位置和放大率。然后, 在步骤 S152 输入的属性信息被组成一组, 用分组的属性信息校正选择的视图 (步骤 S154)。

[0241] 如图 16 中所示, 选择用于显示的视图 (步骤 S161), 并显示为选定的视图提供的属性信息 (步骤 S162)。

[0242] (建立多个视图)

[0243] 下面将解释建立具有相同的视觉取向的多个视图的处理。

[0244] 图 17 是建立具有相同的视觉取向的多个视图的处理流程图。图 18 是显示具有相同的视觉取向的多个视图将被建立时的 3D 模型的示意图。

[0245] 下面将解释一种情况, 其中建立了多个视图, 这些视图的透视方向是图 7 中的 3D 模型 1 的前视图。

[0246] 以上述方式创立 3D 模型 1 (步骤 S171), 并且在步骤 S172 建立第一视图 D。视觉方向是用于前视图的透视方向, 放大率是 2 并且中心位置基本上是该前视图的中心。然后, 设置视线的位置。定义视线的位置为这样的位置, 即从该位置可在视觉方向看见或显示 3D 模型 1。例如, 视图 D 是在距离 3D 模型 1 的前视图的外部 30 毫米的位置处建立的。并且该视觉位置对准图 18 中的视觉平面 D。应该注意的是, 只要视觉位置被定位于 3D 模型 1 的外部, 它就不会引起将被所谓三角几何影响的透视图 (前视图、平面图、两侧面图、底面图或后部图) 的显示。

[0247] 在步骤 S173, 图 10A 中的属性信息与视图 D 相关被输入, 从而, 如图 10B 所示, 3D 模型 1 可以从为视图 D 设置的方向极端容易地被二维观察。

[0248] 在步骤 S174, 建立第二视图 E。视觉方向与视图 D 的一样, 即, 用于前视图的方向, 放大率也是 2, 中心位置也设置的基本上为前视图的中心。然后, 视觉位置被定位于靠近 3D 模型 1 的分级槽的圆角处。

[0249] 下面, 设置视觉位置为 3D 模型 1 中的孔的中心。在图 18 中, 视觉位置被定位于视觉平面 E 上。在此时, 在为视图 E 设置的方向上的 3D 模型 1 具有沿视觉平面 E 切割的截面形状, 如图 19B 所示。另外, 输入与视图 E 相关地属性信息。

[0250] 当选顶视图 E, 移动或旋转 3D 模型 1 时, 3D 模型 1 可在三维方向被显示, 如图 19A 所示。

[0251] 下面将解释为改变图 7 中的模型的整个视图成为截面视图, 并用于确认属性信息所执行的操作。在某些情况下, 识别模型上定位由于属性信息相关的视觉平面的位置以及识别视线的方向而很困难。

[0252] 图 20 是显示一个实施例的视图, 其中指出了视觉平面和视觉方向的定位。当显示整个 3D 模型时, 在 3D 模型和实际平面相交的点, 即, 在截面位置处显示线条。所用的线条类型不同于代表 3D 模型的分界线所用的那些, 例如, 是虚线、细线, 或不同颜色的线。

[0253] 当指明界定于实际平面上的视觉方向的标记和实际平面的名称靠近该线条呈现时, 这是进一步的鉴别帮助。

[0254] 图 21A、图 21B 和图 22 是部分详图。

[0255] 下面将参考图 21A 的截面解释用于确认属性信息的处理。

[0256] 当通过参考二维部分详图确认属性信息时, 其它分界线变得复杂并且它们的可视性会下降, 如图 21B 所示。

[0257] 因此, 如图 22 所示, 对于与显示的属性信息不相关的几何图形, 通过改变用于显示几何图形的方法使可视性提高。在图 22 中, 点划线用来表示非相关几何图形的分界线。

[0258] 显示方法不限于使用点划线, 也可以使用不同颜色或不透明显示。

[0259] 图 23A 和 23B 是显示一个实施例的示意图, 其中显示的区域被加在两个平面之间。在图 23A 中, 显示表明两个平面与 3D 模型交叉的位置的线条, 在图 23B 中, 显示仅仅是用于加在两个平面之间的区域的 3D 模型和属性信息。

[0260] 由于仅显示所需的范围, 操作员可去除不需要的信息, 改进可视性, 并有效执行操作。

[0261] 根据该实施方案, 由于在观察所谓截面几何的同时输入并显示属性信息, 属性信息指令的部分可被很容易且立即识别出来。

[0262] 另外, 可以使用多个视图, 从这些视图中可以看见与 3D 模型 1 一样的几何图形。图 24 是显示具有相同的视觉方向、放大率、中心位置和视觉位置的视图 F 和视图 G。在这个实施例中, 视图 F 和视图 G 朝向 3D 模型 1 的平面视图。当属性信息分组并与视图相关时, 可实施很容易看见的属性信息的输入。例如, 在图 25 中, 与外部尺寸相关的属性信息被分组用于 3D 模型 1 的平面图, 在图 26 中, 关于孔的位置和形状的属性信息被分组。然后使属性信息组与视图 F 和视图 G 相关, 并且由于属性信息的相关的组被分配给视图, 所以可以很容易地看见相关的属性信息。

[0263] (视图的放大率)

[0264] 当使用期望的视图放大率时, 可以很容易地识别复杂的几何图形或详细的几何图形。

[0265] 不管构成 3D-CAD 仪器的硬件或用于形成 3D 模型的方法如何, 该实施方案对所有 3D-CAD 和 2D-CAD 系统都有效。

[0266] (属性信息的定位)

[0267] 下面将描述属性信息的定位。

[0268] 为了表达 3D 模型并将属性信息添加于其中从而使它们可以被容易地看做二维图

形, 操作员选择或分组用于将要表达的 3D 模型的部分的多个属性信息, 并使该属性信息与属性分配平面相关。只要使用二维图形方法, 属性信息仅需要被分配于相关的属性分配平面的视觉方向的区域。然而, 对于其中属性信息被添加到 3D 模型的所谓“3D 图形”, 需要一些设备以满意地显示 3D 模型的优点。

[0269] 在这种情况下, 以及该视图, 属性分配平面用于定义关于 3D 模型 1 和添加到 3D 模型 1 的属性信息的显示条件。在该实施方案中, 属性分配平面被定义为 (实际) 三维空间 (虚拟) 中的点 (以下简称为视线) 的位置和将要产生的平面的法向 (视觉方向)。另外, 属性分配平面包括用于显示 3D 模型 1 的放大率 (以下简称为放大率) 的信息和添加到 3D 模型 1 的属性信息。视线被定义为从其中可以看见 3D 模型 1, 即在视觉方向被显示的位置。

[0270] 3D 模型 1 的一个优点是, 由于 3D 模型 1 可以三维表达在显示屏上, 所以它的外观接近实际对象, 制作二维图形所需要的从二维变形到三维的处理 (传统上主要由操作员来操作), 对于准备 3D 模型的操作员或利用 3D 模型准备下一步骤的操作员 (步骤设计者、金属模具设计者 / 制造者、测量者等) 来说是不需要的。这个变形处理主要依赖于操作员的技巧, 因此, 错误变形和变形的丢失时有发生。

[0271] 为了避免在 3D 图中的模型的三维表达代表的 3D 模型 1 的优点的丢失, 需要某种设备用于属性信息 (属性信息的定位) 的三维显示。

[0272] 下面将参考图 30A 到 30D 对将要设计的点进行描述。

[0273] 图 30A 是用于解释的 3D 模型 2 的透视图。图 30B 是 3D 模型 2 的平面图。图 30C 用于解释一个状态的透视图, 其中没有设计的分配系统而将属性信息添加到 3D 模型 2。图 30D 是其分配系统已经设计的属性信息的透视图。

[0274] 首先, 准备属性分配平面 218 并输入属性信息, 以产生用于 3D 模型 2 的二维平面图。图 30B 显示了 3D 模型 2 沿着属性分配平面 218 的视线被显示的状态。

[0275] 当多个属性信息分配平面如图 30C 中所示交替排列以便输入属性信息时, 属性信息的设置被覆盖并且很难识别该属性信息的内容。由于如图 30C 所示, 即使在仅提供少量属性信息的情况下, 也不容易看到属性信息的内容, 容易假定对于更复杂的几何图形, 属性信息将不会有效, 并且不可能建立作为示图的透视状态。

[0276] 然而, 当如图 30D 所示在属性信息设置被分配到相同的平面时, 属性信息设置不会彼此覆盖, 且很容易识别, 如图 30B 中二维图的表示。

[0277] 以这种方式, 当属性信息被添加到 3D 模型时, 如二维表示一样, 利用 3D 模型的优点, 即三维表示时很容易识别属性信息。因此, 获得的图形可用做三维涂层。

[0278] 另外, 优选属性信息将要分配的平面是与属性分配平面相同的平面。

[0279] 在该实施例中, 已经使用了简单的 3D 模型。然而, 当处理更复杂的 3D 模型时, 必须在相同的视觉方向设置多个属性分配平面。

[0280] 假定多个属性分配平面和相关的属性信息被共同显示, 以便选择所需的属性分配平面或所需的属性信息。

[0281] 在这种情况下, 如果属性信息分配于其上的面与属性分配平面有一个距离, 则属性信息和属性分配平面的相互关系不容易被看出, 则会错误选择属性分配平面或属性信息。为了防止这种错误选择并使得容易看出这种相互关系, 属性信息应该分配到与属性分配平面相同的平面。

[0282] 另外,为了在如参考图 24 所解释的相同视觉方向产生属性分配平面,多个属性分配平面应该被分配在相同的视觉方向。当在同一时间显示属性分配平面和相关的属性信息时,并且属性分配平面产生在相同的面上时,属性信息分配于其上的面也在相同平面上,则不仅在视觉方向,而且在从视觉方向移位的斜的方向,属性信息设置被覆盖并不容易识别。最初,由于大量的属性信息设置在同一方向提供,属性信息设置被分配在多个属性分配平面,于是当它们在相同时间显示时就不可避免属性信息设置的重叠。

[0283] 即使没有办法来解决在视觉方向不容易看见属性信息的问题,在相同视觉方向的一定距离安排属性分配平面是有效的用于容易识别透视状态的属性信息的方法。

[0284] (放大率)

[0285] 下面将描述放大率。

[0286] 当以期望的放大率显示属性分配平面时,可以更容易地看见复杂或详细的图形。

[0287] 图 31A 到 31C 是显示其中部分放大并显示 3D 模型 1 的状态的视图。如图 31A 所示,当 3D 模型 1 的视觉方向朝向平面图时,设置视线位置靠近圆角,并且放大率设置为 5,为 3D 模型 1 提供属性分配平面 217,可以显示分段的和属性信息,从而使它们很容易理解(图 31B)。在这种情况下,所有与属性分配平面相关的属性信息设置都被分配到帧 217a 中,并且属性分配平面 217 对应于所谓局部透视图。仅仅通过观察帧 217a,就可以看见所有相关的属性信息,不需要进行检查以确定是否用于 3D 模型的属性信息存在于帧 217a 的外部。结果,可以执行有效操作。

[0288] 不管构成 3D-CAD 设备的硬件或用于形成 3D 模型的方法如何,该实施方案对所有 3D-CAD 和 2D-CAD 系统都有效。

[0289] (多个属性分配平面的选择)

[0290] 下面将描述多个属性分配平面的选择。

[0291] 在该实施方案中,为了显示与属性分配平面相关的属性信息,仅选择一个属性分配平面。然而,在考虑本发明的目的的同时,可以选择多个属性分配平面。

[0292] 由于在选择单个属性分配平面时,仅有一个视觉位置和一个视觉方向,仅有一个显示方法被用于该显示设备。当选择多个属性分配平面时,必须使用多个显示方法,于是需要一些显示装置。例如,可以显示所有与选定的多个属性分配平面相关的属性信息,并可以选择用于特定属性分配平面的设置,并用于视觉位置和视觉方向。

[0293] 另外,通过使用不同的颜色用于各个相关的属性分配平面可以显示属性信息,从而可以很容易识别不同的属性信息组。

[0294] (属性分配平面的水平或垂直设置)

[0295] 下面将解释关于属性分配平面的水平或垂直设置。

[0296] 到现在为止,仅仅解释了根据本发明的视觉位置、视觉方向和放大率的设置,还没有关于属性分配平面的水平或垂直设置的解释。

[0297] 在二维图中,给在图 32 中的各个视觉方向中获得的视图(平面图、前视图和侧视图)的分配提供规则。这是由于从各个视觉方向观察的位置关系必须很容易理解,以便在二维平面上表示实际的三维几何图形。

[0298] 对于 3D 图,在此属性信息被加入到 3D 模型,这就可能提供不仅在垂直于 3D 模型的外表面的方向观察的二维图示(图 9、10B 和 11B),而且还有在二维状态通过旋转 3D 模型

而在斜向观察的三维图 示（图 10A 和 11A）。

[0299] 因此,在三维图示中,不需要特别限定属性分配平面的水平或垂直方向（假定水平和垂直方向与显示屏上的相应方向匹配）以便显示平面图、前视图和侧视图。只要 3D 模型和所附的属性信息被正确表达,则图 33A 到 33E 中的所有图示都可以正确表达。另外,当 3D 模型略微旋转时,可以三维显示 3D 模型,并且很容易识别当前显示部分的 3D 模型的哪一部分被定位,并且很容易理解取自另一视觉方向的平面图和侧视图。因此,在没有考虑视觉方向的位置关系的情况下,在属性分配平面的水平或垂直方向显示 3D 模型时没有遇到特别的问题。

[0300] 然而,在属性信息被添加到 3D 模型的三维图中,不是所有的操作员的条件都可以达到自由地旋转以显示 3D 模型。这是因为一些办公室不需要较窄 3D 图,而仅需要存储和读取,作为数字数据,二维图像数据显示在各个属性分配平面。另外,还有一些办公室仅可以处理传统的图纸。

[0301] 以这个假设,用于二维图的规则必须被用于从各个视觉方向观察的显示。

[0302] 因此,在产生属性分配平面之前,必须设置用于在显示装置 204 上显示 3D 模型的水平或垂直方向。

[0303] 图 34 是用于这个处理的流程图。

[0304] 首先,创建 3D 模型（步骤 S3001）。

[0305] 然后,设置用于 3D 模型的视觉位置、视觉方向和放大率,并产生属性分配平面（步骤 S3002）。

[0306] 设计属性分配平面的水平方向（或垂直方向）（步骤 S3003）。对于这个设计,可以选择存在于三维空间（实际）中的三个轴的方向（X、Y 和 Z）,或可以选择 3D 模型的分界线的方向,或 3D 模型的平面的垂直方向。

[0307] 当设计属性分配平面的水平方向（或垂直方向）时,通过选择属性分配平面来确定显示 3D 模型和属性信息的位置。

[0308] 为了创建另一个属性分配平面,在维持创建的属性分配平面的视觉方向的同时,仅需要设计水平方向（或垂直方向）。

[0309] （用于测定属性信息的各个平面的分类）

[0310] 下面将给出根据本发明的关于背景技术的解释,诸如把尺寸一类的属性信息分类并形成组。

[0311] 在图 1 的 S109 的模制产品检查步骤中,在参考诸如尺寸和尺寸容许度这些被添加到 3D 模型或图的属性信息的同时,用几种测定仪器测定 3D 模型的部分。所用的测定仪器的类型是三维测定仪器,如 CMM 或测微计或显微镜,它是由操作员手动操作的。

[0312] 通过参考诸如尺寸一类被添加到 3D 模型或图的属性信息测定目标部分。

[0313] 要测量的部分具有三维结构,根据要测量的部分,在各个方向,或在任意选定的方向进行测量。

[0314] 因此,当使用诸如 CMM 这种自动测定仪器进行测定时,用一个工具在几个方向把要测量的部分固定到仪器的表上。

[0315] 用于在各个测量方向定位部分所建立的准绳,和用于特定测量仪器的设置被称作测量计划。

[0316] 下面将参考图 37, 根据一个实施方案解释测量计划分类方法和测量导向方法。

[0317] 在步骤 S371, 添加到 3D 模型或图中的属性信息被分类用于各个测量计划。在这个处理中, 如在参考图 2 所做的解释一样, 操作员使用输入装置 205 从显示在显示装置 204 上的属性信息挑选所需的属性信息, 并在提供组名的同时将它分类。

[0318] 选定的属性信息也可以添加到或从常用的组中删除。

[0319] 另外, 分类组的信息可通过外部连接装置 207, 如网络存储到图 2 中的外部存储装置 202, 如硬盘, 或不同的信息处理设备, 从而使组信息可以被不同的信息处理设备读取。

[0320] 另外, 对于测量计划可准备多个组, 因此, 在下面的描述中假定已经产生计划 A 或计划 B。

[0321] 测量操作员 a 在测量设备上定位一个目标部分作为计划 A, 测量操作员 b 在测量设备上定位一个目标部分作为计划 B。通过准备多个要测量的部分可平行执行这个操作。

[0322] 这个处理在图 1 的 S102 的产品设计步骤之后, 模制产品检查步骤 S109 之前执行。

[0323] 在步骤 S373a, 只有用于计划 A 的属性的属性信息被显示在图 2 的显示装置 204 上, 并且在参考计划 A 时, 操作员测量目标部分, 或执行测量示教。

[0324] 如另一个显示方法, 用于计划 A 的属性的属性信息可以顺序显示在显示装置 204 上。

[0325] 以这种方法, 即使是在有许多属性信息设置存在的情况下, 也很容易鉴别要测量的部分和减少遗漏, 如测量结果的输入。

[0326] 在步骤 S373b, 只有用于计划 B 的属性的属性信息被显示在图 2 的显示装置 204 上。并且在参考计划 B 时, 操作员测量目标部分, 或执行测量示教。

[0327] 由于操作员有效地参考相应于该计划的属性信息, 可减少如测量遗漏或测量覆盖这些人为错误的发生。

[0328] 在这个描述中, 该实施方案已经被用于模制产品检查处理。然而, 该实施方案可用于金属模具检查步骤 S107, 并可获得相同的效应。

[0329] 另外, 该实施方案还可用于这种情况, 其中在需要几个计划期间该属性信息必须被重复参考。因此, 可预先执行计划处理, 并有效执行参考属性信息。

[0330] (用于显示属性信息的方法)

[0331] 下面将描述用于显示属性信息的方法。

[0332] 在关于该实施方案的解释中, 作为用于选择性显示输入给 3D 模型的属性信息的方法, 首先, 选择属性分配平面, 然后, 按需要显示与属性分配平面相关的属性信息。然而, 该实施方案不限于这种方法, 如另一种有效的方法, 选择属性信息, 并以用于与属性信息相关的属性分配平面的视觉位置、视觉方向和放大率显示 3D 模型和属性信息。

[0333] 图 35 是显示用于属性信息的选择和显示的处理顺序的流程图。

[0334] 当显示图 8 的平面图中的 3D 模型和属性信息时, 选择一个圆柱形凸起 $\Phi 15 \pm 0.05$ (步骤 S311)。

[0335] 根据为属性分配平面 211 设置 (步骤 S312) 的视觉位置、视觉方向和放大率显示 3D 模型和与属性分配平面 211 相关的属性信息。在这种情况下, 显示了图 9 中的前视图。

[0336] 因此, 由于二维显示了选定的属性信息与 3D 模型的相互关系, 因此可以很容易地鉴别这种关系。

[0337] * 平面选择方法

[0338] 在该实施方案中,作为用于选择性显示输入 3D 模型的属性信息的方法,首先,选择属性分配平面或属性信息,然后,根据属性分配平面设置按需要显示与属性分配平面相关的属性信息。然而,该实施方案不限于这种方法,如另一种有效的方法,选择用于 3D 模型的几何信息(几何图形)信息,显示与几何信息相关的属性信息,并以用于与属性信息相关的属性分配平面的视觉位置、视觉方向和放大率显示 3D 模型和属性信息。

[0339] 图 36 是显示用于属性信息的选择和显示的处理顺序的流程图。

[0340] 选择用于 3D 模型的几何信息(分界线、平面和顶点)(步骤 S321)。

[0341] 然后显示(步骤 S322)与选定的几何信息相关的属性信息。

[0342] 当存在多个相关的属性信息设置时,它们中的全部都可以显示。另外,可以显示所有属于属性分配平面的属性信息,其中的属性分配平面与该属性信息相关。

[0343] 下面,根据与显示的属性信息相关的属性分配平面的视觉位置、视觉方向和放大率(属性分配平面的水平方向)显示 3D 模型和属性信息。此时,当选择多个属性分配平面时,允许操作员选择将要显示的平面。

[0344] 由于可以用 3D 模型的几何图形作为密钥搜索和显示相关的属性信息,所以这是一个非常实用的方法。

[0345] * 几何信息的选择→相关的属性信息的显示(单个设置)→显示 在相关的属性分配平面的位置的属性信息。

[0346] * 几何信息的选择→相关的属性信息的显示(单个设置)。显示与属性分配平面相关的所有属性信息。

[0347] * 几何信息的选择→相关的属性信息的显示(多个设置)→显示在单个相关的属性分配平面位置处的属性信息。

[0348] * 几何信息的选择→相关的属性信息的显示(多个设置)。显示与属性分配平面相关的所有属性信息。

[0349] * 几何信息的选择→相关的属性信息的显示(多个设置)→在多个相关的属性分配平面位置处的属性信息的显示。

[0350] * 几何信息的选择→相关的属性信息的显示(多个设置)。显示与属性分配平面相关的所有属性信息设置。

[0351] (显示)

[0352] 下面将解释用于显示 3D 模型的处理,其中的 3D 模型中添加了如此产生的属性信息。

[0353] 用于 3D 模型的数据可以直接或经由外部连接装置通过信息处理设备传输,其中的 3D 模型添加有图 1 的信息处理设备准备的属性信息,并可以在图 1 的步骤中,用图 2 所示的另一个信息处理设备显示。

[0354] 首先,一个操作员,设计产品/单元/部件的设计工程师以图 9、10B 和 11B 所示的方式显示产生的 3D 模型,从而即使准备了二维草图也可以添加新的属性信息到 3D 模型。例如,当按需要 3D 模型的形状复杂时,则交替显示三维图示和二维图示,或显示在同一平面。因此,所需的属性信息可以被有效且准确地输入。

[0355] 另外,检查/核准产生的 3D 模型的操作员,通过在同一平面显示图 9、10B 和 11B

所示的 3D 模型的图示来显示并检查它。然后,添加代表“检查”、“OK”、“NG”、“悬置”和“需要再检查”的标记和符号,或诸如颜色一类属性信息。在这种情况下,对于操作员来说很自然他会按需要,通过将 3D 模型比较或参考多个产品 / 单元 / 部件来检查 3D 模型。

[0356] 另外,设计工程师或非 3D 模型发明者的设计师可以参考产生的 3D 模型以设计另外的产品 / 单元 / 部件。通过参考 3D 模型,很容易理解发明者的意图或设计方法。

[0357] 另外,当准备用于制造的 3D 模型时,操作员可向其添加需要的信息或属性信息。在这种情况下,操作员是担负设置用于制造产品 / 单元 / 部件的处理的工程师。操作员指导处理类型和工具的使用,或添加圆角 R 或分界线的切面,有角的部分或用于切削 3D 模型所需的圆角。或者这样,或者操作员指令将用于尺寸或尺寸容许度的测量方法,向 3D 模型添加测量点,或输入测量记录。通过参考图 10B 和 11B 所示的图,它很容易可见地理解,以及如果需要,通过确定三维几何图形,操作员可以有效地执行该操作。

[0358] 操作员可获得用于希望的来自 3D 模型或属性信息的准备所需的信息。在这种情况下,操作员是担负设计金属模具,工具和用于制造 3D 模型所需的各种类型的装置的设计工程师。操作员通过参考 3D 模型在三维空间的图示理解它的形状,并从图 9、10B 和 11B 的图示中摘录很容易察觉的所需的信息。然后,根据该属性信息,操作员设计金属模具、工具和装置。例如,当操作员是金属模具设计师时,操作员根据 3D 模型和属性信息,通过检查它们的结构、并按照需要添加圆角 R 和分界线的切面、有角的部分和用于制造金属模具所需的圆角来设计金属模具。另外,当金属模具是树脂注入模制类型时,操作员添加用于模制 3D 模型所需的脱模角。

[0359] 另外,负责产品 / 单元 / 部件制造的操作员也可以使用这个实施方案。在这种情况下,操作员将是一个产品 / 单元 / 部件加工或组装的工程师。参考图 9、10B 和 11B 中的图示,将很容易视觉上理解,并且按照需要,确定三维形状,操作员有效并准确地获得用于尺寸或尺寸容许度、测量点和为测量提供的记录的方法,并开始进行检查、测量和评估操作。然后,再一次按照需要,操作员可向 3D 模型加入诸如属性信息、如此提供的检查、测量和评估结果。例如,操作员可以提供对应于尺寸的测量结果。另外,操作员输入关于属性信息的标记或符号,或关于 3D 模型的部分的尺寸或符号,其中的 3D 模型的尺寸容许度过大,或指出缺陷,如划痕。另外,除了检查结果以外,可以提供表明“检查”、“测量”和“评估”或颜色。

[0360] 另外,为一个部门工作或制造产品 / 单元 / 部件的操作员可以使用该实施方案。在这种情况下,操作员是负责分析制造成本的人,负责订购产品 / 单元 / 部件或各种相关部件的人,或负责监督操作手册的创建,或用于产品 / 单元 / 部件的包装材料的准备的人。在这种情况下,在参考三维 3D 模型时,操作员可以很容易理解产品 / 单元 / 部件的形状,并通过很容易看明白的图 9、10B 和 11B 的图示,能够很有效地执行他或她的工作。

[0361] (检查指令的输入)

[0362] 下面将描述检查指令。

[0363] 如上所述,为了检查产生的金属模具或部件,显示一个其尺寸已经预先分配的 3D 模型。

[0364] 在这个处理中,输入用于预先设计好的属性分配平面的属性信息,从而可以清楚地显示将要检查的部位。

[0365] 具体地说,形成 3D 模型,并输入用于平面、线条和分界线的连续检查次序、将要检

查的位置和检查项目。通过在顺序设计中执行检查,可以减少检查步骤的数目。

[0366] 首先,输入要检查的项目和位置,并呈现整个显示。然后,使用预定方法,指定用于各个项目的检查顺序。对于一个实际检查,通过指定检查顺序(指令的顺序存储在存储介质 201 上),选择属性分配平面,并在属性分配平面上,为了清楚地识别检查位置,在要检查位置的不同面以不同的形式显示(不同颜色)。

[0367] 然后,然后输入用于各个指定的检查项目提供的检查结果和是否需要再模制。

[0368] 如上所述,根据该实施方案,通过执行简单的使用属性分配平面和属性信息的简单操作可以获得容易看见的屏幕。另外一看就知道在视觉方向和属性信息之间的关系。另外,由于预先输入了尺寸值,所以可以减少错误读数、操作员操作失误的结果。

[0369] 另外,由于仅仅是与视觉方向相关的信息可以读取,因此可以很容易地获得所需要的信息。

[0370] 另外,由于在相同视觉方向的大量属性信息被分配到多个属性分配平面,所以可以呈现容易看的屏幕,也可以容易地获得所需的信息。

[0371] 同样,由于在 3D 模型的内部,即它的交叉面设置属性分配平面,所以可以显示相关的属性信息,从而使它很容易理解。

[0372] 由于属性信息的大小根据用于属性分配平面的显示放大率而变化,可以适当地表示属性信息,所以它可以很容易地识别。

[0373] 另外,由于属性信息被提供给属性分配平面,所以即使是从 3D 模型的三维斜视图也可以读取它。

[0374] 再者,由于通过使用属性信息作为可以搜索属性分配平面的密钥,并且仅可读取与该属性分配平面相关的信息,所以可以很容易地获得所需的信息。

[0375] 另外,由于通过使用几何信息作为可以搜索属性信息和属性分配平面的密钥,并且仅仅与属性分配平面相关的属性信息被读取,所以可以很容易地获得所需的信息。

[0376] 如上所述,根据该实施方案,作为第一效应属性信息,如尺寸,通过属性处理仪器被分类,并存储和读取获得的结果。另外,由于尺寸仅被提前分类一次,与传统的每次测量都需要执行一次重复分类的情况相比处理时间可以减少。

[0377] 另外,由于传统的分类处理是在物品如模制的产品或金属模具的测量之后执行的,诸如尺寸这类属性信息由信息处理设备在产生要测量的物品之前被分类给各个测量仪器或每个计划。因此,可以早期执行分类处理,并且在要测量的物品的产生之后所需的检查处理时间可被减少。

[0378] 对于第二效应,诸如尺寸这类属性信息预先为每个测量仪器或每个计划分类,传统的顺序执行的测量处理可以平行处理。例如,传统的通过使用三维测量仪器,如 CMM,然后使用显微镜和测微计获得测量结果,可通过同时使用这些测量仪器而获得。

[0379] 作为第三个效应,通过信息处理器分类属性信息,或从存储装置内读取处理状态。并顺序显示诸如尺寸这类属性信息,从而在一个较短的时间内可执行测量处理并理解属性信息。

[0380] 对于第四个效应,通过信息处理器分类属性信息,或从存储装置内读取处理状态。并顺序显示诸如尺寸这类属性信息,从而降低了人为错误,并减少重复步骤。

[0381] (模制检查处理)

[0382] 图 38 是显示当本发明被用于模具检查时执行的处理的流程图。

[0383] 在图 38 的步骤 S381 中,指定属性信息并且自动添加独特的标识符。在该处理中,不是为指定属性信息输入标识符,而是使属性信息组与视图相关,或可指定任意的属性信息组,或在图 3 中 S304 步限定它的部件,并且标识符按照由指定号代表的顺序添加。

[0384] 另外,当在步骤 S132 输入用于 3D 模型的属性信息时,可以添加单独的标识符。

[0385] 添加的标识符被存储在内部存储介质 201 或外部存储装置 202 内,作为用于图 6 中的属性信息的属性值。

[0386] 图 39 是显示一个实施例的示图,其中添加的标识符位于显示在显示装置 204 上的属性信息的附近。通过包围它于一个圈或一个正方形内使标识符 191 显示在属性信息附近。由于该标识符被包围在一个圈或一个正方形内,所以它很容易从其它属性值中区分出来。

[0387] 在步骤 S382,为每一个测量计划分类属性信息。

[0388] 下面将描述测量计划。

[0389] 要测量的部分具有 3D 几何结构,并且要在各个方面或任意方向,根据测量位置进行测量。当使用诸如 CMM 一类自动测量仪时,通过使用一个工具将目标部分固定到仪器表面上而进行测量处理。

[0390] 用于分类利用自动测量仪关于每一测量方向的尺寸的处理,或分类利用测微计手动测量的尺寸的处理,被称作测量计划。

[0391] 当将要分类的尺寸在步骤 S304 分组时,执行步骤 S382。

[0392] 属性信息组按照图 6 中的组列表排列,并被存储在内部存储介质 201 或外部存储装置 202 上。

[0393] 在步骤 S383,为每一属性信息指定测量点。

[0394] 在 CAD 模型之前,可预先指定操作员用作测量指数的如尺寸、点一类的属性信息。通过参考用于测量点的信息,也可产生用于诸如 CMM 这类自动测量仪的测量路径程序。

[0395] 输入装置 205,如鼠标,被用于输入关于显示在显示装置 204 上的 3D 模型的测量点。被输入的测量点作为用于属性信息的属性值被存储在内部存储介质 201 或外部存储装置 202 中。

[0396] 图 40 是显示一个实施例的视图,其中显示在显示装置 204 上的测量点与 3D 模型和属性信息相关。

[0397] 测量点 401 在显示装置 204 上显示,作为点 IDs402。对属性信息的各个信息唯一的标识符也作为点 IDs402 被添加到测量点上。如图 40 所示,在显示装置 204 上的点 IDs402 靠近测量点 401 被显示。

[0398] 在步骤 S384,为每一测量计划指定部分或组,并向外部存储装置 202 输出测量数据。

[0399] 图 41 是显示输出测量数据的实施例的示图。

[0400] 测量数据项目是标识符、测量点 ID、测量点的坐标、设计值、容许上限、容许下限、测量值和其它信息。

[0401] 当参考关于每一属性信息设置、被存储在内部存储介质 201 或外部存储装置 202 中、作为用于属性信息的属性值示,上述数据项目被输出,如图 41 中的表一样。

- [0402] 当属性信息包括多个测量点时,上述数据关于每个测量点被输出。
- [0403] 当具有表格形式的测量数据被输出到外部存储装置 202 中时,通过参考被另一应用输出的测量数据可以使数据收集操作自动化。
- [0404] 当输出包括测量点坐标的测量数据时,也可以指定坐标系统。
- [0405] 在步骤 S385,当如图 42 所示的指定用于操作计划的部分或组,以在 3D 模型上的分界线或点之间进行区别时,可以使用要测量的指示部分,和诸如显示在显示装置 204 上的尺寸这类属性信息、不同的显示颜色。
- [0406] 在参考显示在显示装置 204 上的 3D 模型时,测量操作员可以产生关于 CMM 的测量程序,或可以使用手动测量仪,如游标卡尺或计量器。
- [0407] 测量结果可输入到图 41 中的表内。
- [0408] 下面将参考图 42 和 43 对步骤 S385 的处理进行进一步描述。
- [0409] 在图 43 的步骤 S431 中,为要进行测量的方向指定部分或属性信息组。对于这个处理,显示在显示装置 204 上的图 42 中的菜单 421 被用于指定的部分或属性信息组的交互式指定。
- [0410] 当关于测量方向指定部分或组时,在步骤 S432 第一测量部分显示在显示装置 204 上。
- [0411] 图 42 显示了用于示教测量部分的实施例 423。
- [0412] 如图 42 所示,将要测量的部分用标识符高亮显示,因此可以很容易地从其他属性信息中区别出来。
- [0413] 另外,由于使用与 CAD 的颜色不同的颜色来显示要测量的模型的面,因此操作员可识别出要测量的部分。
- [0414] 另外,当测量点存在于要测量的面上时,用于测量点的标识符可被显示在靠近测量点被定义的面的一部分,要测量的点可以示教给操作员。
- [0415] 当没有为指定的部件或属性信息组提供示教属性信息时,表明“没有示教属性信息”的信息输出到显示装置 204,并且程序控制返回到步骤 S431。然后,可以显示另一部件或其它属性信息组。
- [0416] 在步骤 S433,执行检查以确定是否有关于下一个测量的属性信息。用于图 6 中的属性信息的属性值之一的“示教标志”被用于表明关于每个属性信息设置的示教是否已经被完成并被存储到内部存储介质 201 或外部存储装置 202 上。当添加属性信息时,表明“预-示教”的值“60”被设置为用于“示教标志”的初始值。当示教已被完成,表明示教已被完成的值“1”被设置为关于用于相应的属性信息的“示教标志”的值。因此,通过参考用于关于指定部件或指定的组的属性信息的“示教标志”时,发现将存在具有“0”值的属性信息,这可以肯定该属性信息可用于下一个测量的示教。
- [0417] 当在步骤 S433 肯定用于下一测量的属性信息是可用的时,则在步骤 S434 设置一个状态(激活),其中可选择图 42 中的菜单 421 上的“下一页”按钮。然后操作员可使用输入装置 205,如鼠标来选择“下一页”按钮,从而发出关于显示用于下一测量的属性信息的指令。
- [0418] 由于提供了其中可以在菜单 421 上选择“下一页”按钮的状态,因此操作员可以肯定将要测量的属性信息保留。结果,可放置检查遗漏,并可减少诸如为遗漏的属性信息进行

再测量处理的重复所浪费的时间。

[0419] 在步骤 S435, 与步骤 S432 一样, 要测量的部分显示在显示装置 204 上。此时, 处于激活状态的菜单 421 上的“上一页”按钮被转变成菜单 422 上的“上一页”按钮, 屏幕可返回到用于示教前一测量的属性信息的示教屏幕上。

[0420] 为了提高操作效率, 担负人为错误, 如“错误部分被测量”或“没有测量当前属性信息, 处理被转移到下一属性信息”的發生的支持系统非常重要。当使用菜单 422 上的“上一页”按钮时, 可以很容易恢复到前一操作状态。

[0421] 即使在有大量属性信息存在的情况下, 伴随人为错误所进行的恢复操作可被简化, 从操作员的心理上来讲可以容易地执行测量处理, 并可提高操作效率。

[0422] 当在步骤 S433 确定没有可用于下一测量的属性信息时, 在步骤 S436 选择非激活状态, 其中“下一页”按钮不能在图 42 的菜单 422 上被选择。当非激活状态其中“下一页”按钮不能被选择在显示装置 204 上显示时, 操作员可以很容易地确定测量处理已经结束。另外, 也就可能避免发生相同属性信息的测量结果的覆盖现象。

[0423] 在测量操作期间, 除了在实施方案中描述的检查信息处理设备之外, 操作员可使用自动测量仪或手动测量仪器。由于使用多个装置, 优选显示由检查信息处理设备得到的处理结束信息, 从而使操作员可以很容易看见。

[0424] 在测量操作期间, 操作员主要操纵在图 42 的菜单 421 上的“下一页”按钮。因此, 当处理结束信息被显示在显示装置 204 上, 并且“下一页”按钮的显示状态被改变时, 操作员可以很容易地确定是否操作已经完成或者是否还有属性信息等待处理。

[0425] 在步骤 S432 或 S435, 目标属性信息的属性值可以被显示在显示装置 204 上的预定位置。如前所述, 由于操作员使用多个测量仪器, 只要测量所需的信息被显示在预定位置, 操作员就可以有效地执行测量。

[0426] 在步骤 S432 或 S435, 可以将测量的值输入到目标属性信息。操作员使用在图 42 的菜单 421 上的处理结果输入功能输入处理结果, 如测量值, 并且这些结果作为用于图 6 的属性信息的属性值被存储到内部存储介质 201 或外部存储装置 202 中。

[0427] 再回来看图 38, 将描述当本发明被用于模具检查时执行的处理。

[0428] 在步骤 S386, 从外部存储装置 202 中读取测量结果数据。

[0429] 图 41 中的测量结果数据仅仅是为了举例。

[0430] 操作员可以把测量结果数据作为测量值添加到步骤 S384 的测量数据输出。

[0431] 另外, 由另一个测量支持的应用的文件输出也可作为测量结果数据被读取。

[0432] 当将要读取包括坐标值, 如测量点的测量结果数据时, 可以指定坐标系统。

[0433] 在步骤 S387, 测量结果被显示与 3D 模型相关。

[0434] 图 44 是显示一个实施例的示图, 其中测量结果被显示与 3D 模型相关。

[0435] 在关于各个属性信息, 根据测量值和设计值之间的差异改变面的颜色和 3D 模型的分界线时, 可以显示测量结果。

[0436] 另外, 通过参考属性信息的容许值, 在以容许值的差异的比例而改变面的颜色和 3D 模型的分界线时, 可以显示测量结果。

[0437] 已经解释了关于操作的一个实施方案, 其中本发明被用于利用 3D-CAD 仪器的模具检查处理。然而, 本发明不限于使用 3D-CAD 仪器, 也可以使用 2D-CAD 仪器。并且即使是

在使用 2D-CAD 仪器时,也可以有效地执行检查处理。

[0438] 另外,如另一个实施例,本发明不限于模具检查处理的用途,它可以应用于检查金属模具或金属板的处理。另外,本发明可用于支持关于 CAD 属性信息项目的评估,如尺寸或尺寸容许度所执行的检查处理。

[0439] 如上所述,根据本发明,属性信息仪及其方法包括:

[0440] 标识符添加装置,用于添加标识符到属性信息,如尺寸到 CAD 模型上;

[0441] 操作信息输出装置,用于输出诸如测量等操作所需的信息;

[0442] 操作示教装置,用于示教诸如测量这类操作;

[0443] 操作结果读取装置,用于读取与标识符和属性信息相关的操作结果,如测量结果;和

[0444] 操作结果显示装置,用于显示与 CAD 模型相关的操作结果。因此,可以改进手动检查操作效率,并且即使没有 2D 图,也可以执行检查,因此可以减少用于设计和制造的信息传输所需的步骤和费用。

[0445] 另外,本发明的属性信息处理设备还包括:

[0446] 操作计划装置,用于分组关于每个操作计划的属性信息。因此,可以容易地处理至少几百条属性信息设置,并可执行与每个测量计划并行的检查操作。因此,可以缩短检查时间。

[0447] 另外,根据本发明的属性信息处理设备包括:

[0448] 操作指令信息添加装置,用于添加属性信息操作指令信息,如测量点;和

[0449] 操作指令信息显示装置,为操作示教装置配置以显示操作指令信息。由于用于要检查部分的指令与 CAD 模型相关被呈现,操作员可以被准确并有效地告知操作指令。

[0450] 另外,操作示教装置包括属性信息相关元素显示装置,该装置用属性信息显示 CAD 模型的元素,从而使得 CAD 模型的元素可以从其他元素中区分出来。因此,即使当几何图形很复杂或当属性信息很难懂时,操作员也很容易理解哪一部分要被测量。

[0451] 另外,操作示教装置包括:

[0452] 组指定装置,用于指定为每一操作计划获得的组;

[0453] 下一页显示装置,用于当属性信息确定装置确定下一示教属性信息被呈现,指令下一属性信息的显示;和

[0454] 下一页非激活装置,用于当属性信息确定装置确定不存在下一示教属性信息时,抑制下一属性信息的显示的指令。以这种安排,操作员可以很容易地识别测量操作的结束,从而可以防止测量的遗漏并避免测量的重复。

[0455] 另外,操作示教装置包括属性信息固定位置显示装置,用于在预定位置显示属性信息。以这种安排,操作员可以很容易地测量所需的信息,并可以在同时操纵多个仪器时有效地执行测量。

[0456] (其它模制检查处理)

[0457] 下面将详细描述其它模制检查处理和操作指令信息添加处理。

[0458] 在图 38 中的步骤 S382 的操作计划处理中,为每一测量计划分类属性信息。

[0459] 要测量的部件具有 3D 形状,并根据要测量的部分在各个方向或任意方向进行测量。当使用自动测量仪,例如 CMM 时,使用一个工具以把要测量的部件固定到仪器的平台

上。

[0460] 图 63A 和 63B 是显示当使用自动测量仪如 CMM 时的测量状态的概略图。

[0461] 对于在这个使用 CMM 的实施例中执行的测量,通过测量端点 6301 的可移动范围、要测量的部件 6302 的形状和用于固定该部件 6302 的工具的形状来确定可得到的测量范围 6304。

[0462] 如图 63B 所示,定义每个方向的测量范围 6304。可以在相关方向测量落在测量范围 6304 内的属性信息,用于自动测量仪的各个方向的可用属性信息的分类被称为测量计划。

[0463] 另外,当使用装置如测微计、显微镜或计量器手动测量那些不能 用自动测量仪测量的属性信息,用于处理每个测量装置分类由测微计手动测量的尺寸也被称为操作计划。

[0464] 下面将参考图 64 和 65 描述这个处理。

[0465] 在图 65 的步骤 S6501,指定部件或属性信息组作为用于测量计划的目标。显示在显示装置 204 的图 64 中的菜单 641 上的这个处理被用于交互式指定部件或属性信息组。

[0466] 当指定用于测量计划的部件或属性信息组时,属于该组的属性信息被自动显示在显示装置 204 上。当指定与视图相关的属性信息组时,根据该视图显示属性信息。

[0467] 当没有应该执行计划的属性信息提供给指定的部件或属性信息组时,则在显示装置 204 上显示“没有提供属性信息”的词句。然后程序控制返回到步骤 S6501 并选择另外的部件或属性信息组。

[0468] 当在步骤 S6501 指定一个部件或属性信息组作为用于测量计划的目标时,执行用于组列表中第一属性信息的步骤 S6502 的处理。

[0469] 在步骤 S6502,图 64 中的操作菜单状态根据对当前属性信息的组列表的入口顺序而变化。

[0470] 当没有先前的属性信息时,如在图 64 的中的状态 6403 所示,“前一属性”按钮被设置在非-可选择状态(非激活)。

[0471] 在当前这一个之后没有属性信息,如图 64 中的状态 6402 所示,“下一属性”按钮被设置到非激活状态。

[0472] 当在组列表中存在用于当前属性信息的前一个和后一个属性信息入口时,则“前一属性”按钮和“下一属性”按钮都被设置到可选择状态(激活)。

[0473] 在步骤 S6503,把要执行计划的目标属性信息显示在显示装置 204 上。

[0474] 由于具有 3D 模型的相关元素的目标属性信息被高亮显示,因此很容易从其他属性信息中区别出来。

[0475] 图 64 是显示 3D 模型 6404 实施例的视图,它的测量计划目前正在执行。

[0476] 当目标属性信息被高亮显示时,与此同时,执行显示固定位置的属性信息的处理。关于该处理,重要的信息,如设计值、包括在目标属性信息内的容许度和标识符、组列表中当前目标属性信息的行以及组列表中属性信息设置的总数被显示在显示装置 204 上的固定位置。

[0477] 操作员通过参考被高亮度显示的属性信息和属性信息固定位置显示来确定使用哪一个方法。

[0478] 在这个确定之后,通过利用图 64 中菜单 6401 上的“用于一个操作计划的组的指

定”按钮来交互式选择与该测量方法匹配的组。

[0479] 另外,作为该确定的结果,当需要一个用于将要执行的计划的属性信息的测量点时,通过选择在图 64 中的菜单 6401 上的“输入测量点”的按钮来调用步骤 S383 的处理。

[0480] 当操作员选择用于操作计划的组时,并且之后通过利用输入装置 205 如鼠标选择“下一个属姓”按钮时,可以指定用于下一个操作计划的属性信息。

[0481] 当操作员选定“下一个属姓”按钮时,在属性列表中位于当前属性信息的行之上的较高行的属性信息,被认为是用于操作计划的属性信息。

[0482] 在该测量计划期间,操作员主要操纵“下一个属姓”按钮。当在步骤 S6502 肯定存在用于操作计划的下一个属性信息时,则图 64 中的菜单 6401 上的“下一个属姓”按钮始终处于激活状态。因此,操作员可以很容易地鉴别应该执行的计划的属性信息的存在,并可以防止遗忘测量计划。

[0483] 当操作员选择“下一个属姓”按钮并为操作计划指定下一个属性信息时,与此同时,执行完成用于当前属性信息的操作计划的处理。

[0484] 将在步骤 S6501 指定的组的名称输入到“计划组名称”中,该“计划组名称”是用于图 6 所示的属性信息的属性值之一,并存储到内部存储介质 201 或外部存储装置 202 中。

[0485] 属性信息输入到组列表中对应于计划组名称的位置,并存储到内部存储介质 201 或外部存储介质 202 中。

[0486] 用于存在的目标属性信息的显示颜色被变成表明该信息已经被处理的“处理后的”颜色。

[0487] 由于用于属性信息的显示颜色被改变成“处理后的”颜色,操作员可以很容易地鉴别其计划已经被完成的属性信息。

[0488] 另外,因为在显示属性信息固定位置的同时在组列表中的当前目标属性信息的行和组列表中设置的属性信息的总数被呈现,所以操作员可以很容易地鉴别计划操作的当前状态。

[0489] 当计划组名称已经在计划完成的处理中以属性值“计划组名称”设置时,它表明用于目标属性信息的操作计划已经完成。

[0490] 在这种情况下,执行处理的信息加工处理。对应于已经被存储的计划组名称的相应的属性信息被从组列表中删除,并且属性值“计划组名称”被删除。在处理信息加工处理之后执行计划完成的处理。

[0491] 由于执行处理的信息加工处理,所以一套属性信息可以属于一个计划组。

[0492] 通过该处理,可以建立用于测量该属性信息的方法,并且可防止多个方法被错误使用的测量。

[0493] 当操作员选定“前一属性”的按钮时,在组列表中位于比当前属性信息高的行的属性信息被认为是用于操作计划的目标属性信息。

[0494] 在这种情况下,不执行计划完成的处理。

[0495] 为提高操作效率,支持系统假定发生人为错误,如“错误计划组已经被指定”或“将被指定的测量点已经被遗漏”的非常重要。在这种情况下,通过选择在菜单 6402 上的“前一属性”按钮可以很容易地恢复到前一操作状态。

[0496] 由于即使在有大量属性信息存在的情况下,伴随有人为错误的恢复处理也被简

化,从操作员的心理上来将可以很容易地进行测量,并且操作效率也被提高。

[0497] 当在当前目标信息组中再没有用于操作计划的下一个属性信息,则“下一个属性”按钮被设置为非激活状态。

[0498] 在这种情况下,当指定另一个属性信息组以继续该测量计划处理时,“则指定图 64 中菜单 6401 上的”继续“按钮。

[0499] 另外,当用于当前属性信息组的测量计划准备结束或中断,则指定图 64 中菜单 6401 上的“结束”按钮。

[0500] 当在步骤 S6503 指定“前一属性”按钮和“下一属性”按钮时,在步骤 S6504 可以肯定用于当前选定的属性信息组的测量计划已经被继续,并且程序控制返回到步骤 S6502。

[0501] 当在步骤 S6503 指定“继续”按钮时,可以肯定用于当前选定的属性信息组的测量计划将要被中断,并通过选定另一属性信息组来继续测量计划。因此程序控制移到步骤 S6505。

[0502] 当在步骤 S6503 选择“结束”按钮时,可以肯定测量计划将要被中断,并且程序控制移到步骤 S6506。

[0503] 在步骤 S6505,执行用于当前目标属性信息的计划完成的处理,并且在此之后,解除当前指定的部件和属性信息组,可以指定新的部件和新的属性信息组。程序控制移到步骤 S6501。

[0504] 在步骤 S6506,执行用于当前目标属性信息的计划完成的处理。在此之后,解除当前指定的部件和属性信息组,并且利用图 64 中的菜单 6401 程序控制退出处理。

[0505] 由于为测量计划操作提供了自由度,所以即使是在所有属性信息组的属性信息的计划还没有执行的情况下也可以中断该操作。由于这样可能导致用于属性信息的测量计划的遗漏,所以该测量计划装置包括:用于给其计划还没有被执行的组提供属性信息的装置,其中的属性信息不属于任何用于操作计划的组;用于仅仅显示其操作计划还没有被执行的组的装置。

[0506] 图 66 是显示一个实施例的示图,该实施例显示其测量计划还没有被执行的属性信息。

[0507] 通过使用仅用于显示其测量计划还没有被执行的属性信息的装置,操作员可以很容易地鉴别出已经被遗漏的用于测量计划的属性信息。另外,通过利用该装置提供不属于操作计划的组的属性信息给其计划还没有被执行的组,操作员可以执行仅用于那些已经被遗漏的用于计划的属性信息的重新计划。用这些装置,可以防止计划被遗忘。

[0508] 在步骤 S383 选定用于属性信息的测量点。

[0509] 作为测量点,可以在相对于诸如尺寸的一类属性信息的 CAD 模型之前指定操作员用作测量指数的点。通过参考用于测量点的信息可以准备用于自动测量仪,如 CMM 的测量路径程序。

[0510] 输入装置 205,如鼠标,被用于指定显示在显示装置 204 上的 3D 模型的测量点。

[0511] 然而,由于在使用输入装置 205,如鼠标时不能令人满意地执行用于测量点的输入的位置准确率,因此输入装置 205 不适合用于需要准确定位的重要部分的指定。

[0512] 另外,当部件的几何图形必须根据测量结果改变时,需要一个准确的坐标位置指导要改变的部分。在这种情况下,用鼠标指定测量点也是不合适的。

[0513] 因此,在本发明中,也可采用坐标指定测量点。

[0514] 图 67 是显示一个实施例的示图,其中利用坐标指定测量点。利用坐标指定测量点按照下述方式执行。

[0515] 在 3D 模型的元素面上指定参考点和参考方向 X 和 Y,其中的 3D 模型与测量点添加于其中的属性信息相关。指定 X 方向距离参考点的偏移值 X1 和 Y 方向的偏移值 Y1,并指定 X 方向距离测量点的间距值 X2 和 Y 方向的间距值 Y2。然后,指定位于 X 方向的测量点的数目和定位于 Y 方向的测量点的数目。

[0516] 这些指定是利用显示在显示装置 204 上的图 67 中的菜单 6701 交互式执行的。通过这个处理,可以添加一个或多个准确定位的测量点。

[0517] 当不需要测量点的准确定位,或当需要定位多个测量点(几十到几百)时,通过利用本发明的装置以指定测量点,则仅需要执行较少的步骤。

[0518] 被指定的测量点作为属性信息的属性值被存储在内部存储介质 201 或外部存储装置 202 上。

[0519] 图 40 是显示一个实施例的示图,其中以与属性信息和显示在显示装置 204 上的 3D 模型相关显示测量点。

[0520] 测量点 401 和点 Ids402 示例性地显示在显示装置 204 上,同时各个属性信息唯一的标识符作为点 Ids 被添加到测量点 401 上。如图 40 所示,点 Ids402 被显示在显示于显示装置 204 上的测量点 401 的附近。

[0521] 由于上面已经描述了在图 38 中的步骤 S384 之后的处理,所以不再给出关于这个处理的描述。

[0522] (标识符)

[0523] 下面将详细解释在步骤 S151 用于把标识符添加到已经添加到 3D 模型的属性信息的处理。

[0524] 在本发明中,标识符可以添加到与几何模型相关的属性信息中,并可以存储到内部存储介质 201 中。

[0525] 另外,在本发明中,添加的识别标识符溢出存在内部存储介质 201 上作为标识符列表,其上所有的历史与计划模型相相关。

[0526] 另外,在本发明中,根据来自操作员来的指令,添加的标识符和标识符列表可被一起存储到外部存储装置 202 中的属性信息上(步骤 S307)。

[0527] 当添加有标识符的属性信息被删除时,标识符也被从内部存储介质 201 中删除;然而在标识符列表中的历史被保留。

[0528] 结果,可以防止过去所用的标识符被重复使用,也就可以避免由重复使用标识符引起的过去处理中的混乱。

[0529] 图 45 是显示根据本发明用于在存储介质中存储标识符和标识符列表的方法的示意图。

[0530] 在本发明中,标识符添加功能是通过在添加属性信息的同时自动添加标识符的方法、通过统一性添加用于各个几何模型和各个属性信息组的标识符的方法,和添加标识符到各组属性信息的方法来实现的。

[0531] 在靠近属性信息、在标识符添加处理中添加的标识符的区域附近可以显示本发明

的标识符显示功能。在此时,可以指定标识符的显示颜色、显示格式和显示大小。

[0532] 图 46 是显示在步骤 S303 用于自动添加标识符的属性添加处理的流程图。当在步骤 S303 执行属性添加处理的同时还执行下列处理。

[0533] 在步骤 S4601,检查内部存储介质 201 以发现与属性信息添加于其中的几何模型相关的标识符列表,并选择最小的未使用的标识符数目。

[0534] 在步骤 S4602,选定的标识符数被添加到标识符列表,并被存储到内部存储介质 201 中。

[0535] 在步骤 S4603,该标识符被添加到属性信息并被存储到内部存储介质 201 中。

[0536] 当操作员使用输入装置 205 以从图 47 中的菜单上选择自动标识符添加入口 4701 时,可以改变用于在添加属性信息的同时自动添加标识符的方法的设置和非设置。

[0537] 图 48 和 49 是显示用于为每个几何模型和每个属性组添加标识符的处理的流程图。

[0538] 图 50 是显示关于为每个几何模型和每个属性组添加标识符的方法的操作菜单的示图,当操作员利用输入装置 205 互动式发出指令时执行菜单上的每个处理。

[0539] 在步骤 S4801,可以选择将要添加标识符的几何模型。

[0540] 图 51 是显示在步骤 S4801 执行的以选择几何模型的处理的示图。

[0541] 在确认显示在显示装置 204 上的几何图形时,操作员可通过操纵输入装置 205 选择任意几何模型。为输入装置 205 上配置有指令指示符 5103。

[0542] 为了利用输入装置 205 选择几何模型,既可以利用指令指示符 5103 指定显示在显示装置 2045 上的几何模型 5101,也可以从也显示在显示装置 204 上的几何模型列表 5102 中选择特定的几何模型,或者直接输入几何模型的名称。

[0543] 在已经选定几何模型之后,在步骤 S4802 从与选定的几何模型相关的属性组中选择要添加标识符的属性组。

[0544] 应该注意在步骤 S4802 的处理通过使用操作菜单 5002 被启动,这样便于属性组的选择。

[0545] 图 52 是显示根据本发明的属性组选择方法的示图。

[0546] 在确认显示在显示装置 204 上的属性信息列表 5201 时,操作员可通过利用为输入装置 205 配置的指示符 5202 选择任意的属性组。

[0547] 另外,当选择图 50 中程序单上的“选择所有组”开关时,可以选择“所有组”而不是特定尺寸组。

[0548] 在步骤 S4803,通过利用操作菜单 5004 和用于标识符的启示号的指定激活该处理。

[0549] 当在步骤 S4801 指定一个目标几何模型用于处理时,从与该目标几何模型相关的标识符列表中选择未使用的、最小的标识符,并被指定为用于步骤 S4803 的初始方案。通过利用输入装置 205 输入数字值可指定标识符 205 的启示号。

[0550] 在接收到由操作员从操作菜单 5004 上选择的指令时,标识符添加处理 S4804 被启动。

[0551] 首先,在步骤 S4805,执行一个检查以确定是否已经指定了其应该添加标识符的几何模型。

[0552] 当目标几何模型没有被指定时,程序控制返回到步骤 S4806。

[0553] 然而,当目标几何模型已经在步骤 S4805 被指定时,在步骤 S4806 启动处理以确定是否其上添加有标识符的目标属性信息组已经被指定。当目标属性信息组没有被指定时,程序控制返回到步骤 S4802。

[0554] 然而,如果在步骤 S4806 已经指定了目标属性组,则在步骤 S4901 的处理被启动。

[0555] 在步骤 S4901,在输入数据的命令下,以在包括在为选定的几何模型选定的属性信息组内的那些中选定一个属性信息设置。

[0556] 在步骤 S4902,执行一个检查以确定是否标识符已经添加到选定的属性信息。当标识符已经添加到选定的属性信息时,程序控制返回到步骤 S4901 并选择下一步属性信息。当标识符还没有添加到选定的属性信息时,程序控制移到步骤 S4903。

[0557] 在步骤 S4903,从标识符列表中选择位于在步骤 S4803 指定的标识符的启示号之后的未使用的标识符。

[0558] 在步骤 S4904,标识符被添加到选定的属性信息并被存储到内部存储介质 201 中。

[0559] 在步骤 S4905,标识符被添加到标识符列表中,并被存储到内部存储介质 201 中。

[0560] 在步骤 S4906,执行检查以确定标识符是否已经被添加到在用于选定的几何模型的选定的属性组中的所有属性信息中。当确定不是所有的属性信息都已经被处理之后,程序控制返回到步骤 S4901 并且重复上述处理。而在确定标识符已经被添加到所有的属性信息时,处理终止。

[0561] 图 53 是显示执行的用以添加标识符到每组属性信息的处理的流程图。

[0562] 图 54 是显示用于添加标识符到每组属性信息的处理所用的操作菜单的示图。当操作员利用输入装置 205 交互式发出指令时执行各个处理。

[0563] 在步骤 S5301,可以选择已经添加有标识符的目标属性信息。在这个处理期间,用输入装置 205 选择显示在显示装置 204 上的特定的属性信息。

[0564] 在步骤 S5302,指定要添加到选定的属性信息的标识符号。

[0565] 当操作员使用输入装置 205 选择“接受”按钮 5403 时,则标识符添加处理 S5303 被启动。

[0566] 首先,在步骤 S5304,确认在步骤 S5302 指定的标识符号的用于内部存储介质 01 的标识符列表的存在。当标识符号重叠时,程序控制返回到步骤 S5302。但是当标识符号不重叠时,程序控制前进到步骤 S5305。

[0567] 在步骤 S5305,选定的标识符被添加到标识符列表中。

[0568] 在步骤 S5306 中,选定的标识符被添加到选定的属性信息中,并且在此之后处理终止。

[0569] 图 55 和 56 是显示一个实施例的状态的示图,其中显示了被添加到属性信息的标识符。

[0570] 标识符 5601 被添加并定位于靠近属性信息 5602 的区域附近。因此,可以很容易地区别用于各个属性信息的标识符。

[0571] 靠近标识符 5601 所处的属性信息 5602 的邻近区域是不覆盖属性信息 5603 和保持预定的距离的区域。

[0572] 标识符 5601 可根据操作员的指令定位于附近区域。

- [0573] 可以利用一帧或插入语显示标识符 5601。
- [0574] 图 57 是显示用于标识符的封套的示图。
- [0575] 由于标识符号可以很容易地从另一个属性或标识符中区别出来,因此它可以很容易地被鉴别。
- [0576] 图 58 是显示执行的用于设置关于每个几何模型或每个属性组的标识符的处理流程图。
- [0577] 图 59 是显示用于设置关于每个几何模型或每个属性组的标识符的程序菜单的示图。
- [0578] 通过该处理,标识符的显示 / 非显示可以为每个几何模型或每个属性组统一改变。
- [0579] 当不需要用于属性信息的标识符的显示时,则不显示标识符,从而可以很容易地看见在显示装置 204 上的属性信息。
- [0580] (设计变化的反射)
- [0581] 图 60 是用于描述当设计被改变时在下游部门执行的处理的流程图。
- [0582] 在图 60 的步骤 S6001, CAD 模型 6010 被从释放到下游部门的设计部门中。
- [0583] 在步骤 S6002,通过添加附加信息,如测量点 6021 到 CAD 模型 6010 上来创建附加信息模型 6020。
- [0584] 图 60 中显示的测量点作为关于尺寸 6022 的附加信息被添加到 CAD 模型 6010。
- [0585] 在步骤 S6003,设计变化模型 6030 由设计部门新近解除。
- [0586] 在步骤 S6004,比较设计变化模型 6030 与附加信息模型 6002。之后,附加信息被反映在设计变化模型 6030 中,产生设计改变并生成附加信息模型 6040。
- [0587] 图 61 是用于解释步骤 S6004 的处理的详细的流程图。
- [0588] 在图 61 的步骤 S1601 中,参考用于设计变化模型的属性信息的标识符。
- [0589] 在步骤 S6102,检查属性信息模型 6020 的属性信息组以发现具有相同标识符的属性信息。
- [0590] 当在步骤 S6102 发现具有相同标识符的属性信息时,在步骤 S103 比较属性值,而不是相关属性信息的标识符。
- [0591] 下面将通过参考尺寸容许度信息作为属性信息的实施例来描述步骤 S6103 的处理。
- [0592] 如图 6 所示的尺寸容许度信息包括标识符、额定值、容许值,和尺寸参考元素如面、边缘和顶点的指示符。
- [0593] 比较具有相同标识符的尺寸容许信息组,以确定它们是否具有用于与额定值、容许值、尺寸文本和参考元素的相同的值。
- [0594] 如一个实施例,对于图 60 中的尺寸 6022 和 6031,25 的额定值、0.1 的容许值和尺寸的参考元素是相同的,即,分配给尺寸的所有属性值匹配。
- [0595] 当在步骤 S6103 中所有的属性值都匹配时,在步骤 S6104 把附加信息如被添加到未改变的属性信息的测量点转移到设计改变模型 6030 的属性信息中。
- [0596] 在图 60 的步骤 S6004 中,用于另外的属性模型 6020 的尺寸 6022 的测量点 6021 被转移到用于设计改变模型 6030 的尺寸中。

[0597] 当关于具有参考元素的属性信息,如尺寸容许度,所有的属性值匹配时,由用于属性信息的其它参考元素伴随的其它属性信息也可被转移。

[0598] 因此,可以根据尺寸容许度属性确定是否设计已经被改变。至于其它属性信息,如添加到未改变的元素的处理或步骤可以被有效地转移到设计改变模型。

[0599] 在步骤 S6105,执行检查以确定对于设计改变模型 6030 是否存在构成将要比较的下一个属性信息的数据。

[0600] 当在步骤 S6105 肯定所有用于设计改变模型 6030 的属性信息已经被处理之后,处理终止。

[0601] 当在步骤 S6102 确定没有为属性信息提供双重标识符,或当在步骤 S6103 存在一个不匹配的属性值时,在步骤 S6106 该属性信息被认为是通过设计改变获得的,并被存储到内部存储介质 201 或外部存储装置 202 上。

[0602] 在上面的处理中,已经解释了在聚焦到标识符上的同时对属性信息执行的搜索。然而,该处理也可对于没有标识符的属性信息执行。

[0603] 在这种情况下,就不需要步骤 S6101 和步骤 S6102,并且在步骤 S6103,对附加信息模型的属性信息执行搜索,附加信息模型中所有的属性信息与包括在目标设计改变模型中的属性信息的那些匹配。

[0604] 另外,排除所有的属性值匹配的属性信息以继续搜索,从而提高了搜索的效率。

[0605] 在步骤 S6103,关于属性值的比较,可以指定那些不准备比较的属性值。假定以尺寸容许度属性作为例子。即使当尺寸标签上的字符的大小或为另外的属性模型分配的尺寸标签的位置与设计改变模型的不匹配时,只要其它属性值匹配,可以肯定该属性信息未改变,则应该转移附加信息和被尺寸容许度属性参考的元素的属性信息。

[0606] 在这种情况下,由于不比较尺寸标签的大小或在标签上的字符的大小,所以可以提高转换的效率。

[0607] 图 62 是显示其中改变的属性信息与 CAD 模型相关的实施例的示图。

[0608] 图 62 中的平面 6201 被尺寸 6202、改变的属性信息参考。

[0609] 图 62 中的平面 6203 被新近添加到属性信息模型 6020 的尺寸 6202 参考。

[0610] 由于被改变的尺寸参考的元素被高亮显示,并且因而可以与另一个元素区别开来,因此可以很容易地鉴别其设计已经被改变的部分。

[0611] 在上述描述中,本发明已经被应用于利用 3D-CAD 仪器的模具检查处理中。然而,本发明不限于使用 3D-CAD 仪器,也可以使用 2D-CAD 仪器。当使用 2D-CAD 仪器时,伴随设计改变的校正操作可被有效地执行。

[0612] 除了 CAD 仪器以外,本发明还可被应用于处理属性信息的信息处理设备中。

[0613] 例如,已经被添加到由文档创建装置准备的文本或图像数据文档中的附加信息可被转移到改变的文档中。

[0614] 具体地说,在后处理期间显示属性信息,如颜色被添加到文档的图像数据时,或者当图像数据在改变的文档中没有改变时,显示信息如颜色可被转移到已经改变的文档的图像数据中。

[0615] 如此,可以有效地执行构成由文档变化伴随的后处理的校正操作。

[0616] 如上所述,根据本发明,属性信息处理设备和它的方法包括:

[0617] 属性信息比较装置,用来比较关于两套 CAD 数据,即,旧的数据和新的数据的属性信息;和

[0618] 附加信息转移装置,用于当属性信息未改变时,转移新的添加的属性信息到用于旧数据的属性信息。

[0619] 其中属性信息比较装置包括:

[0620] 尺寸信息比较装置,用于比较关于两套 CAD 数据的各个尺寸的尺寸信息。

[0621] 其中附加信息转移装置包括:

[0622] 附加尺寸信息转移装置,用于转移添加到关于 CAD 模型的尺寸信息的附加尺寸信息。

[0623] 附加元素信息转移装置,用于转移添加到 CAD 模型的元素上的附加元素信息,其中 CAD 模型的元素被用于 CAD 模型的尺寸信息参考,和

[0624] 测量点转移装置,用于转移测量点。即使是在原始数据改变的情况下,如当设计被改变的情况下,后面添加的信息可以被有效且准确地反映在改变的数据中。

[0625] 特别是在产品研制过程中,在执行处理的同时频繁地改变设计,并且添加到下游的属性数据可以被反映在没有必须重新输入的属性数据的设计改变的模型中。结果,可以平稳的执行同时研制产品。

[0626] 另外,属性信息处理设备包括:

[0627] 属性信息比较装置,用于比较关于两套 CAD 数据,即旧的数据和新的数据的属性信息,包括尺寸信息比较装置,用于比较关于两套 CAD 数据的尺寸信息。

[0628] 变化属性信息存储装置,用于当属性信息比较装置确定属性信息已经改变时,存储改变的属性信息;

[0629] 改变的属性信息示教装置,用于与该数据相关地显示改变的属性信息。

[0630] 改变的尺寸示教装置,用于在 CAD 模型上显示改变的尺寸,使得改变的尺寸很容易被看见;和

[0631] 改变的元素示教装置,用于显示,例如高亮度显示被尺寸参考的 CAD 模型的元素(面、边缘和顶点)从而使该元素可以与其它元素区别开来。因此,可以很容易地从视觉上分辨出已经被改变的模型的部分。

[0632] 由于改变的部分可以被发现,因此当改变部分被遗漏时必须执行的步骤的数目减少,需要确定改变部分的步骤的数目可被减少。

[0633] (另一个实施方案)

[0634] 本发明的范围还包括一个结构,其中为实现该实施方案的功能,把执行该实施方案的功能的软件程序代码提供给连接于各种设备上的仪器或系统计算机,并且根据存储在系统或仪器中的计算机(CPU 或 MPU)内的程序操作该设备。

[0635] 在这种情况下,通过软件程序代码提供本发明的功能,并且程序代码也构成本发明。用于提供程序代码的存储介质可以是用于作为程序信息传送的载体的计算机网络(LAN 或英特网)系统的通讯介质。

[0636] 另外,用于提供程序代码给计算机,如存储程序代码的存储介质(软盘、CD-ROM、磁带、永久性存储卡、ROM、硬盘、光盘、磁光盘等),构成本发明。

[0637] 另外,对于本发明,不仅可以通过由计算机运行程序代码来提供前一实施方案的

功能,而且该程序代码可以与 OS(操作系统)交互作用或利用运行在计算机上的另一应用程序软件来提供前面的实施方案所描述的功能。

[0638] 因为可以不背离本发明的精神和范围地设计出用于本发明的许多明显广泛不同的实施方案,所以应该理解本发明不限于除了所附的权利要求定义的以外在这里呈现的具体实施方案。

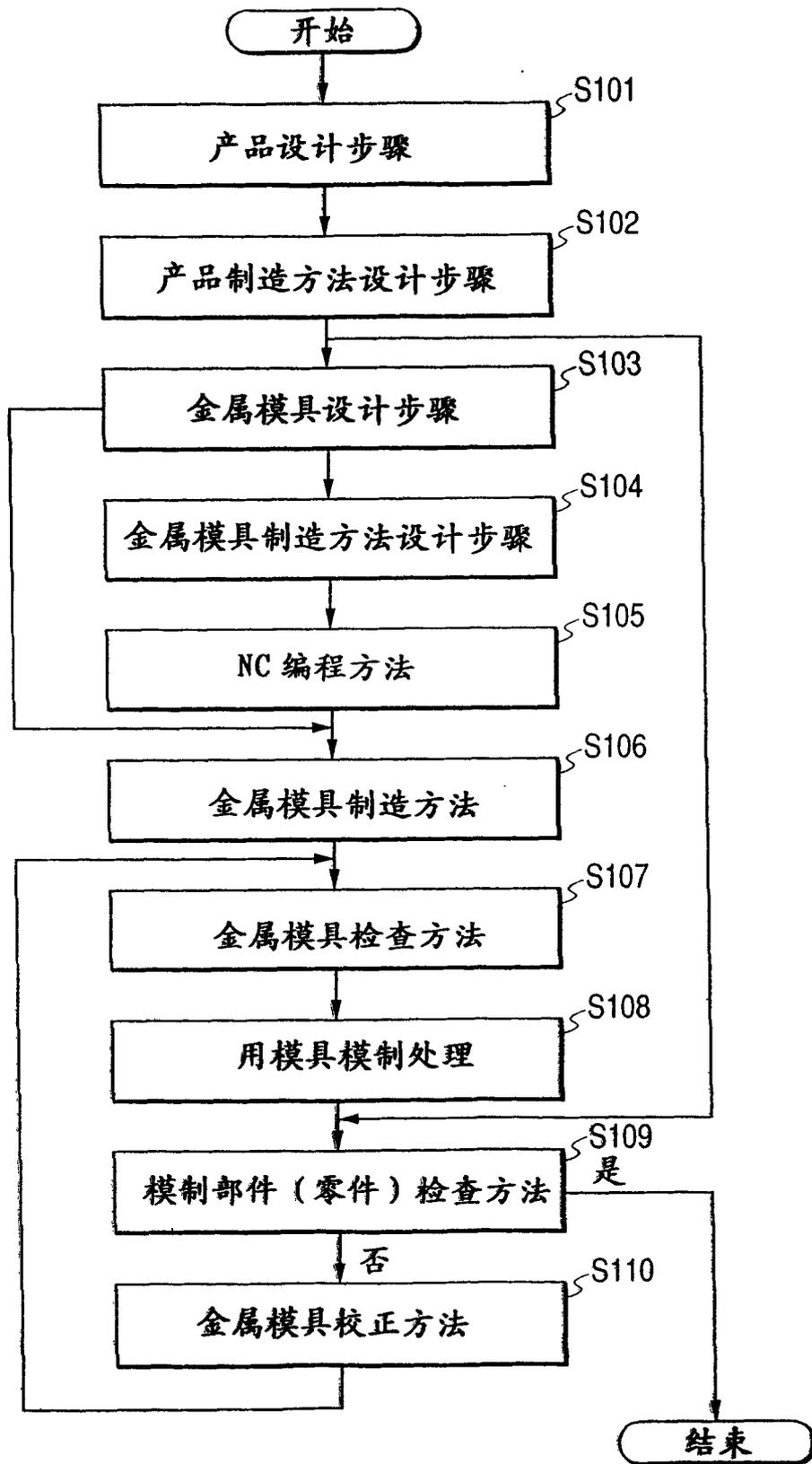


图 1

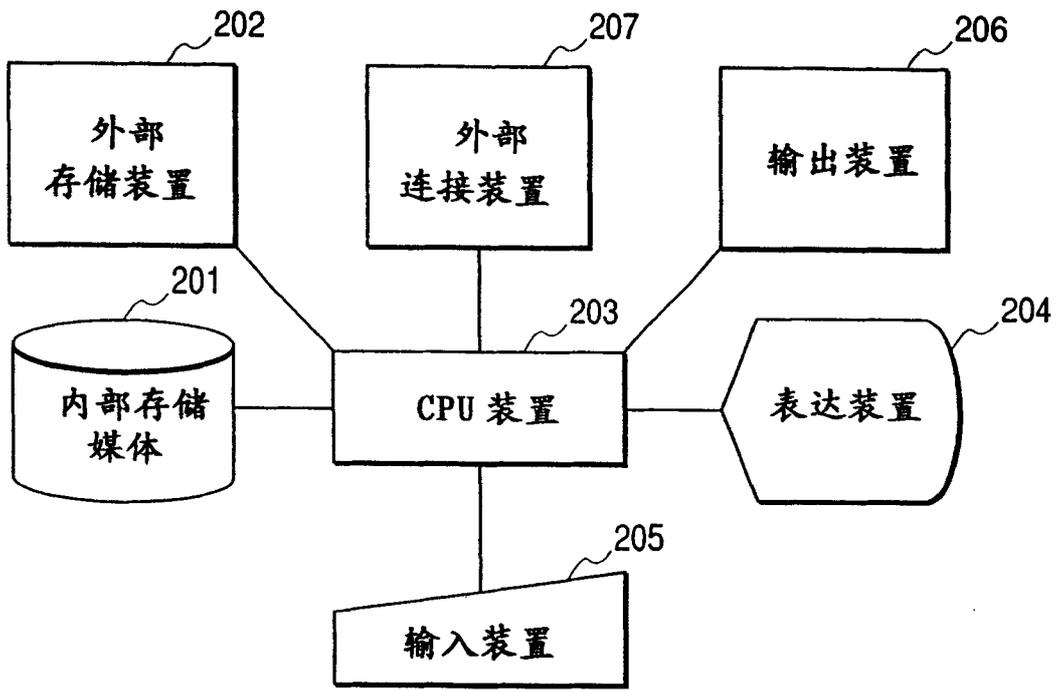


图 2

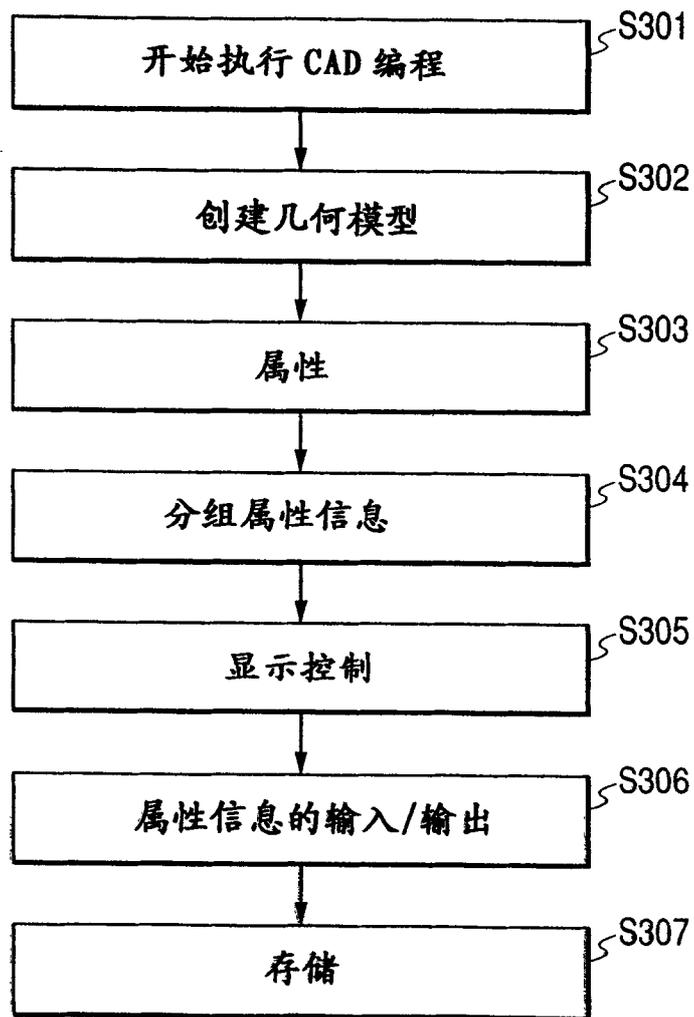


图 3

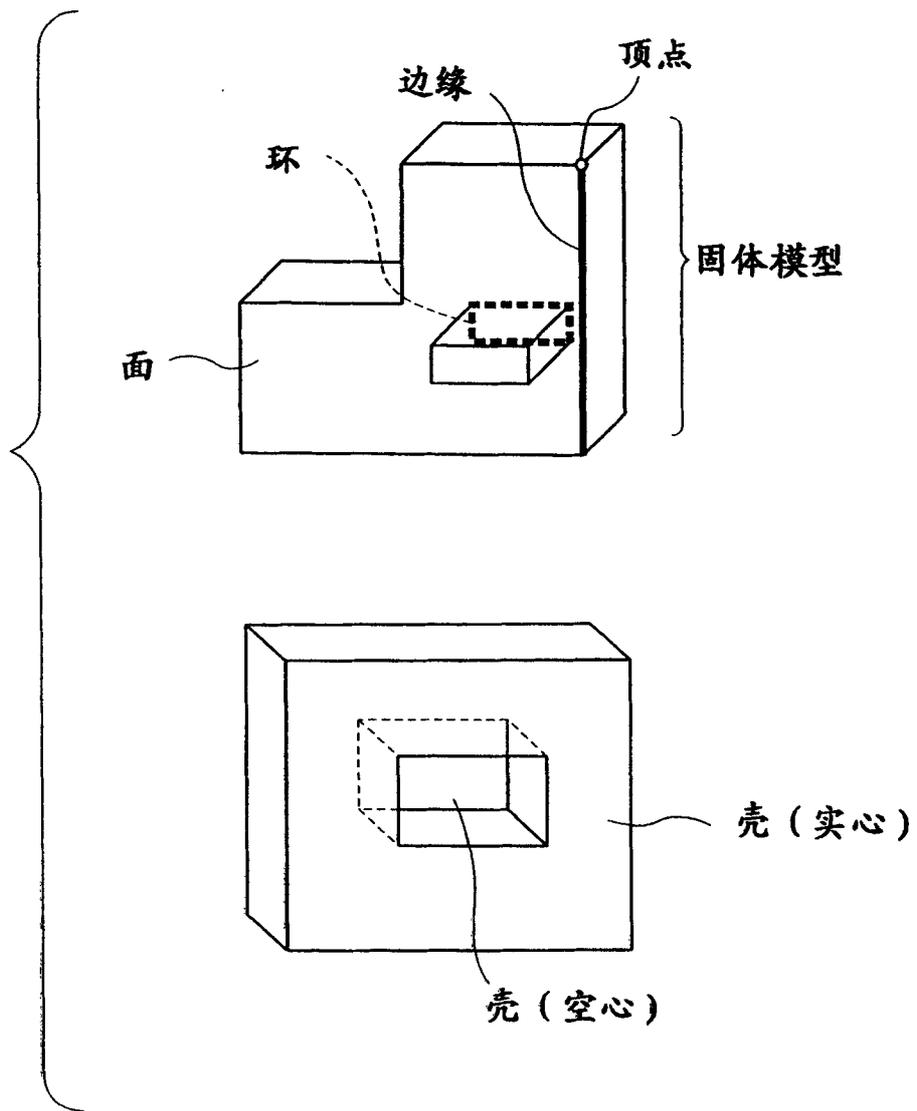


图 4

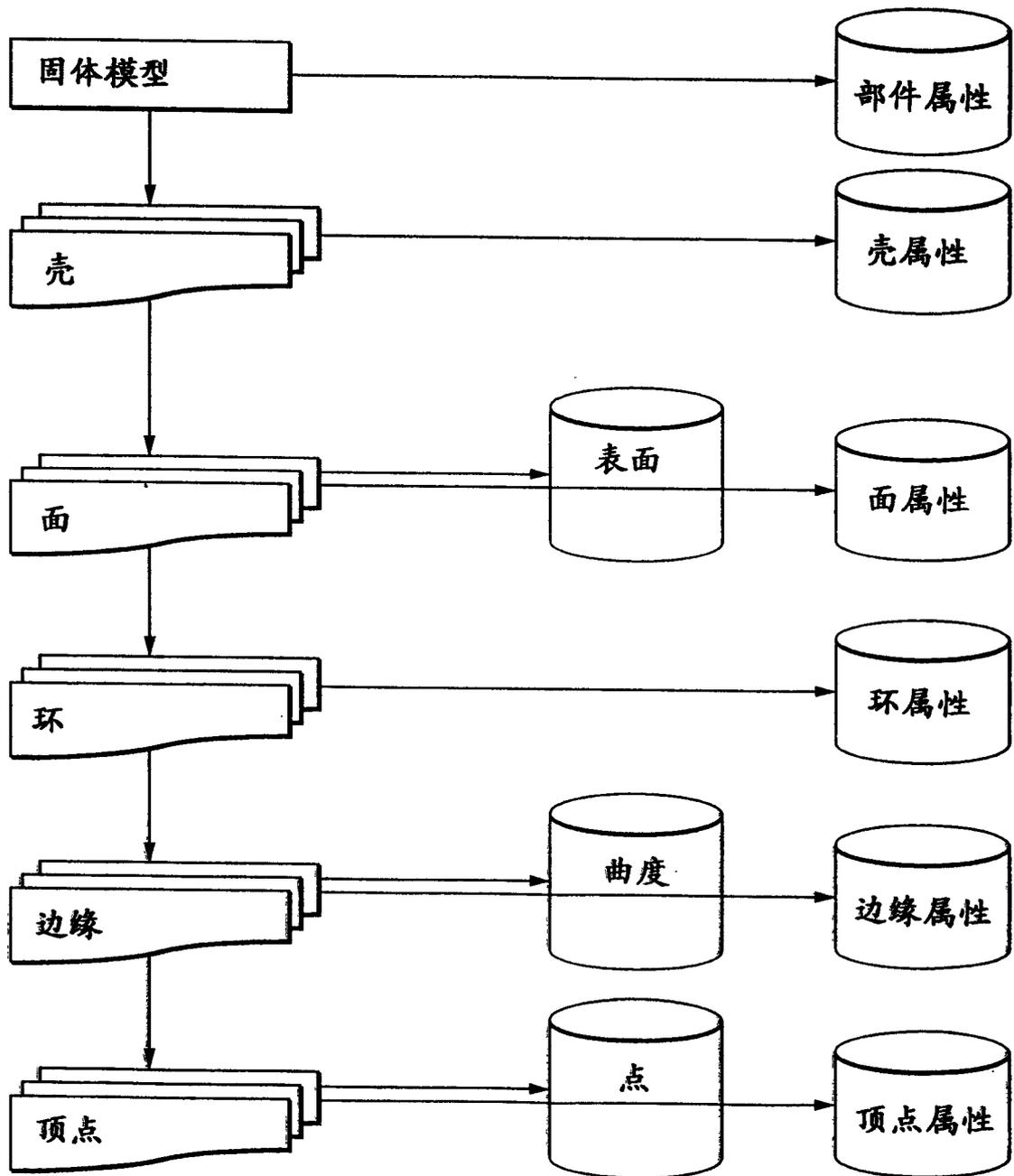
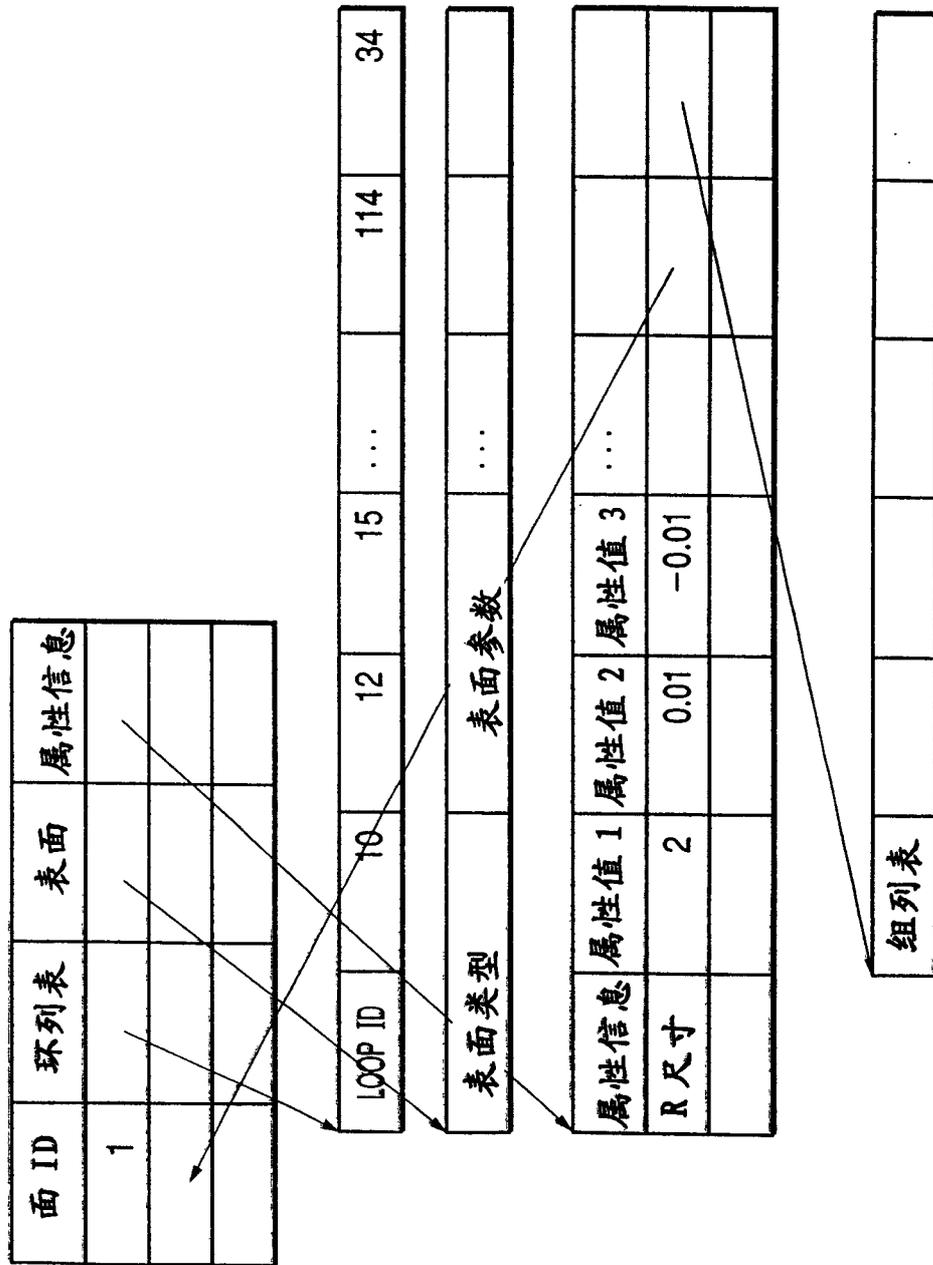


图 5

图6



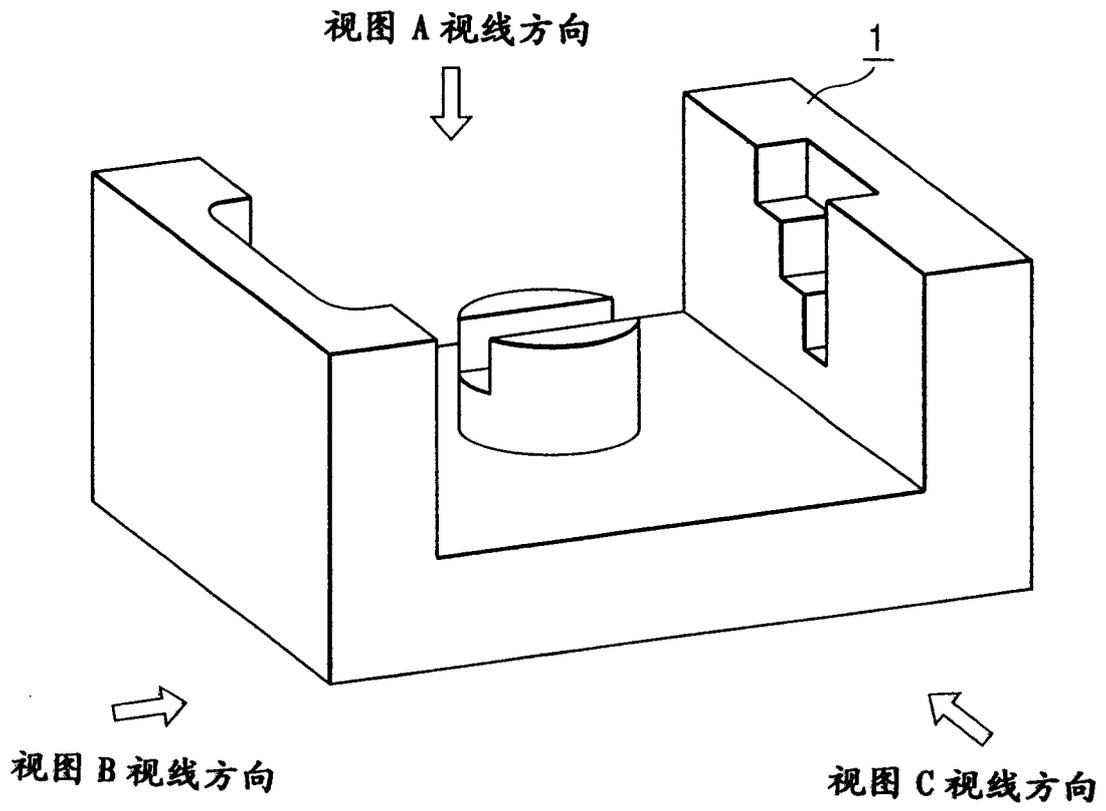


图 7

图 8

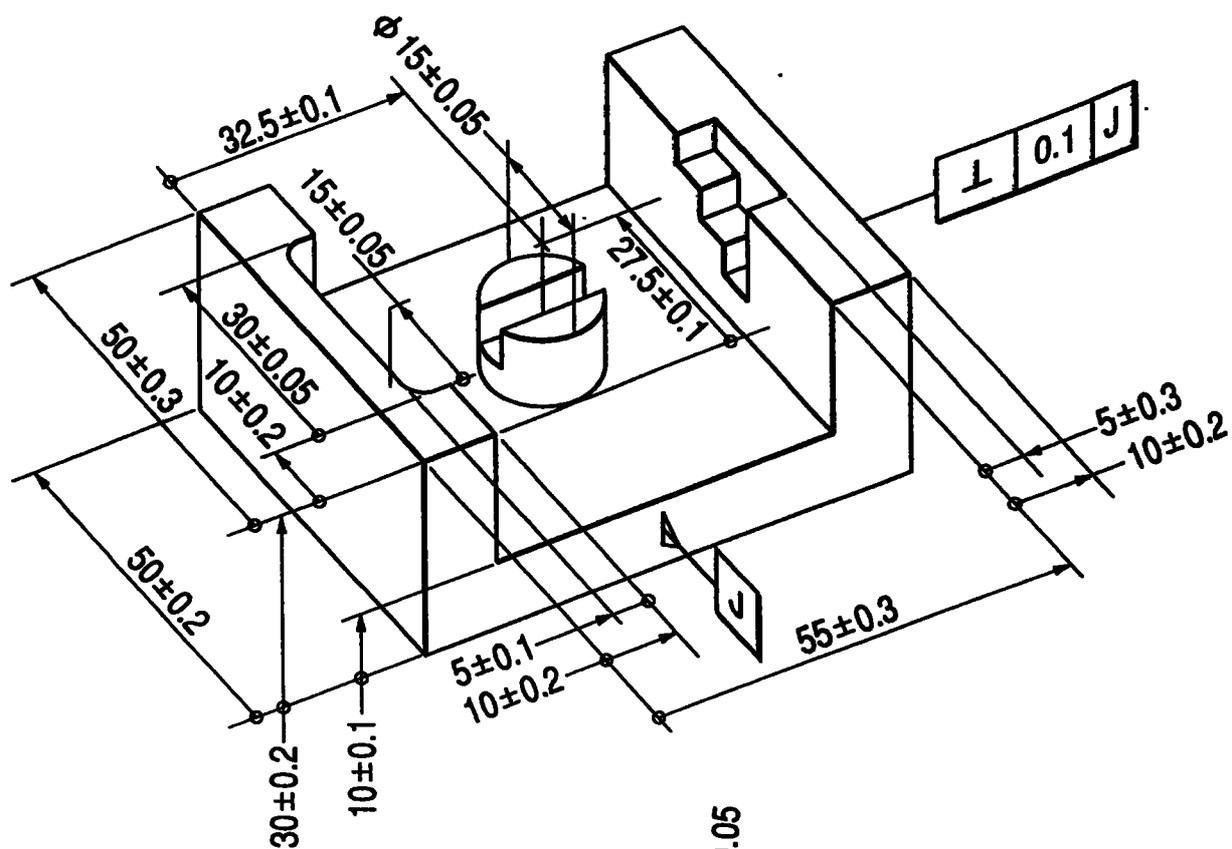
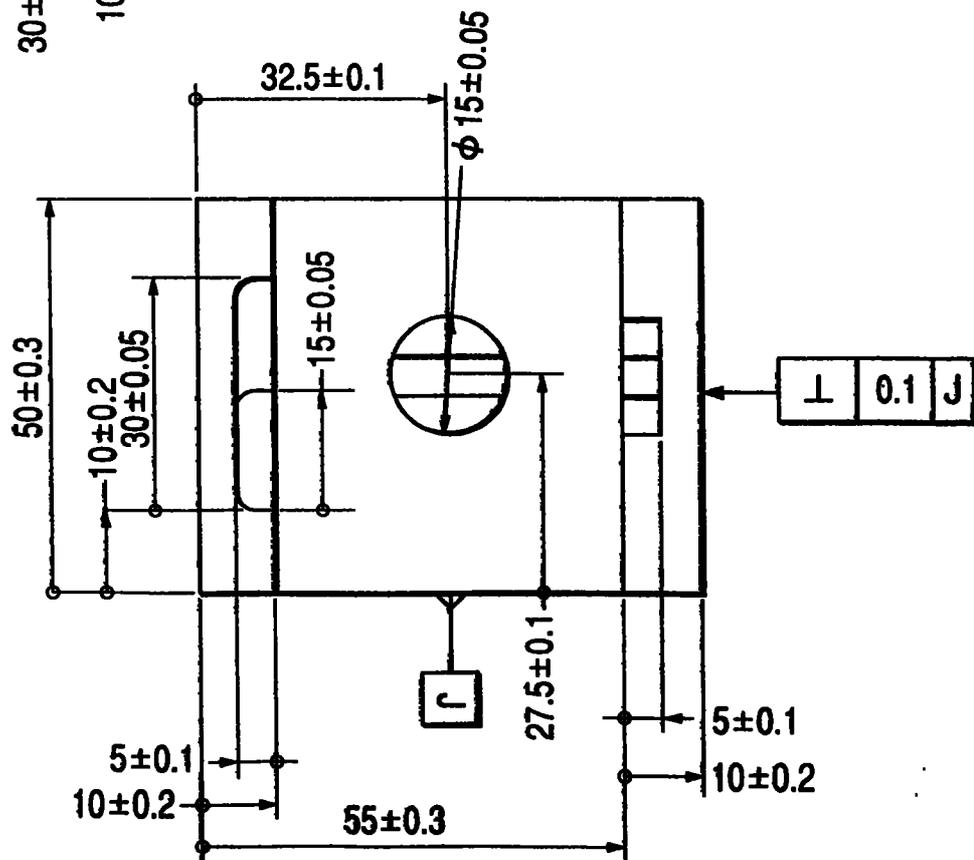


图 9



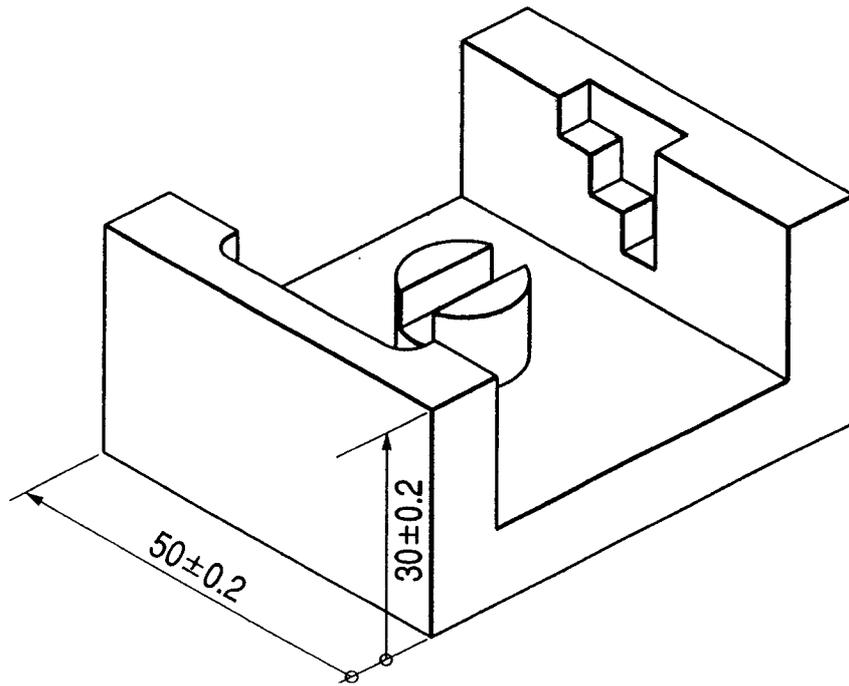


图 10A

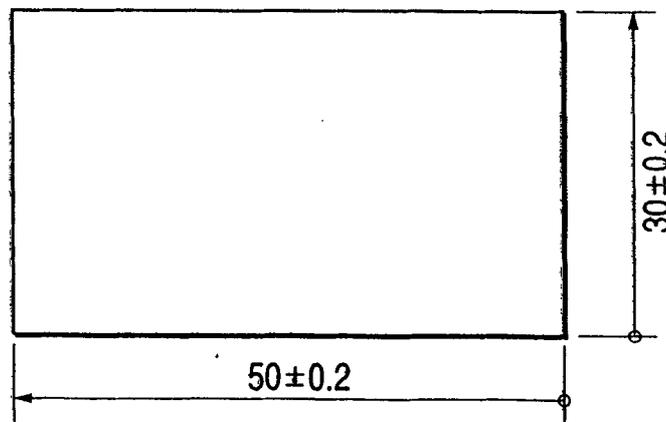


图 10B

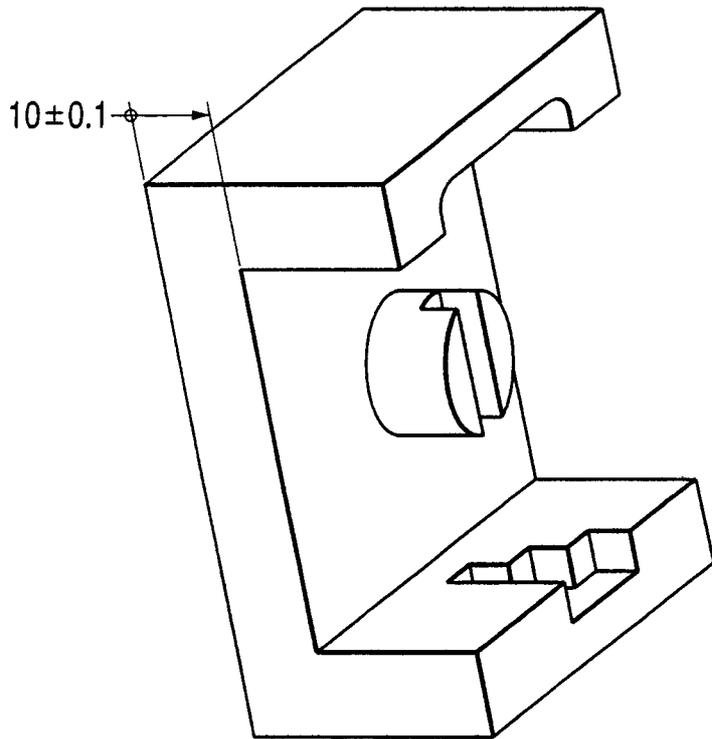


图 11A

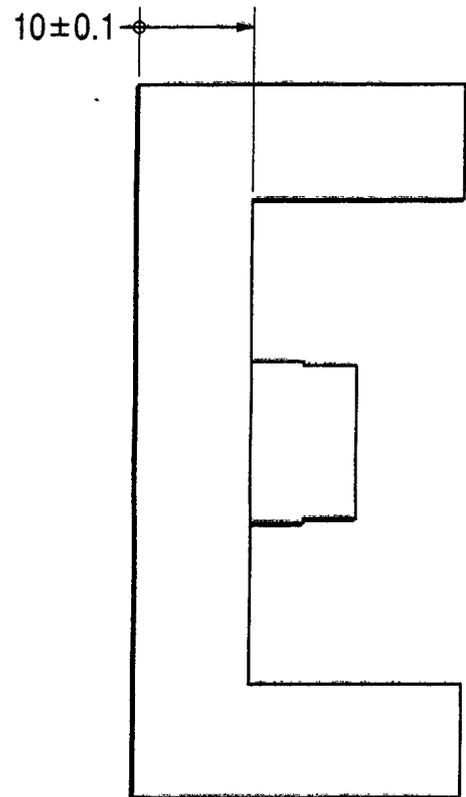


图 11B

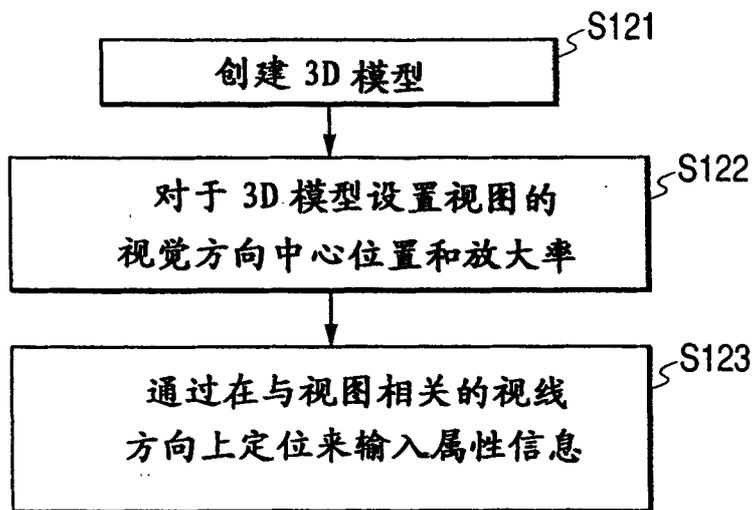


图 12

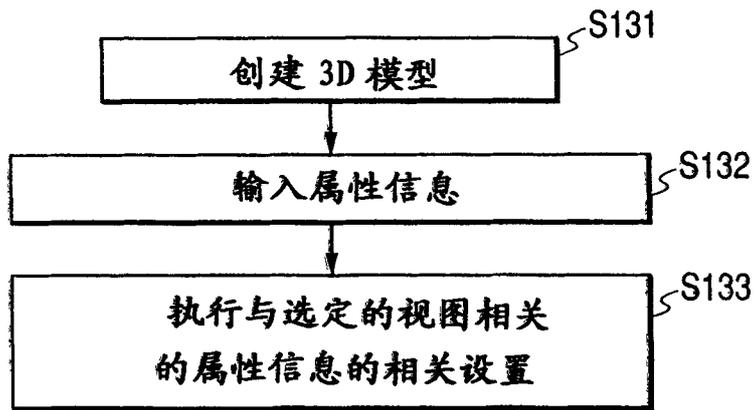


图 13

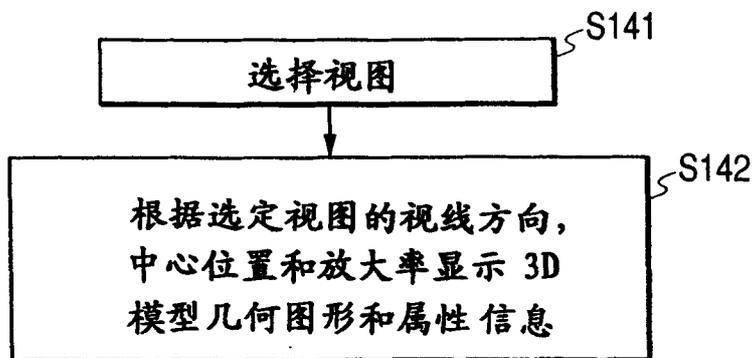


图 14

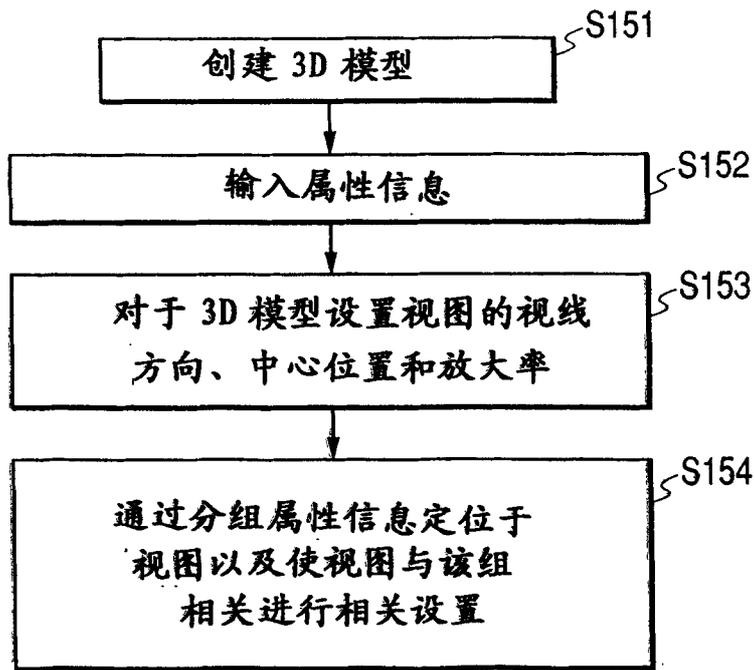


图 15

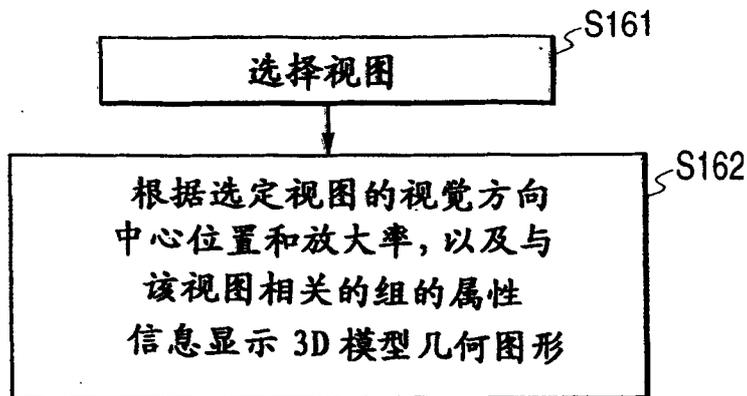


图 16

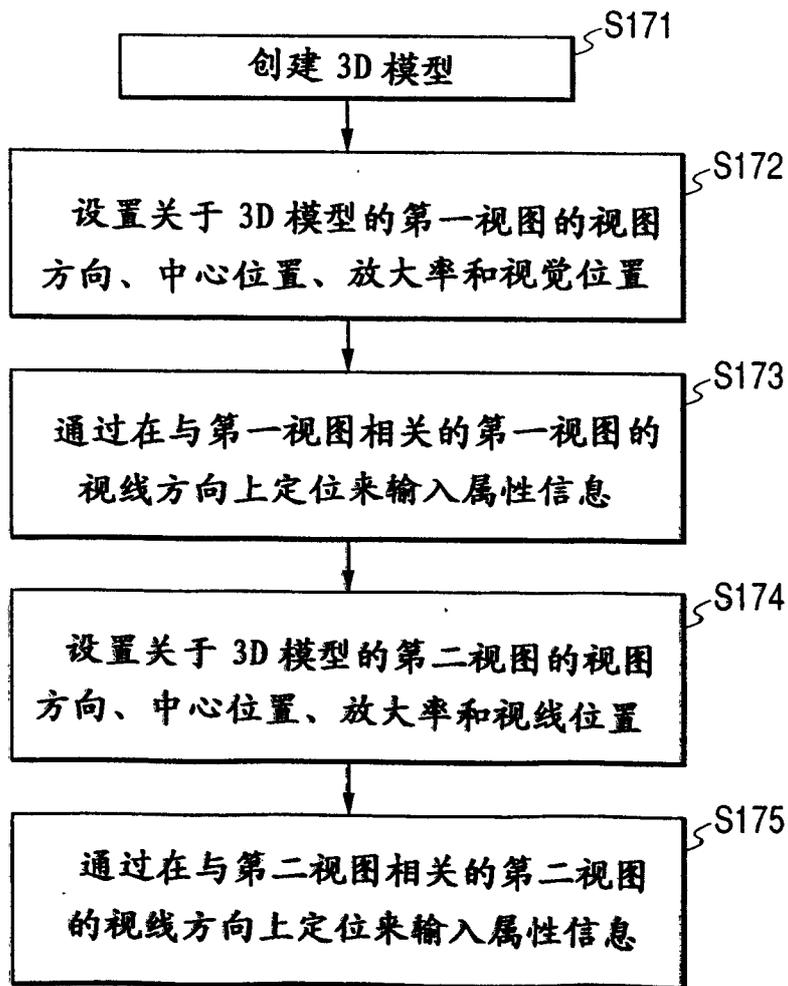


图 17

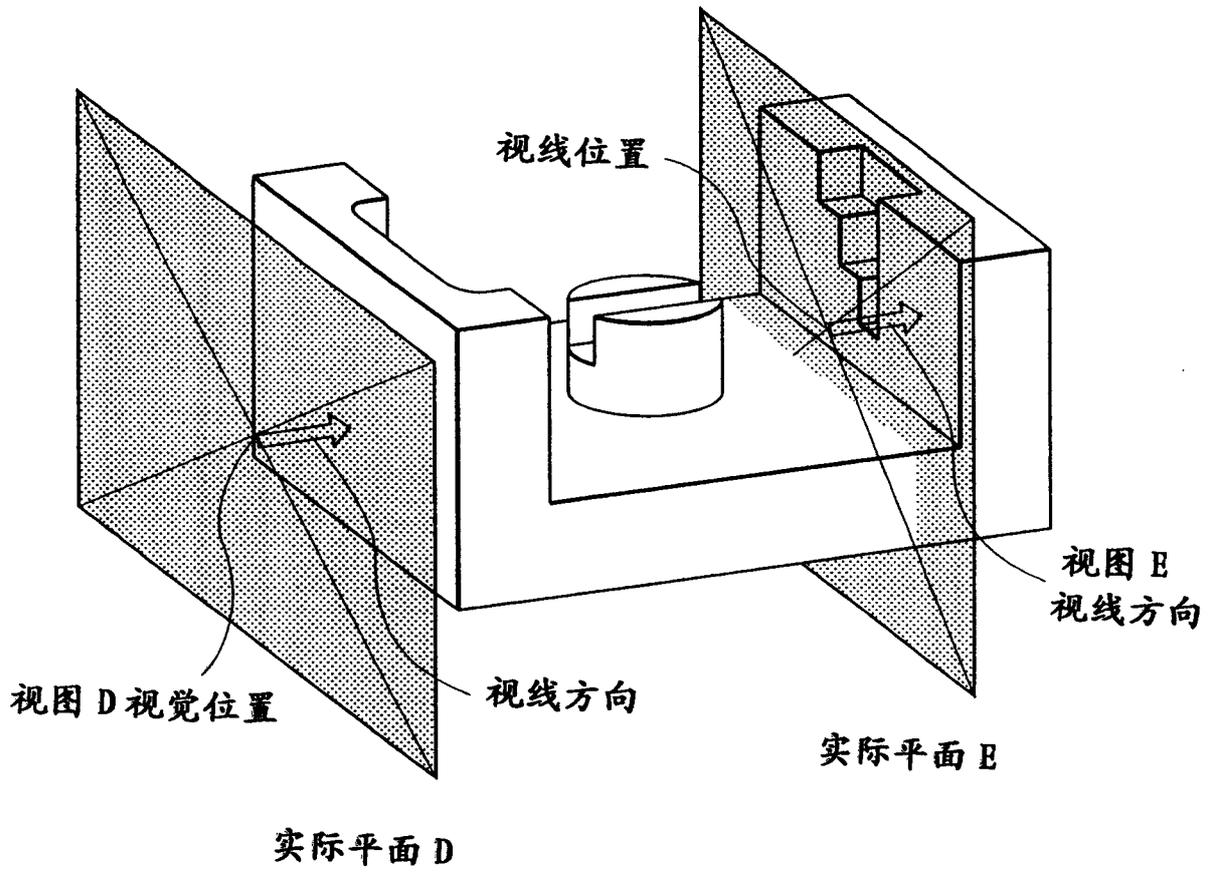


图 18

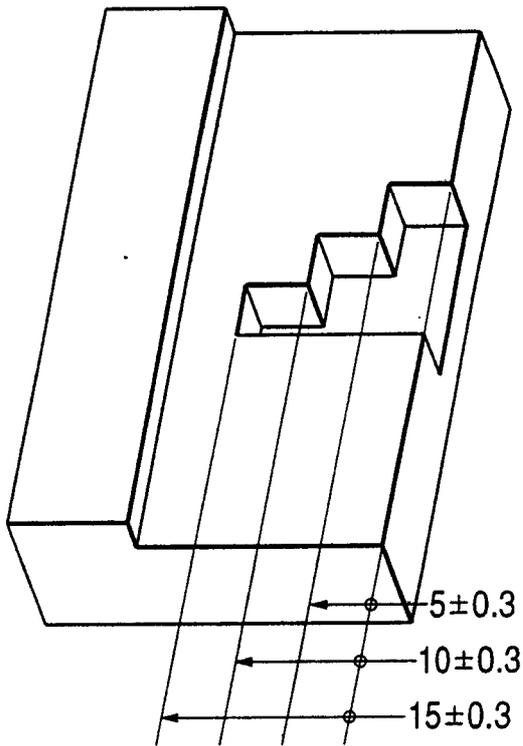


图 19A

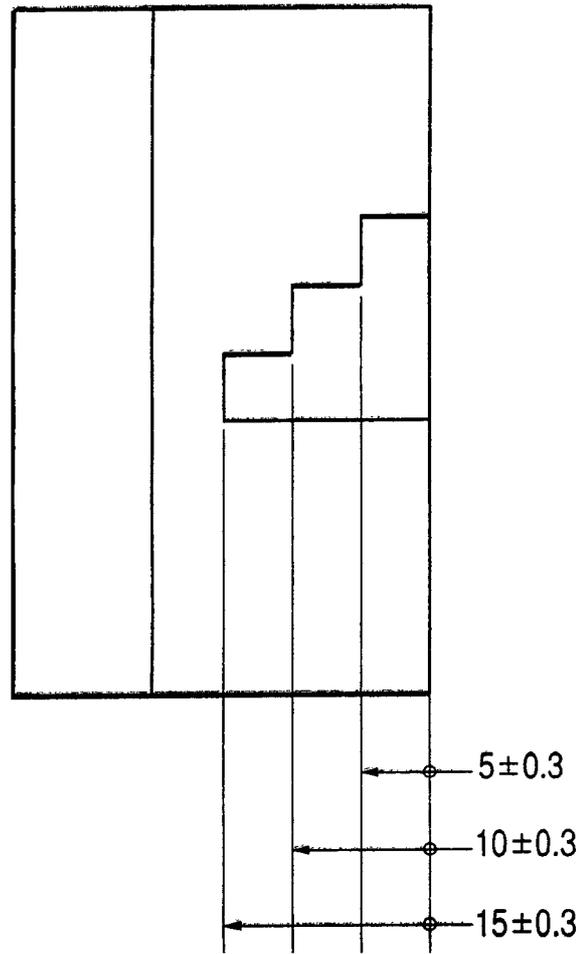


图 19B

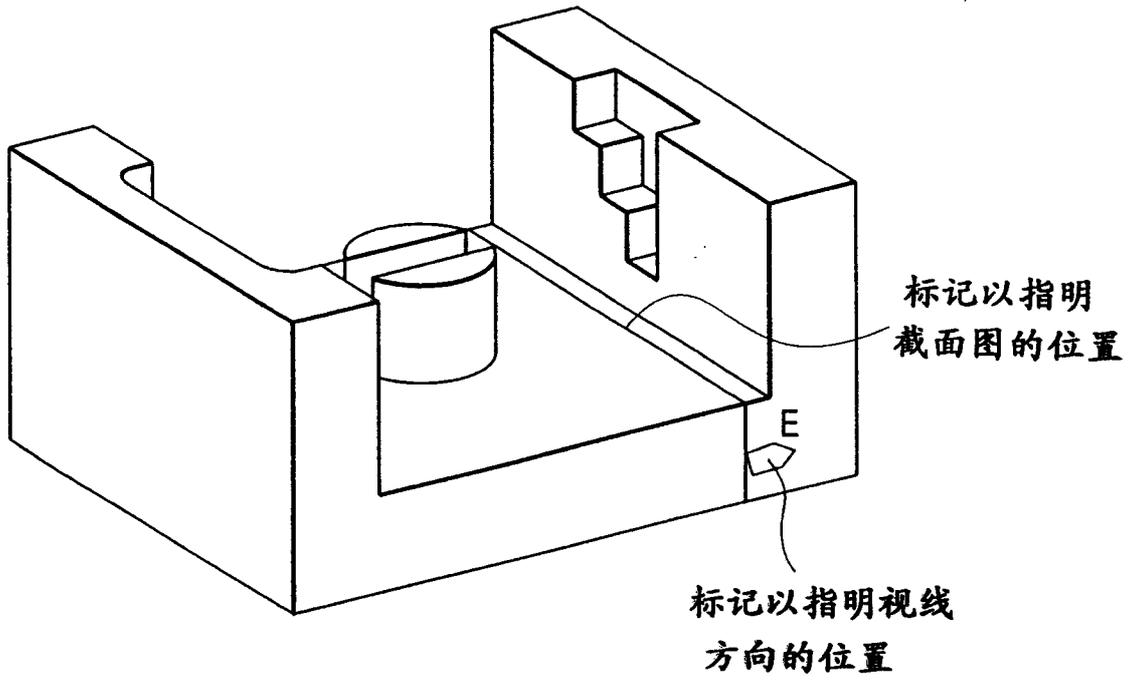


图 20

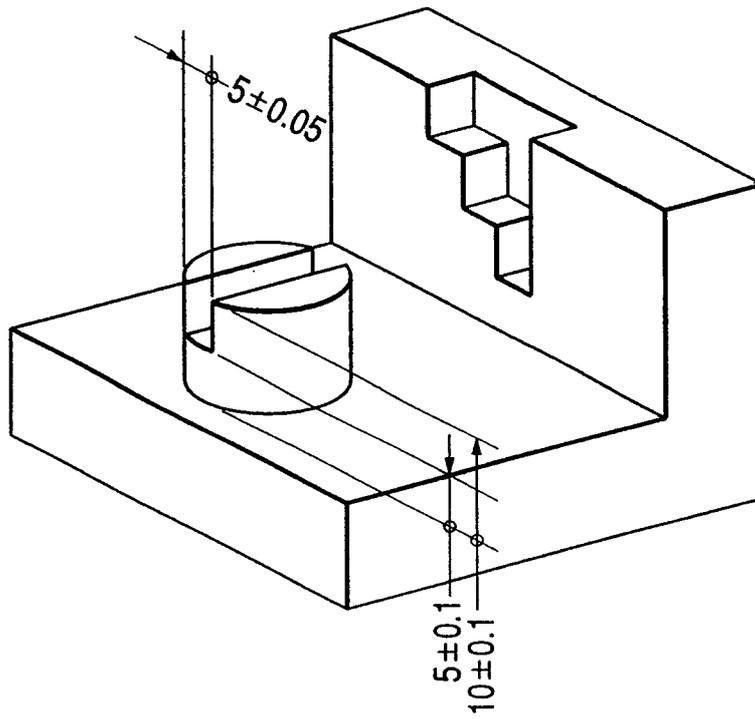


图 21A

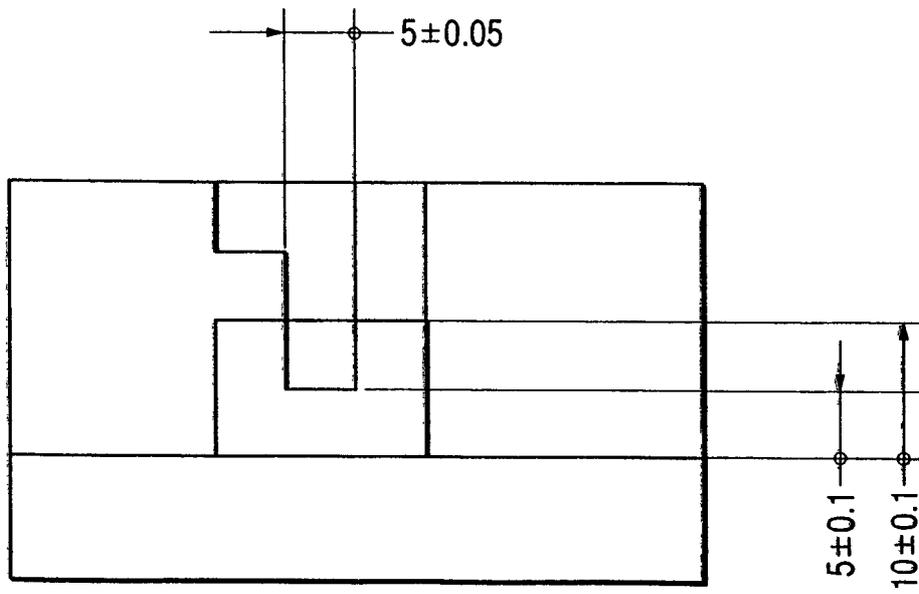


图 21B

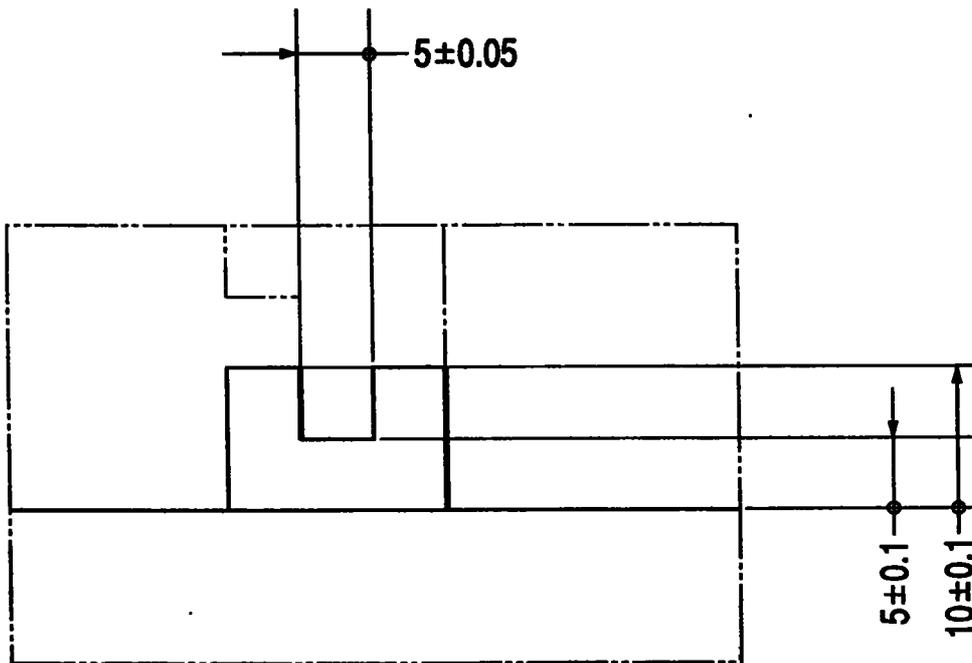


图 22

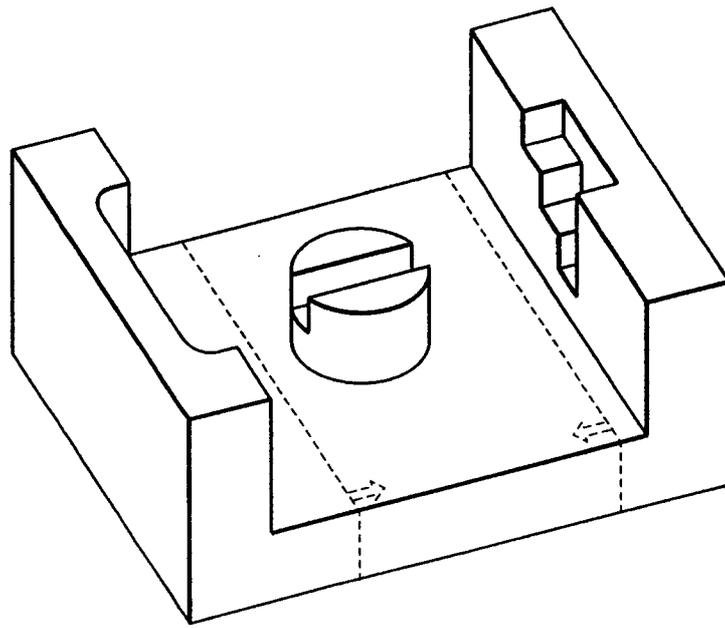


图 23A

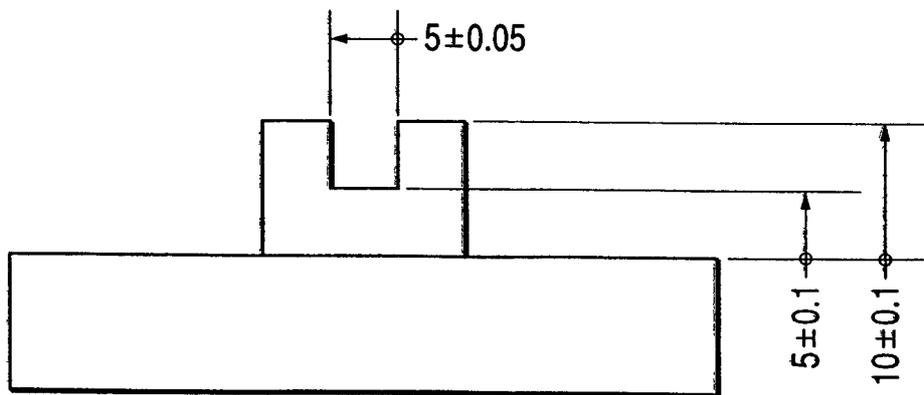


图 23B

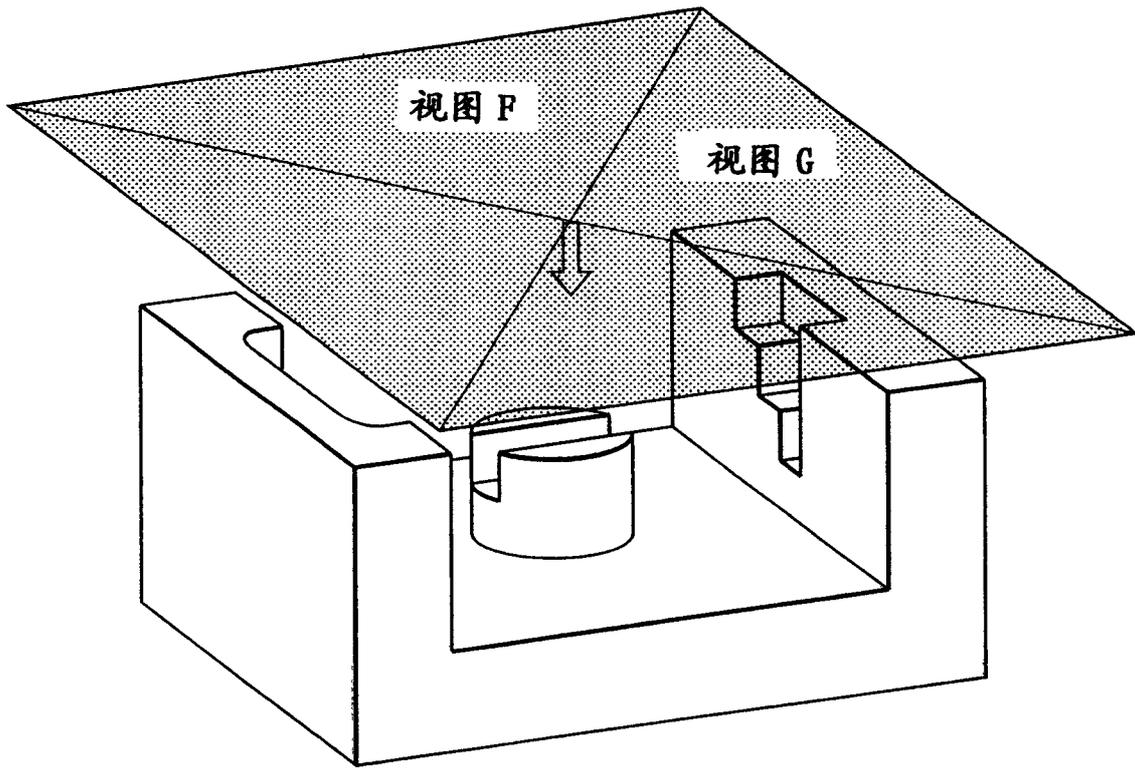


图 24

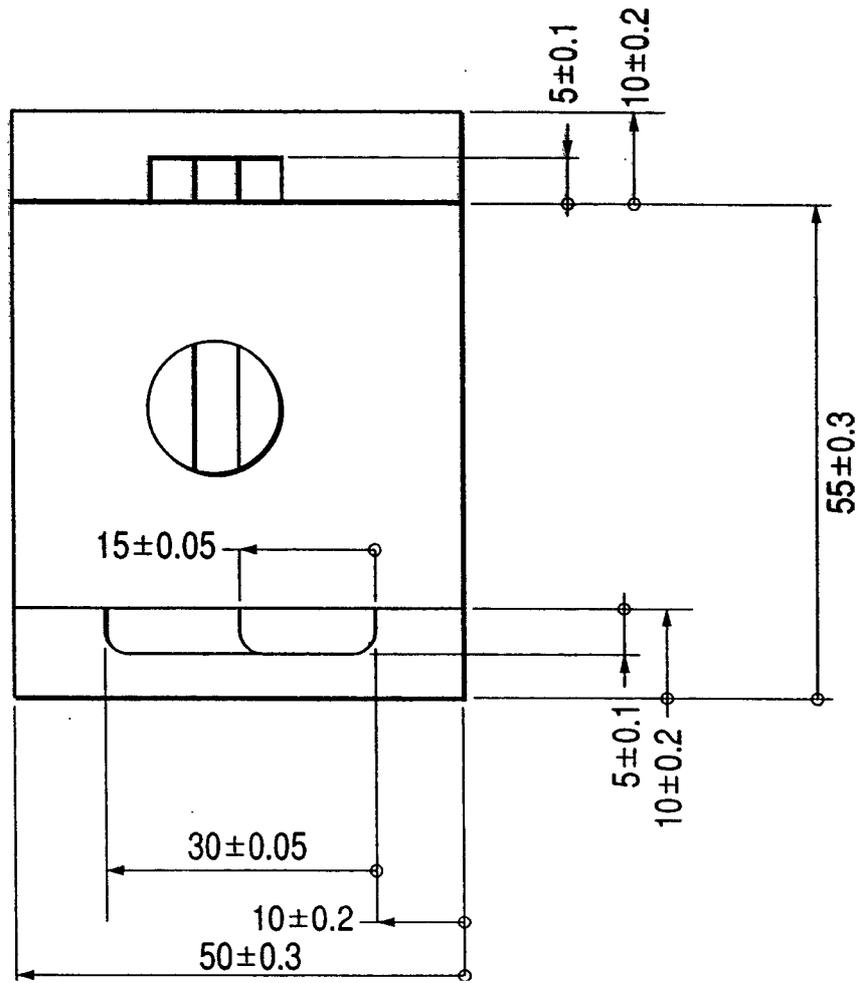
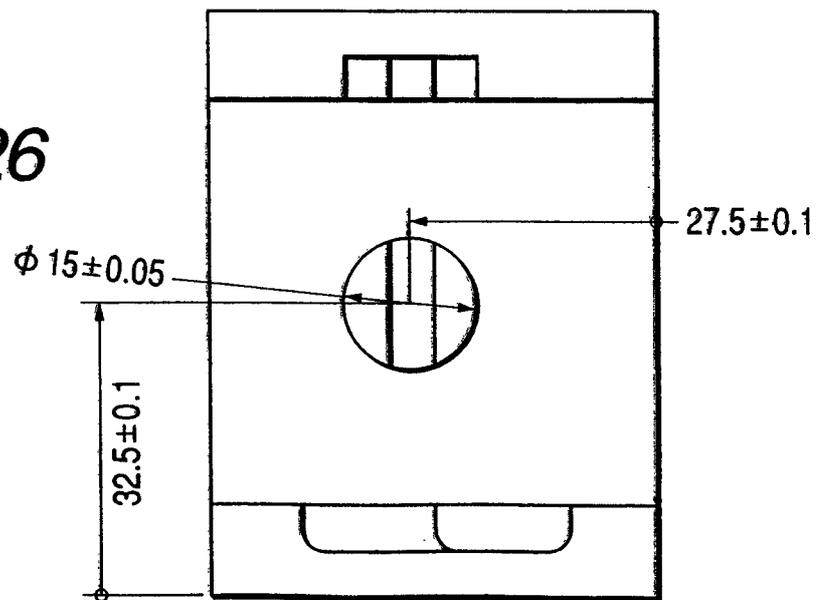


图 25

图 26



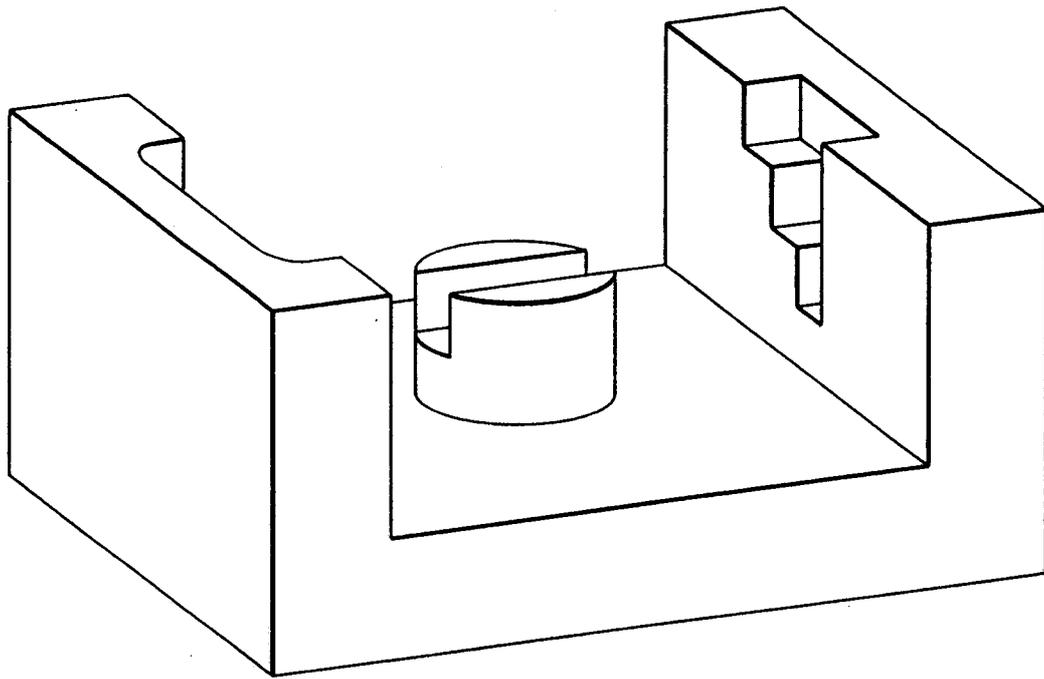


图 27

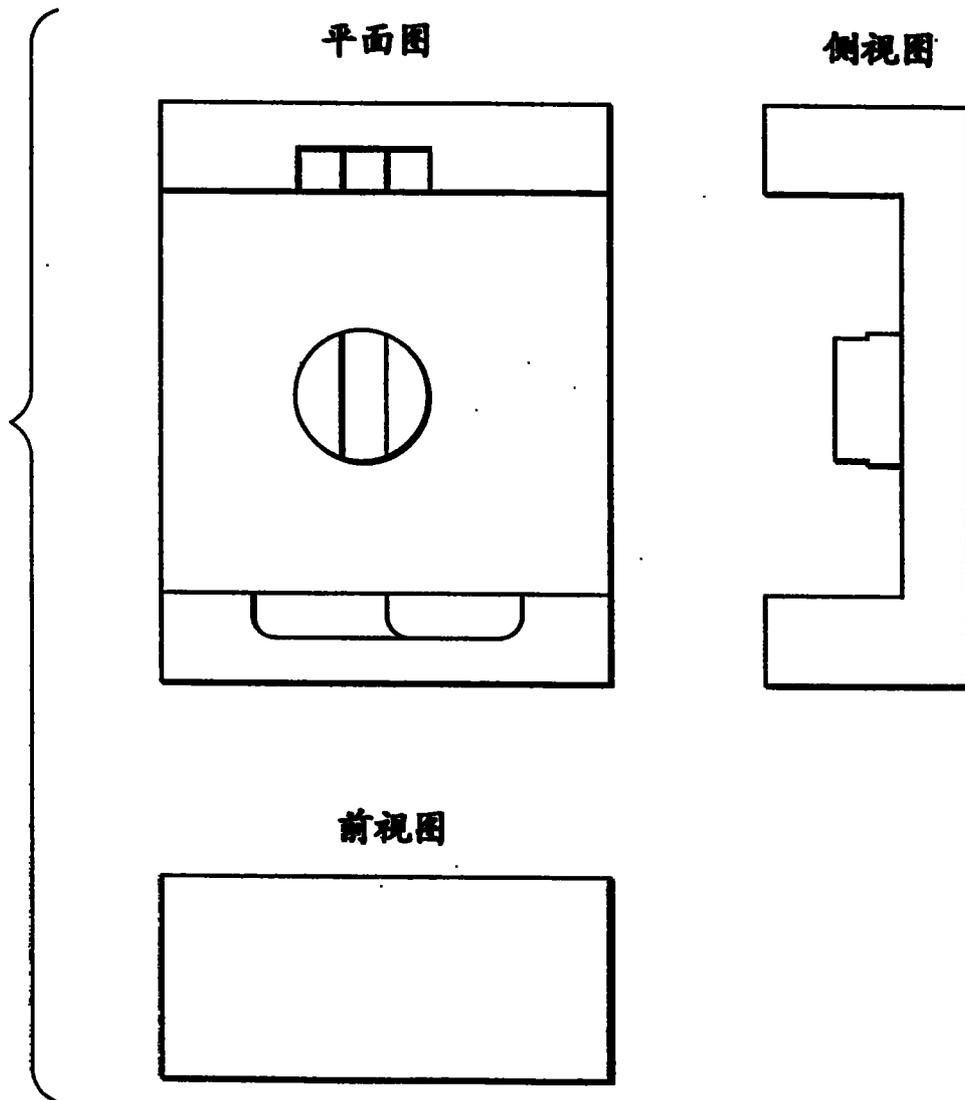


图 28

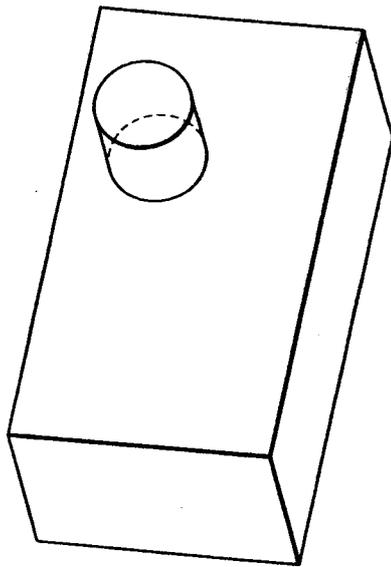


图 30A

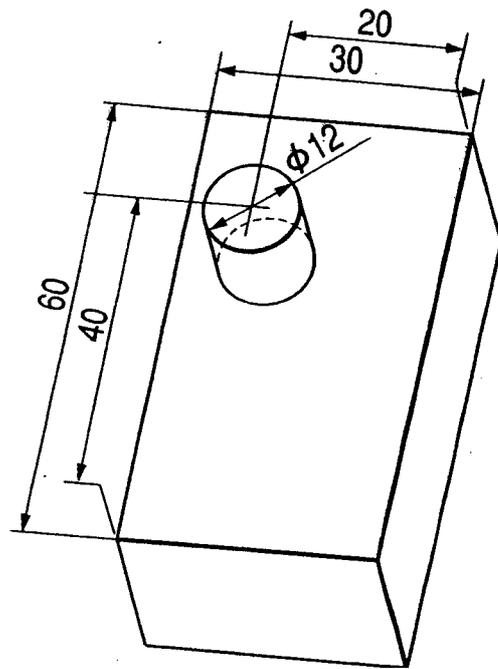


图 30C

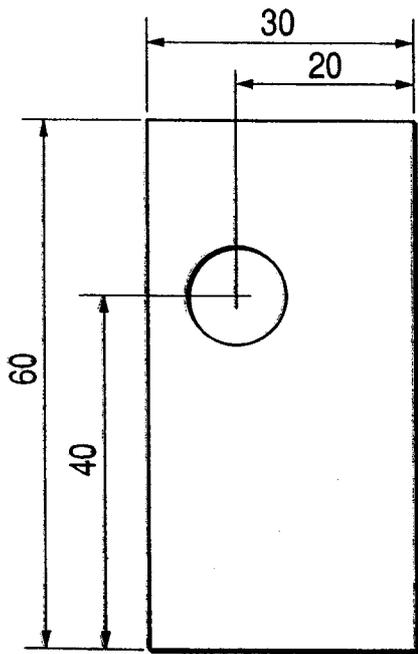


图 30B

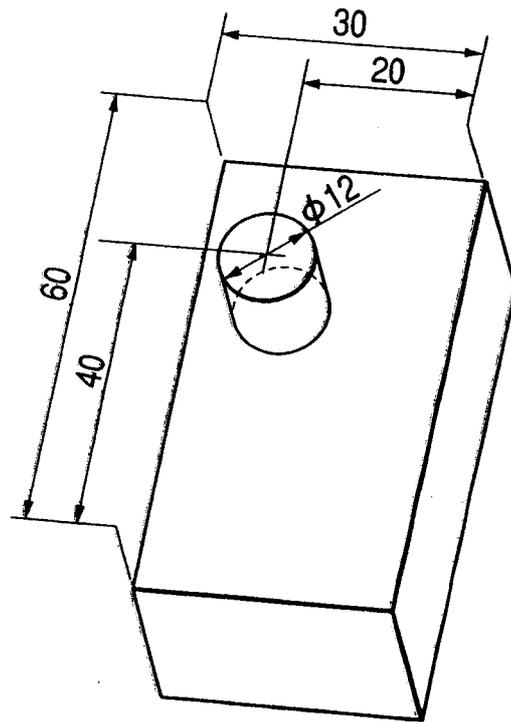


图 30D

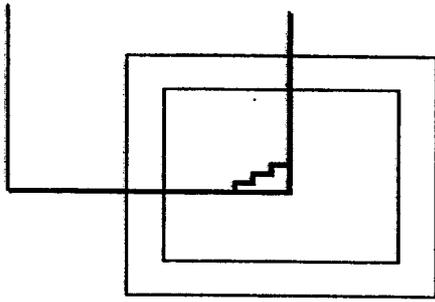


图 31A

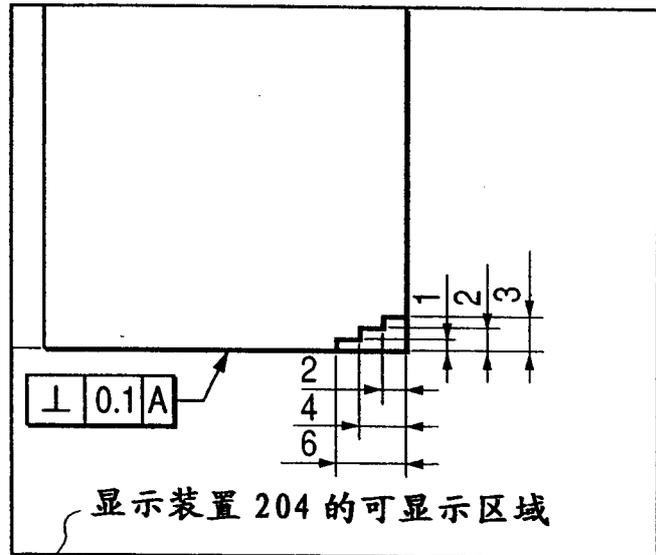


图 31B

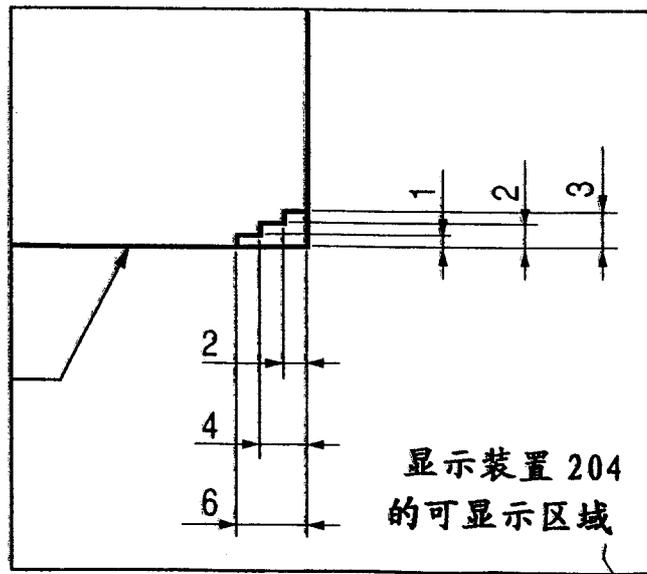


图 31C

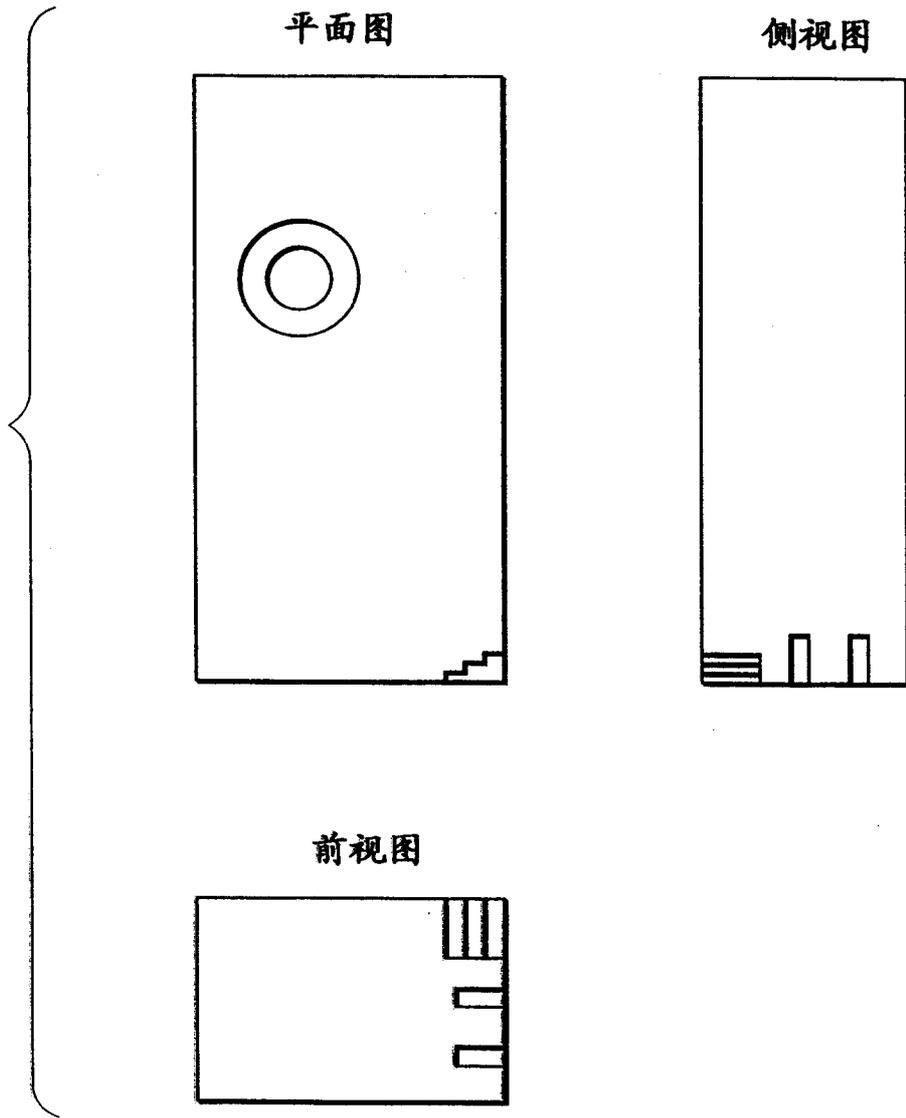


图 32

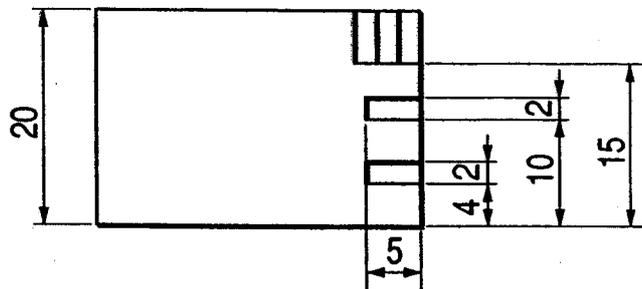


图 33A

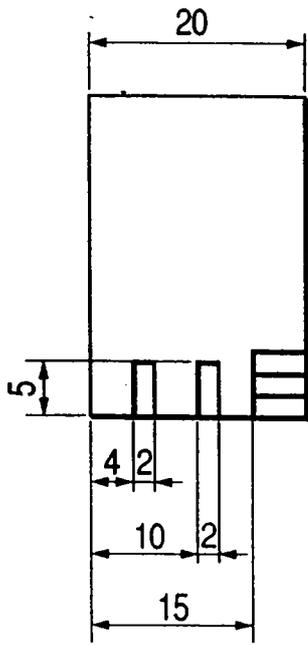


图 33B

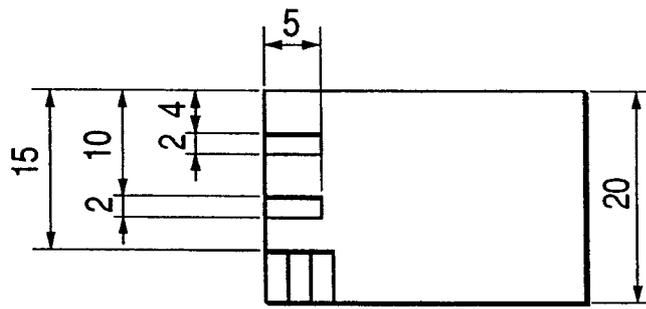


图 33BC

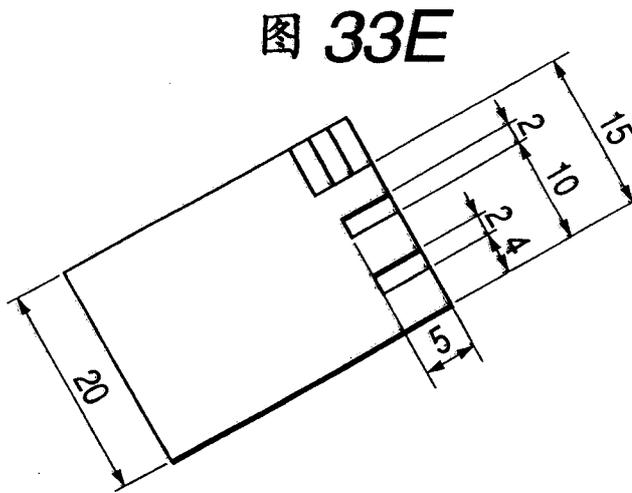


图 33E

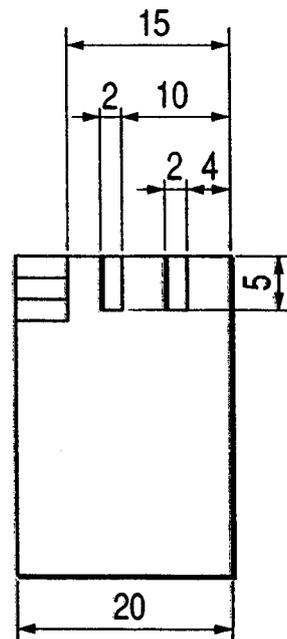


图 33D

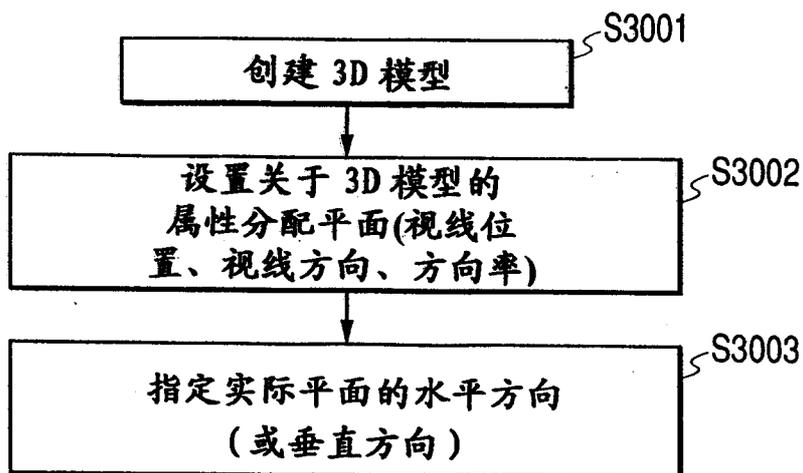


图 35

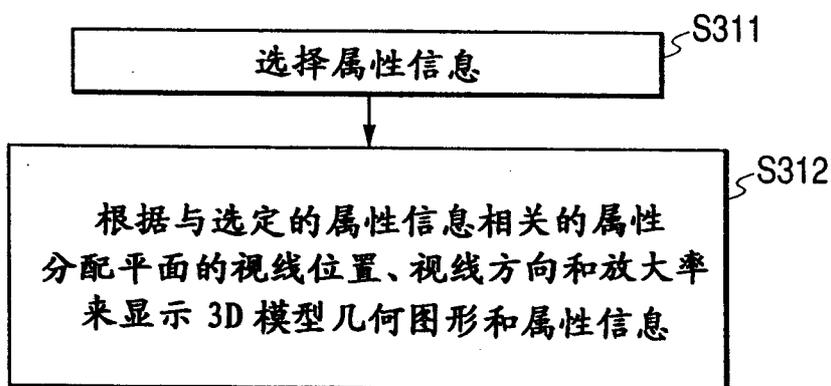


图 34

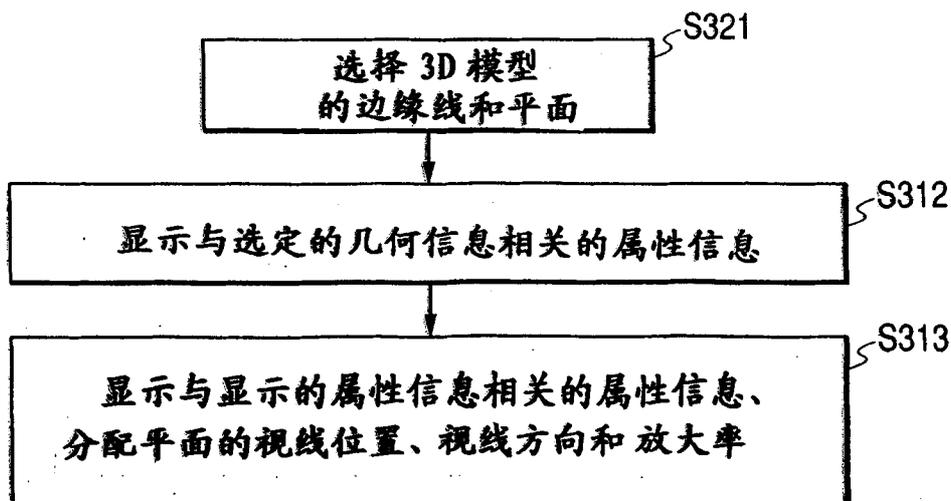


图 36

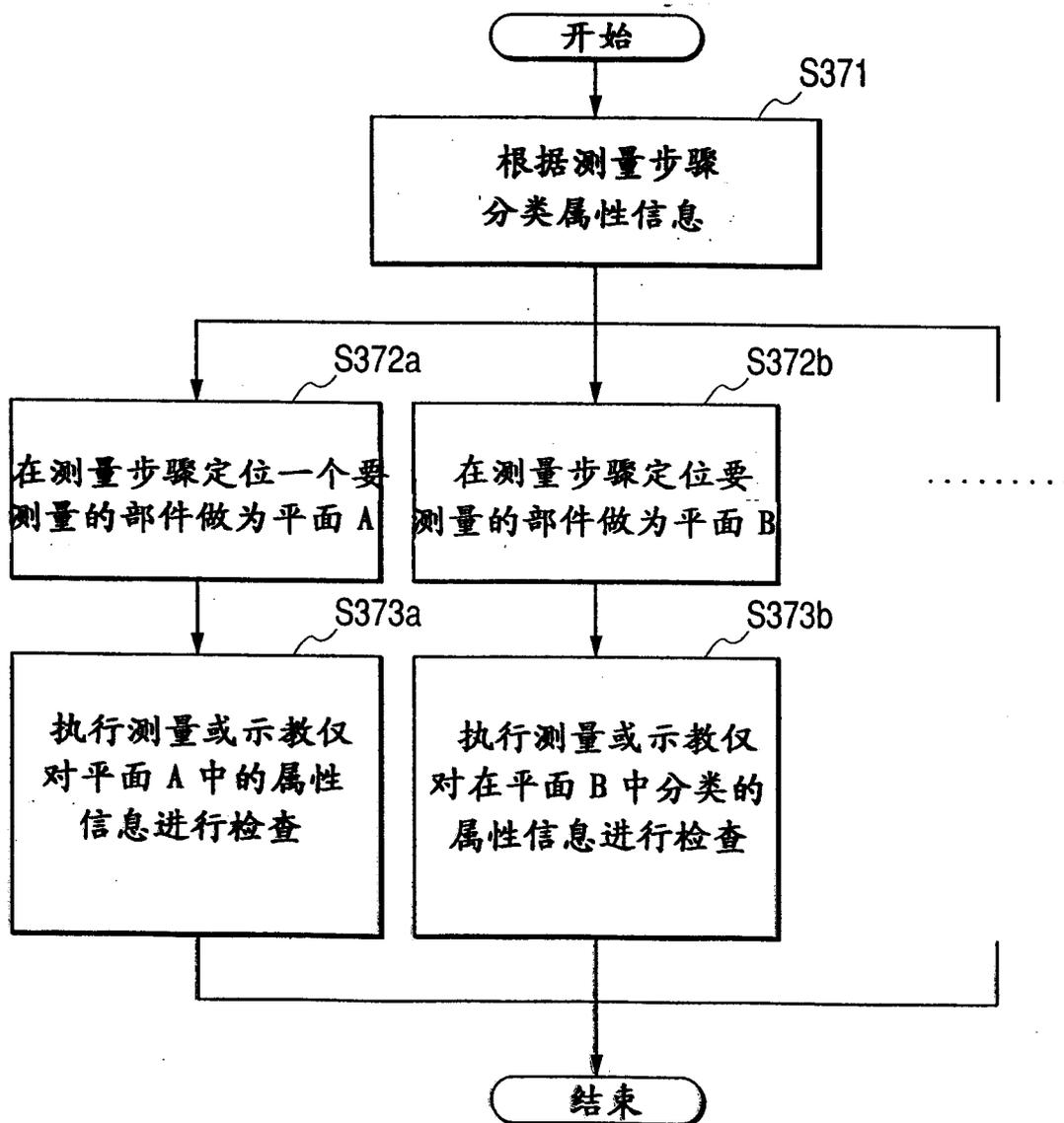


图 37

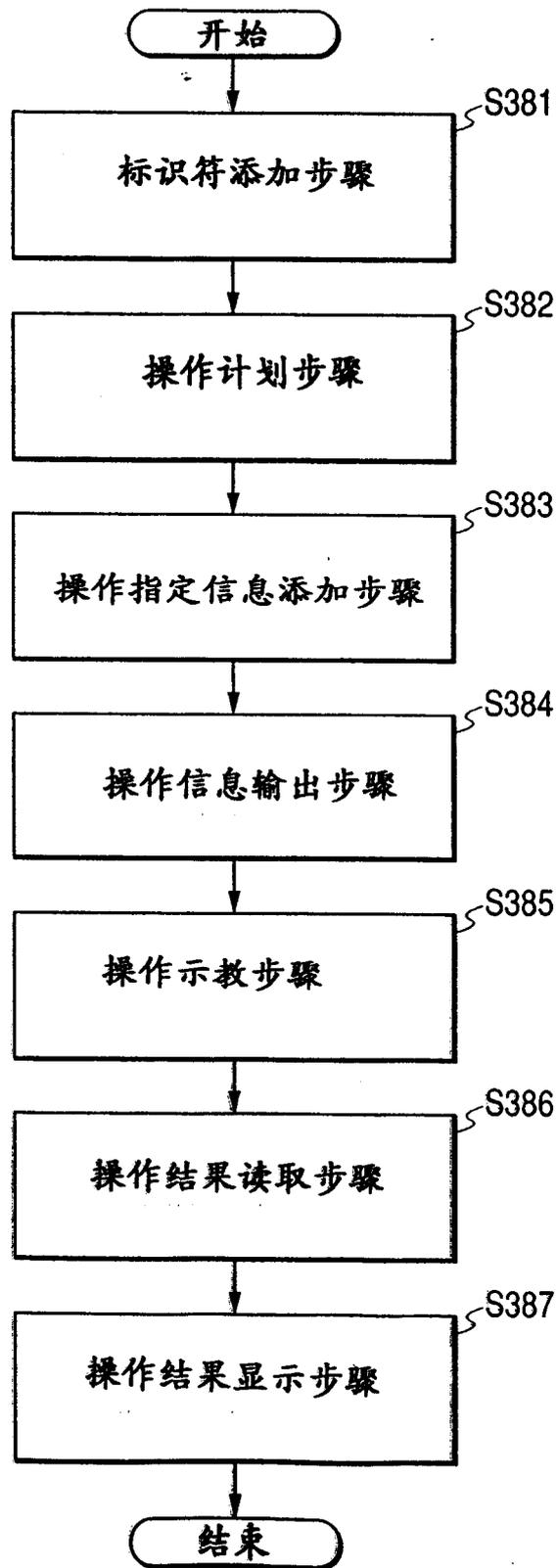


图 38

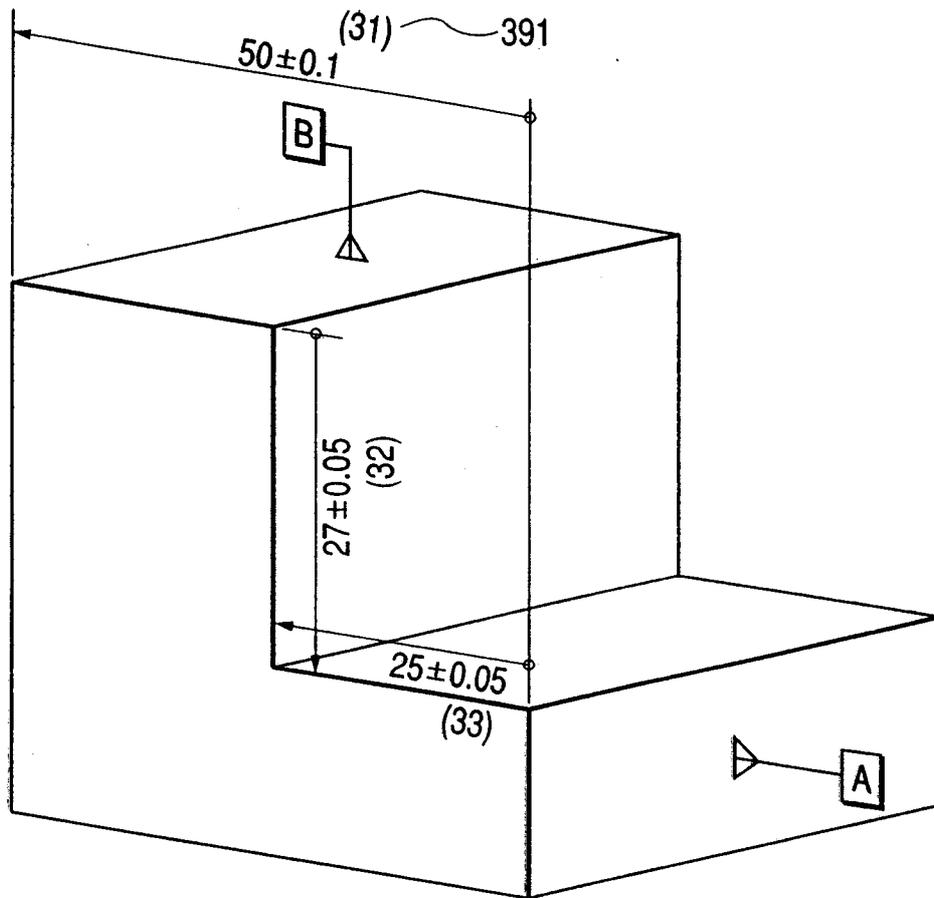


图 39

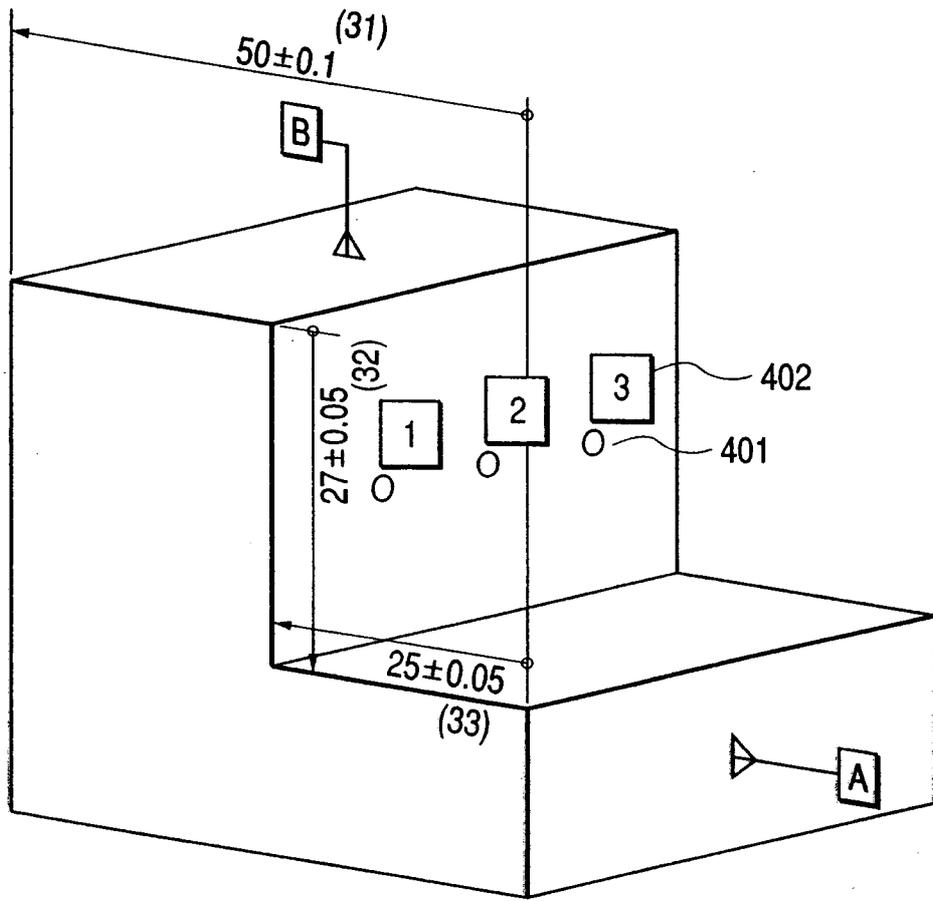
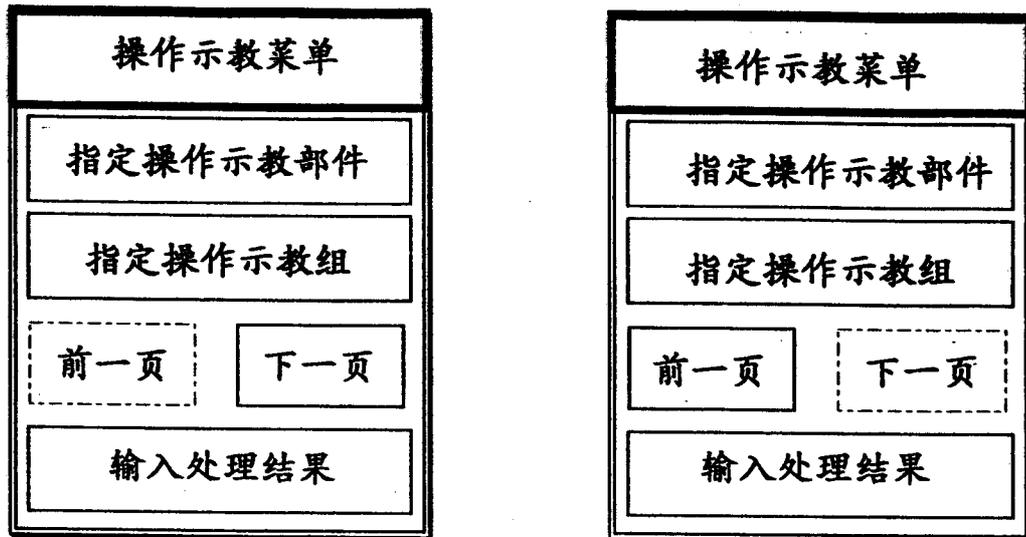


图 40

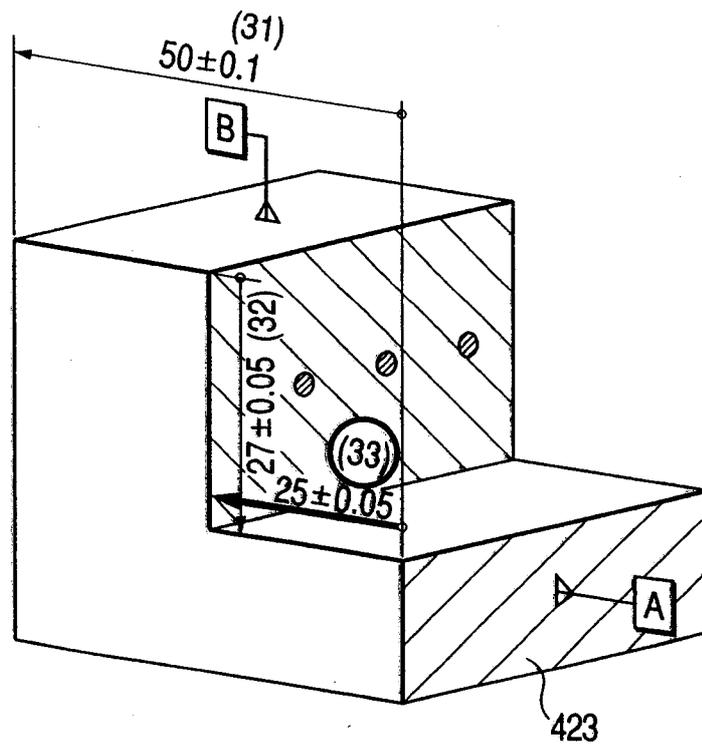
图 41

标识符	点 ID	坐标	设计值	容许度上限	容许度下限	测量值	属性信息
31			50	0.1	-0.1		
32	1	15,15,13	27	0.05	-0.05		
32	2	15,30,13	27	0.05	-0.05		
33	1	25,10,35	25	0.05	-0.05		
33	2	25,20,35	25	0.05	-0.05		
33	3	25,30,35	25	0.05	-0.05		



421

422



423

图 42

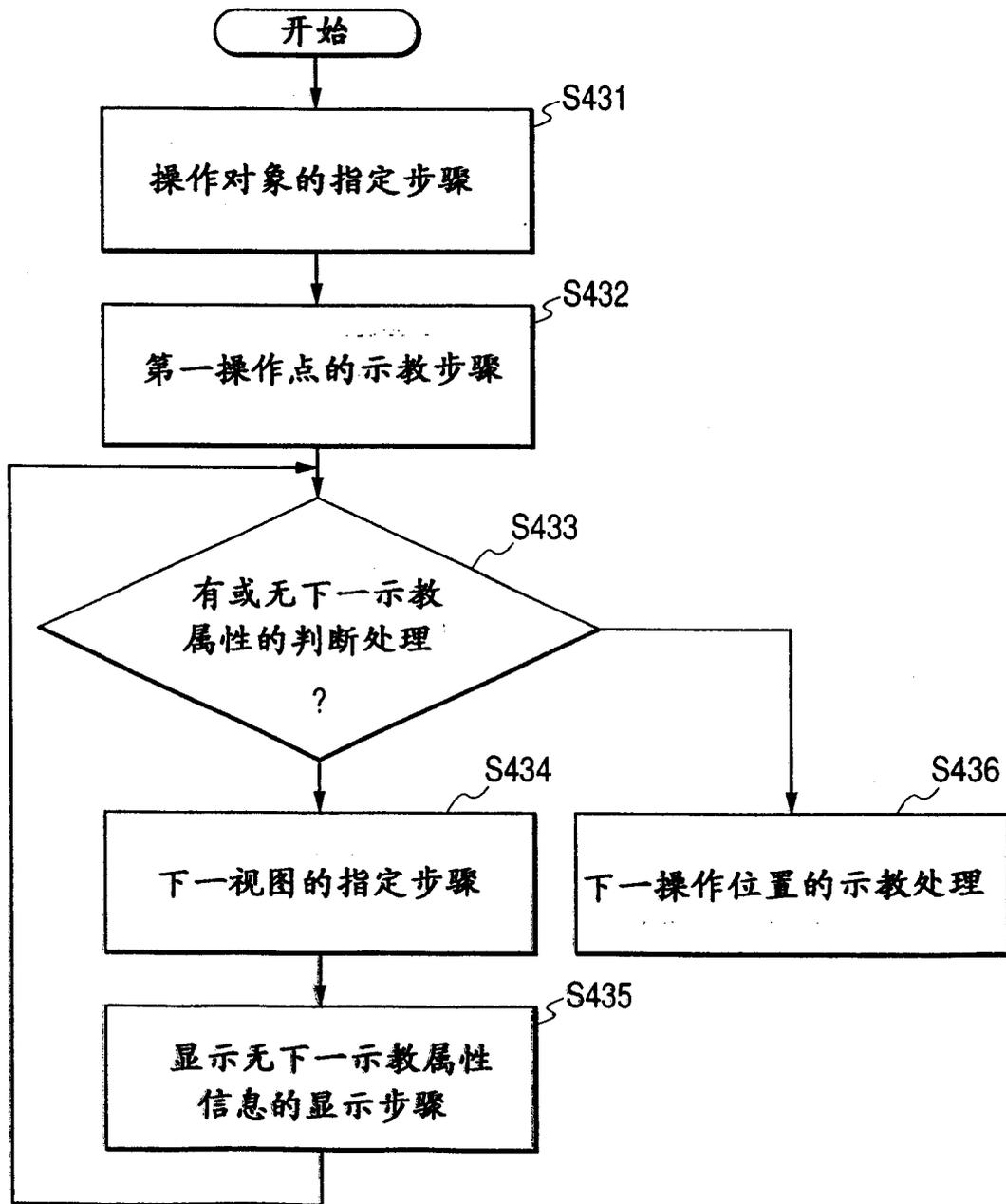


图 43

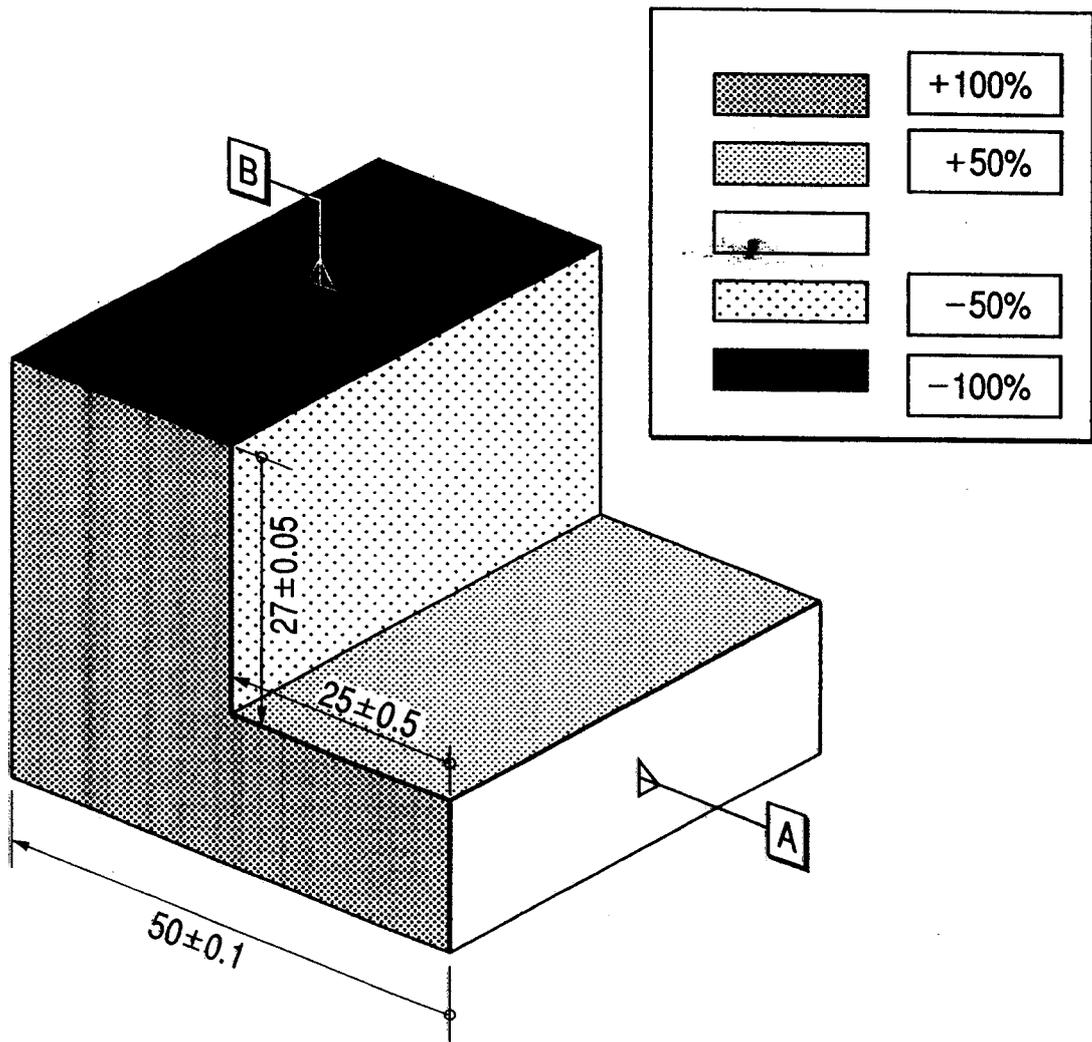


图 44

图 45

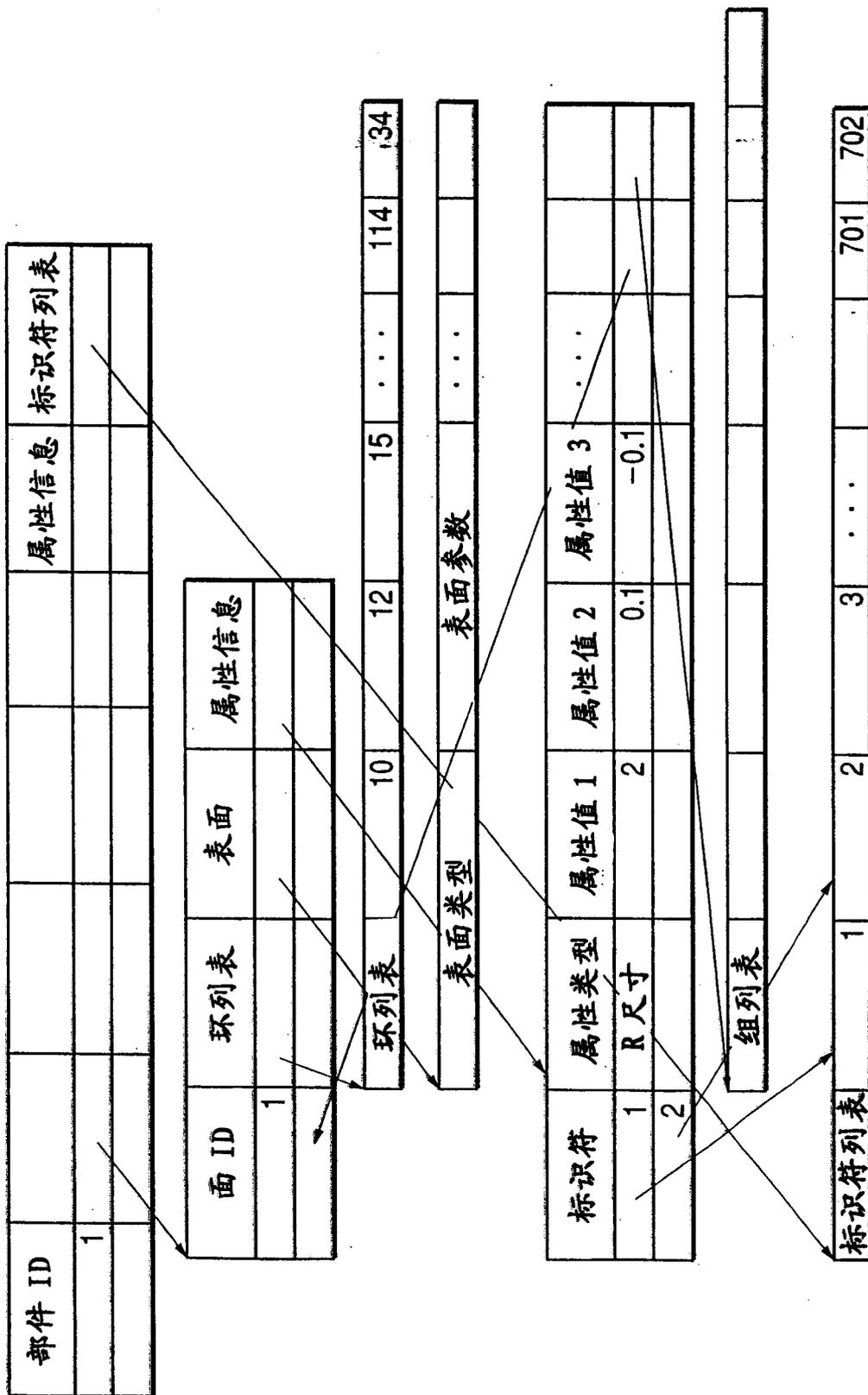


图 46

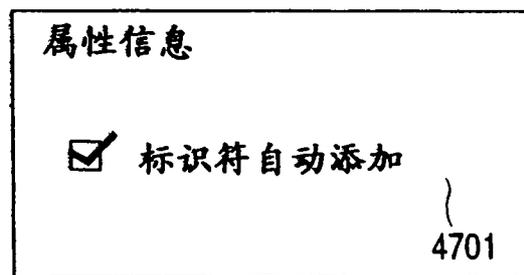
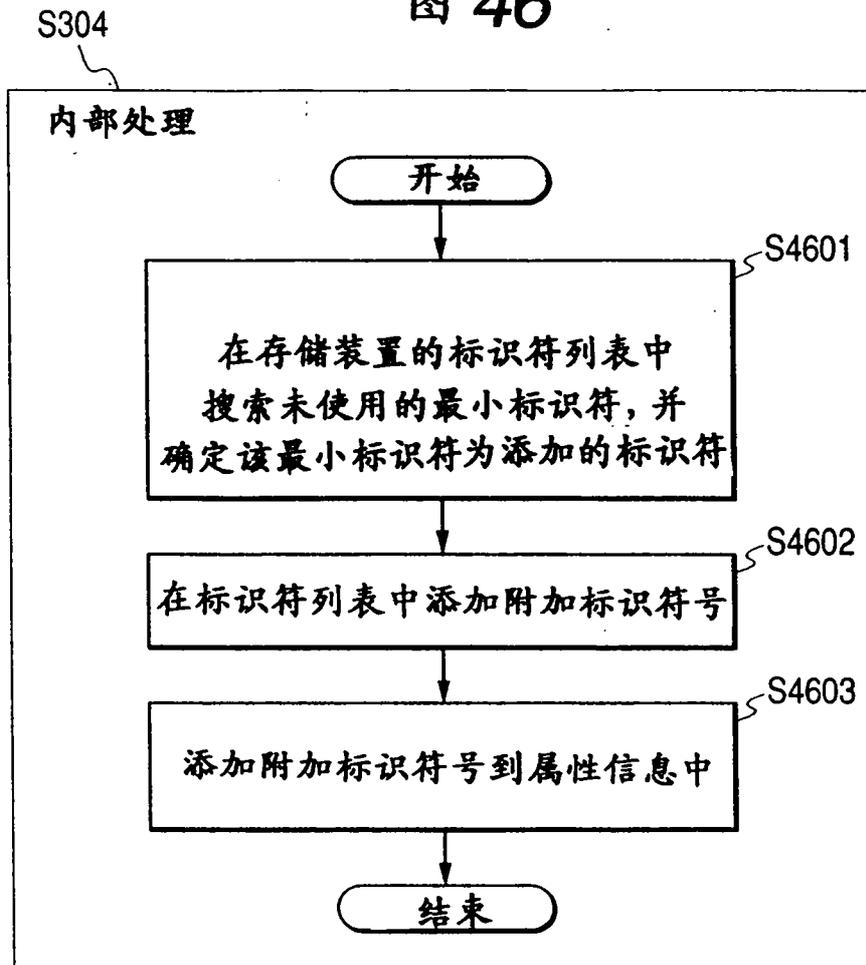


图 47

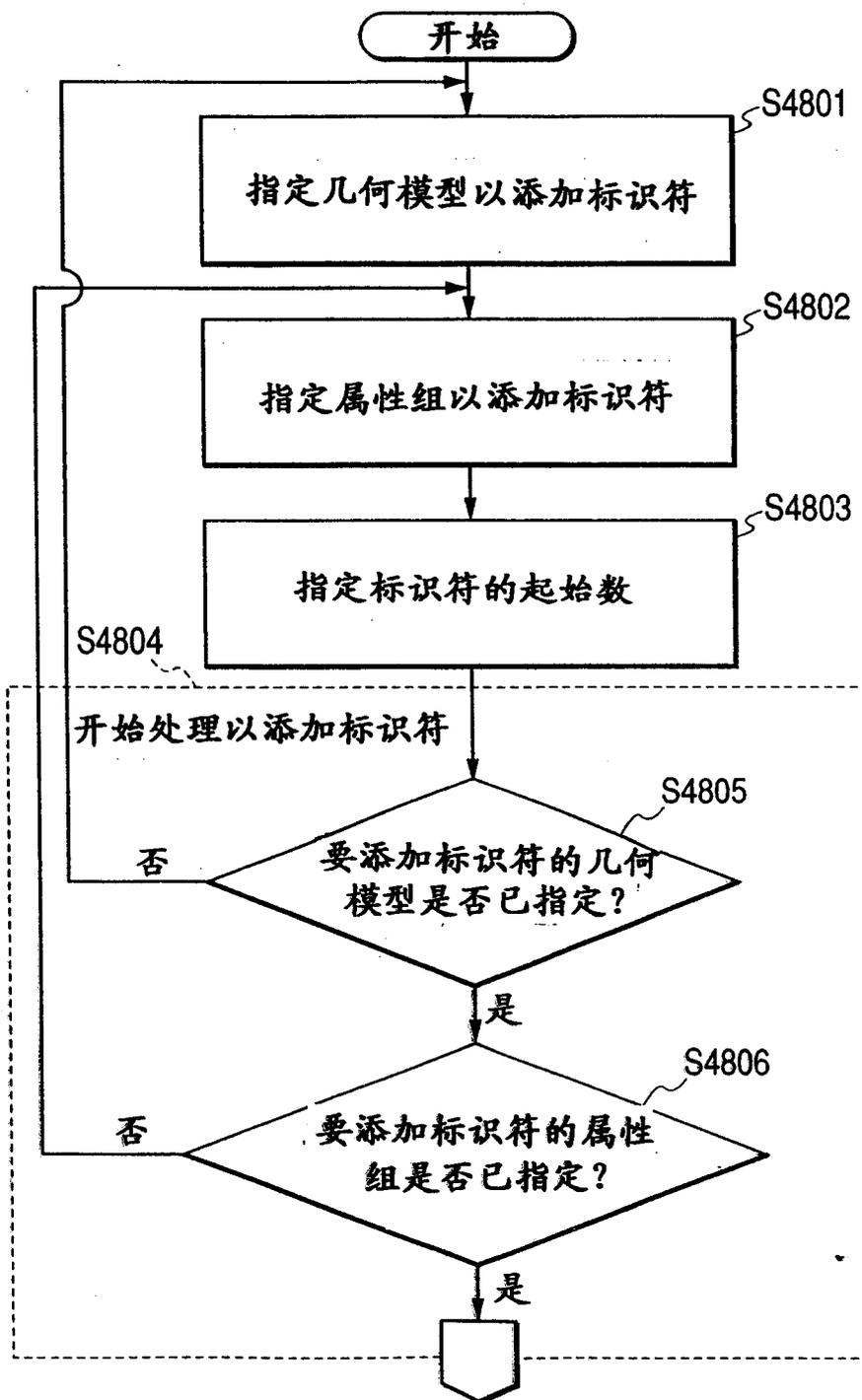


图 48

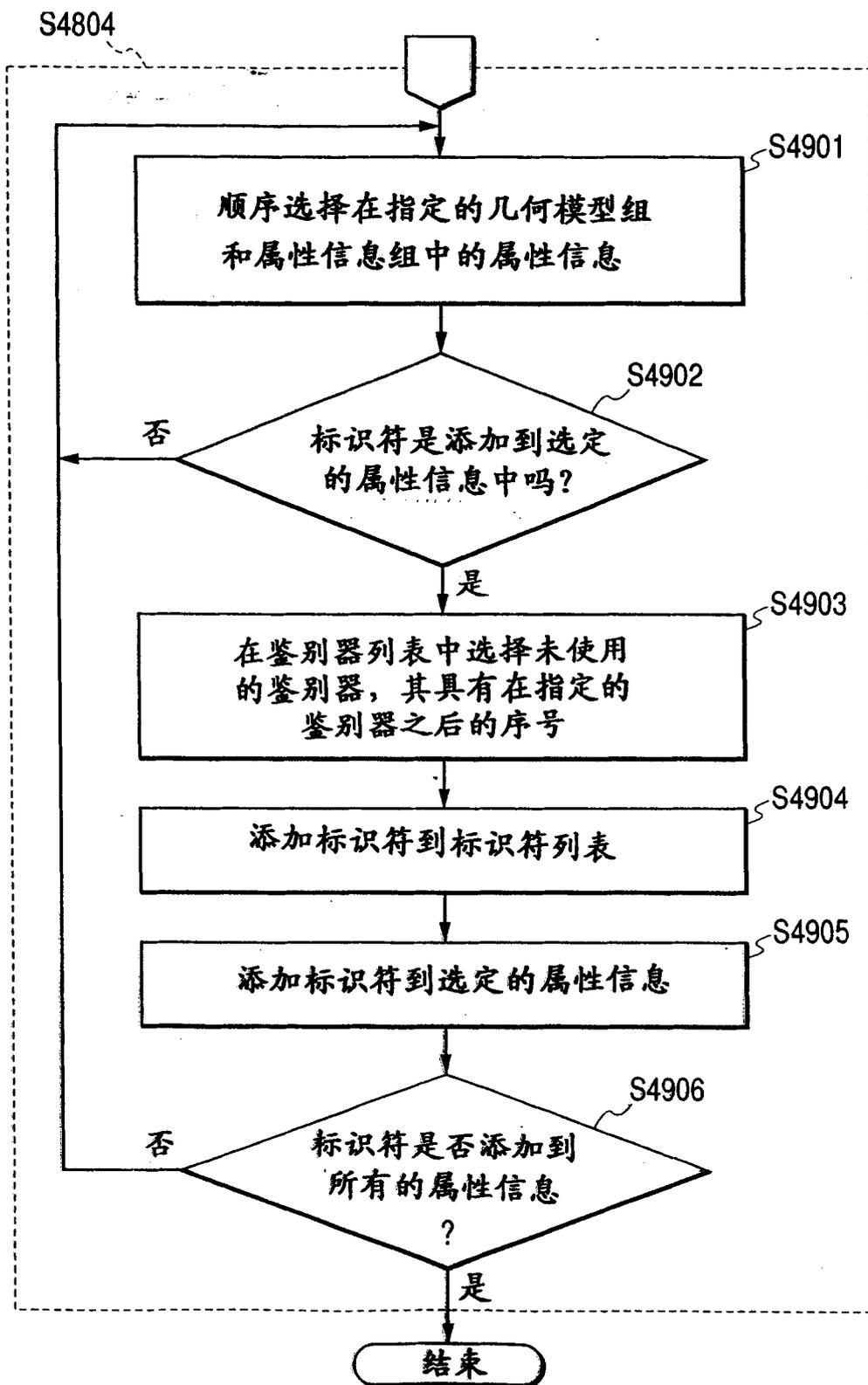


图 49

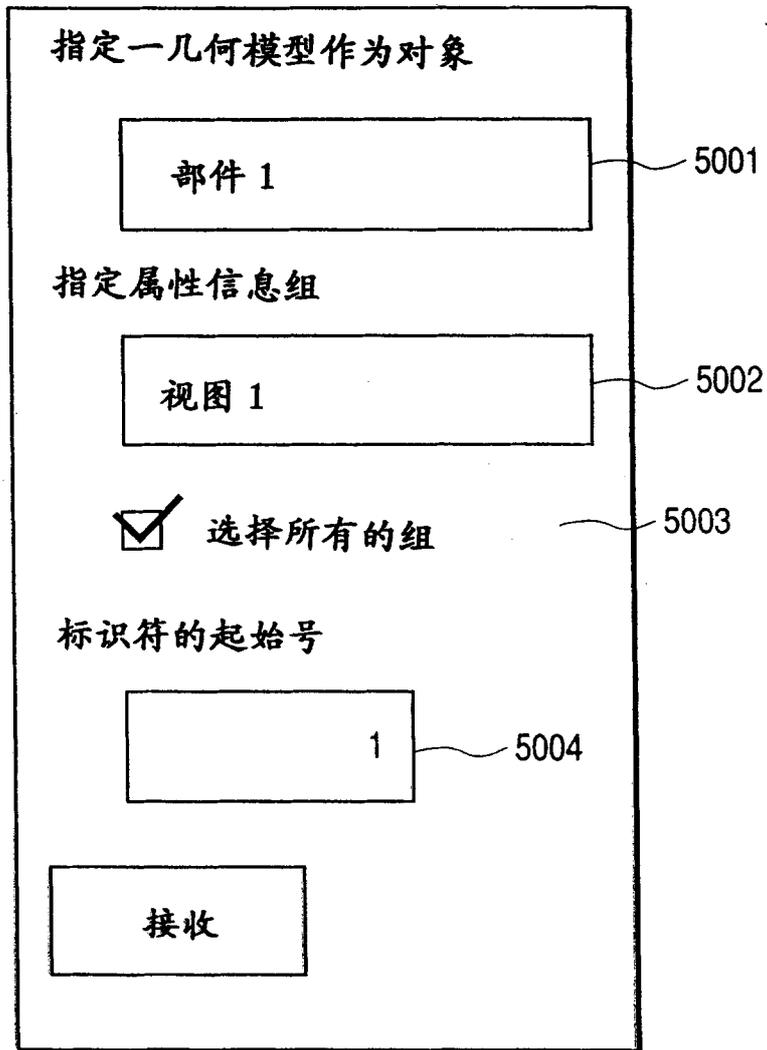


图 50

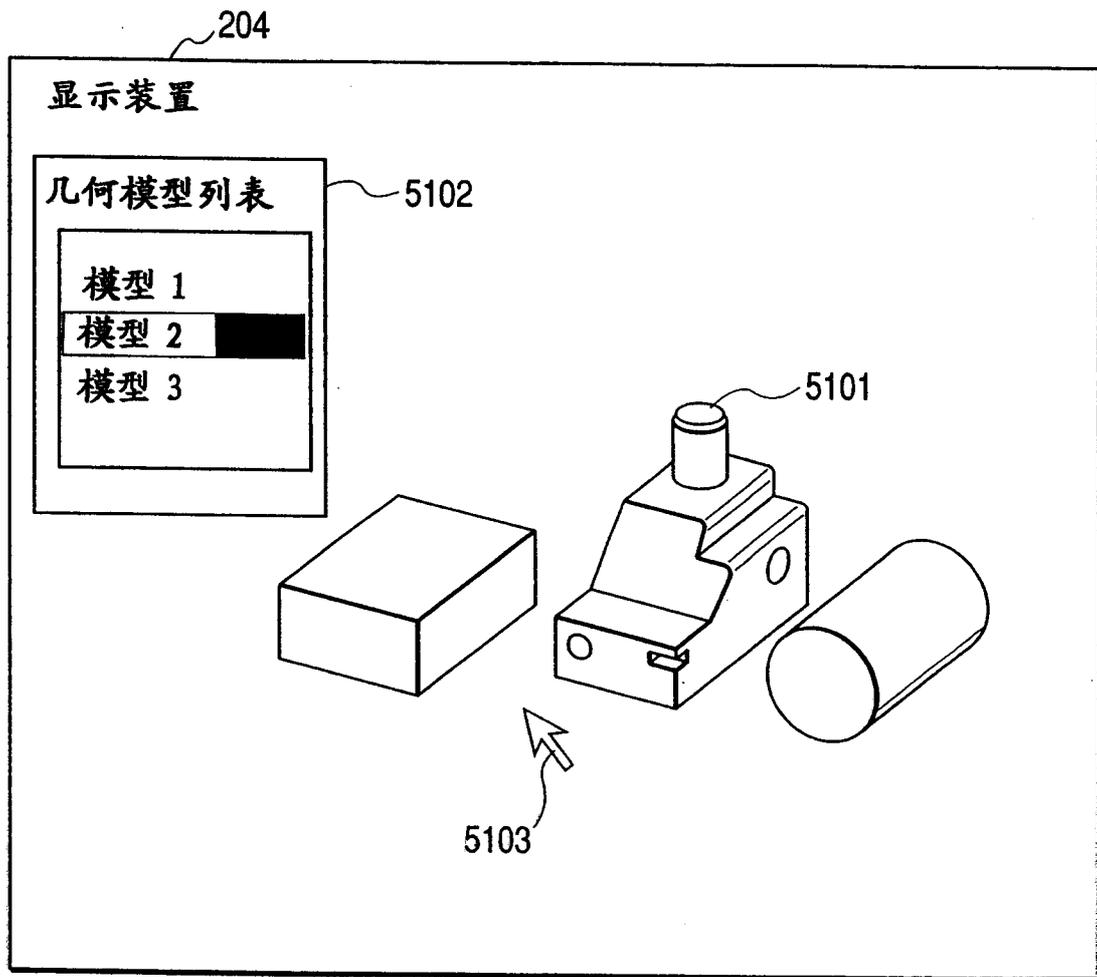


图 51

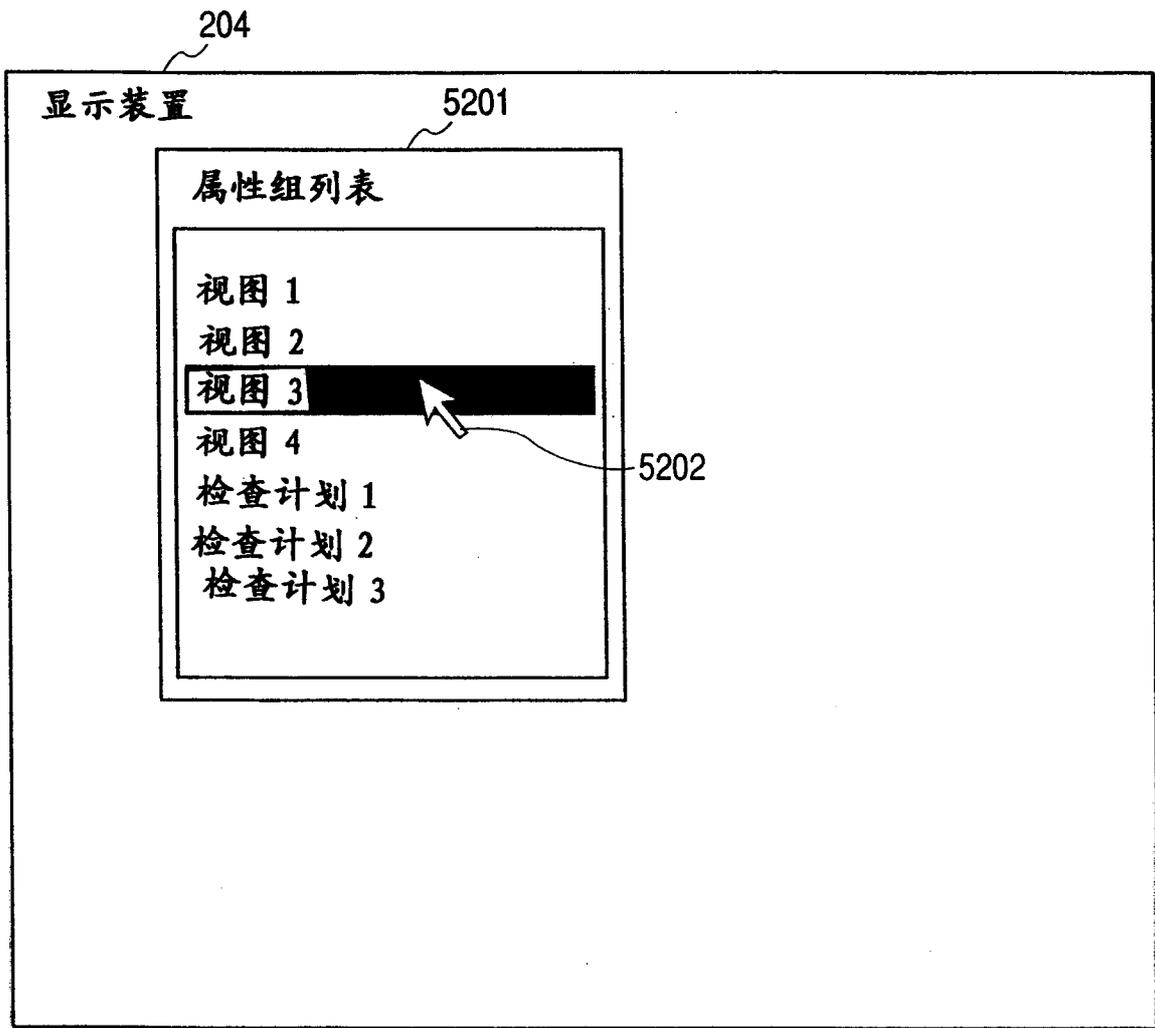


图 52

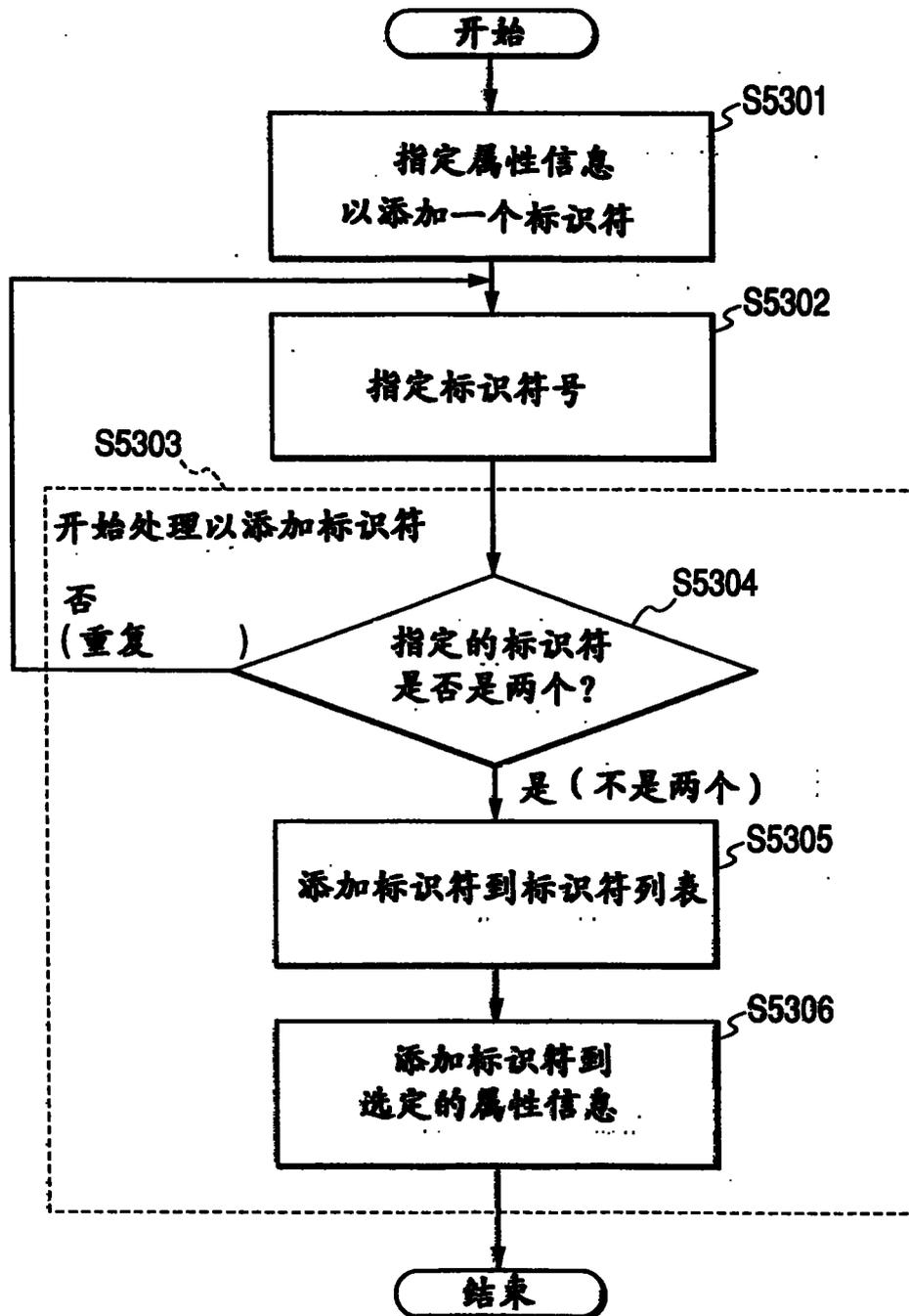


图 53

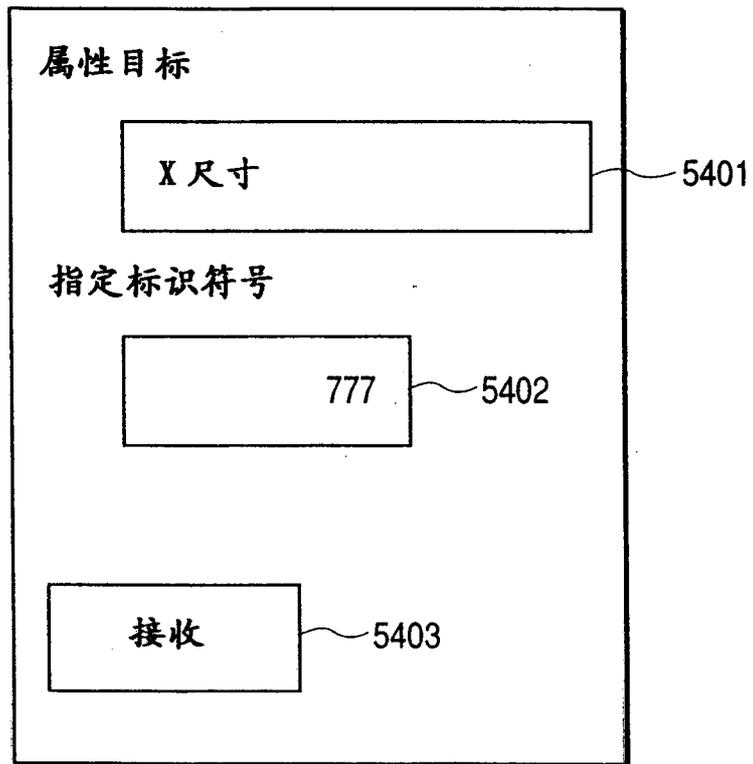


图 54

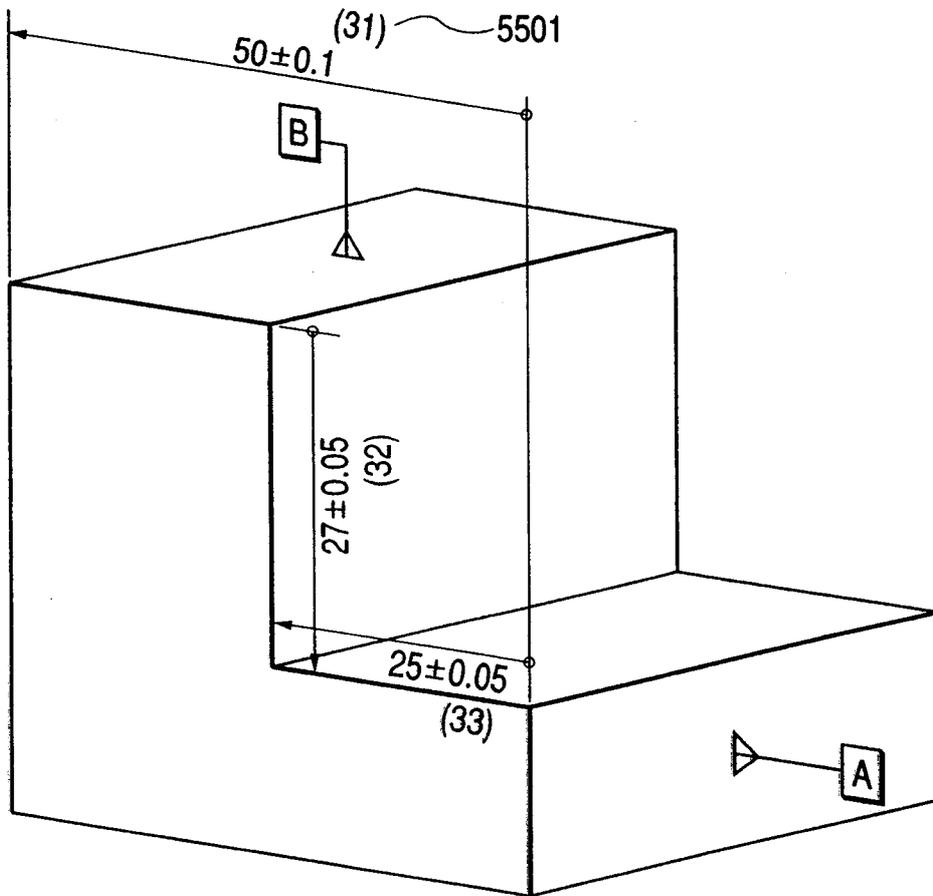


图 55

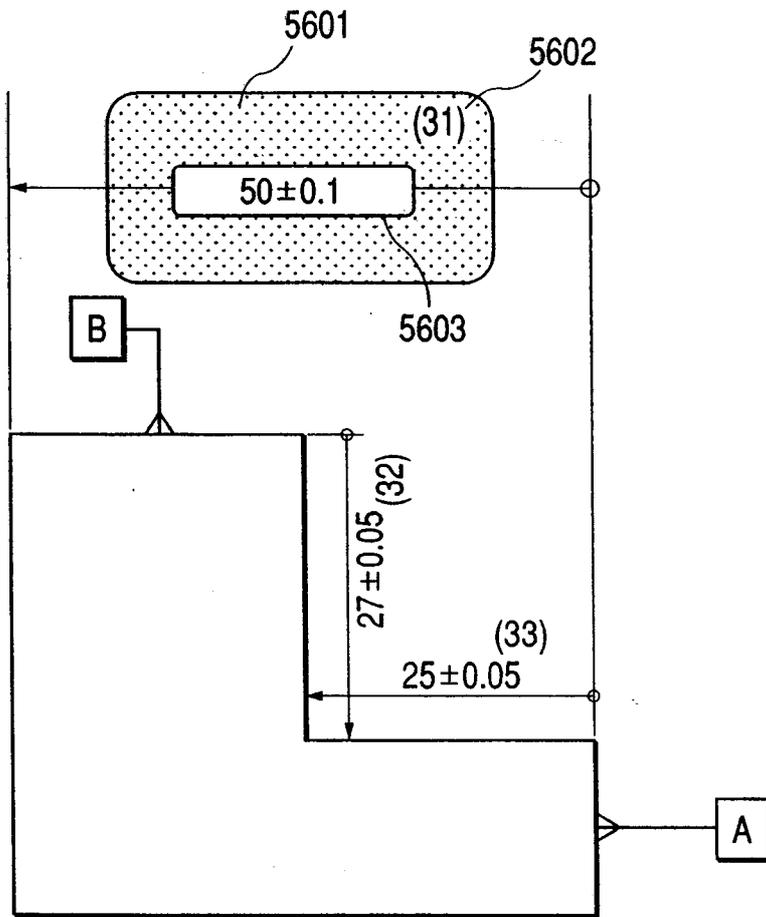


图 56

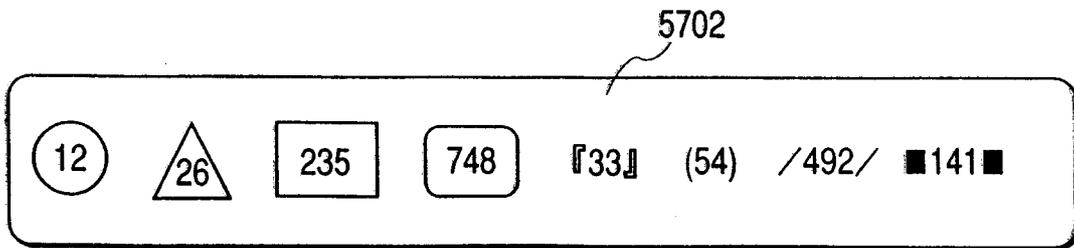


图 57

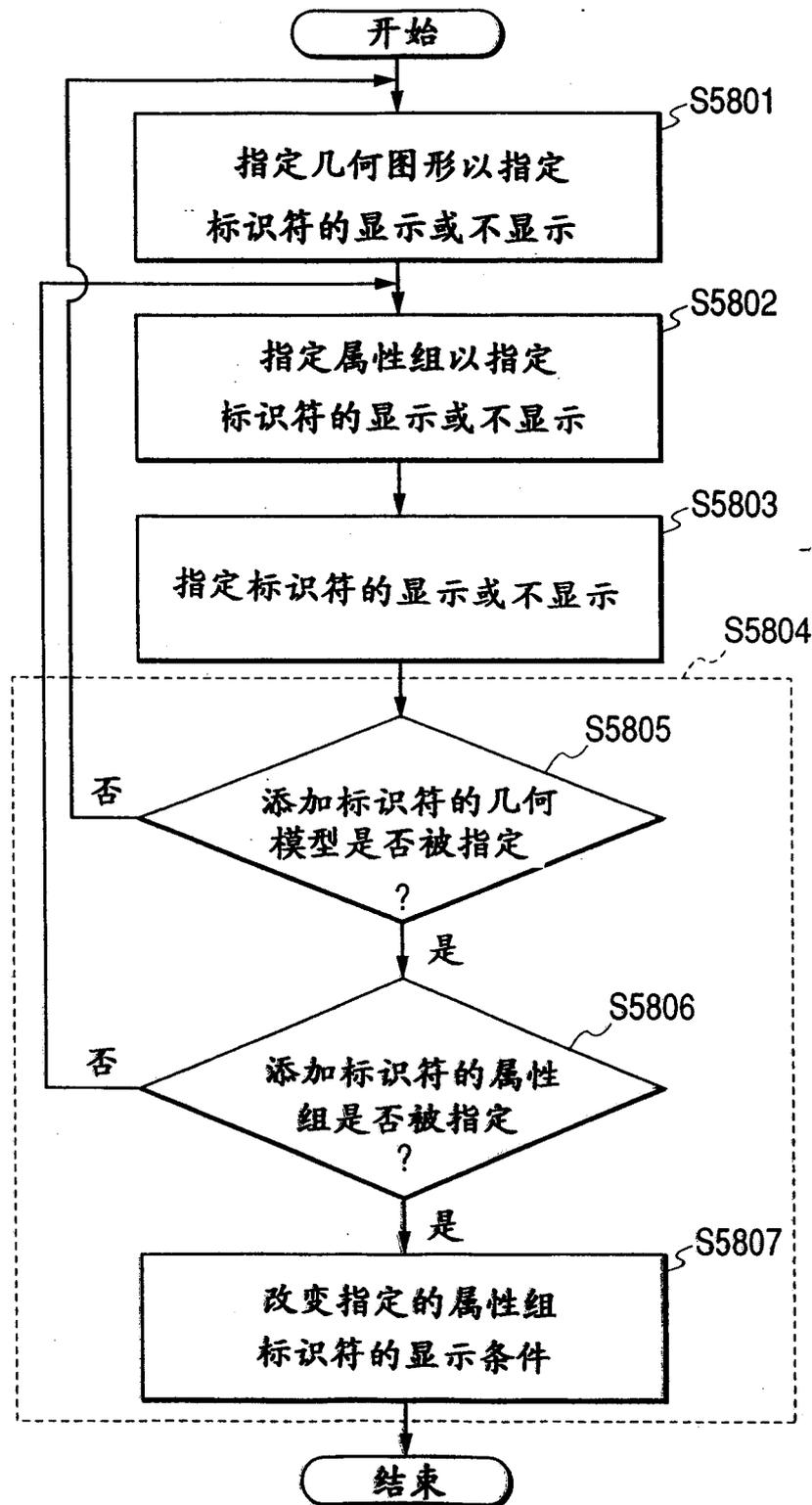


图 58

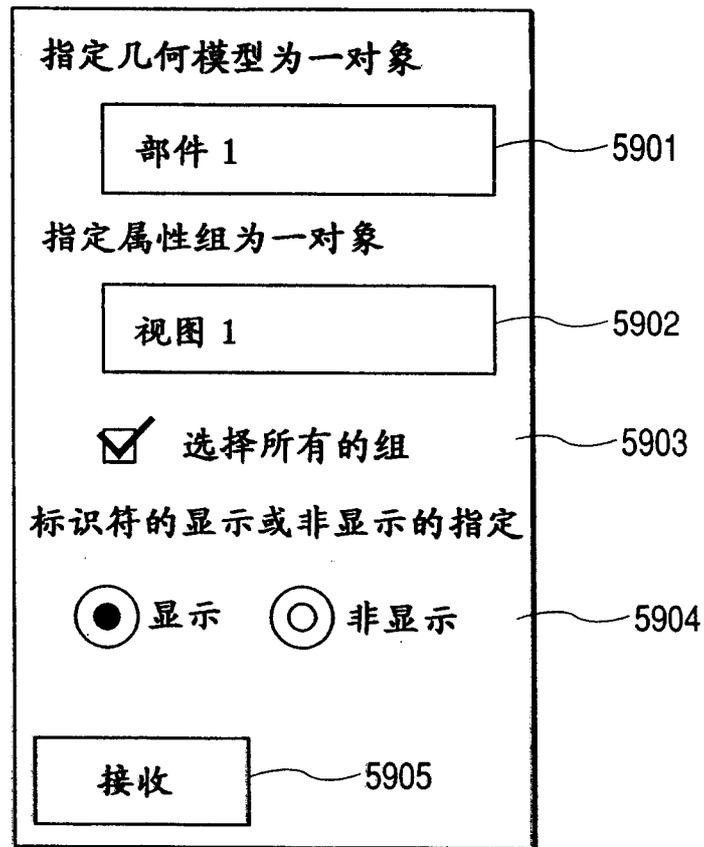


图 59

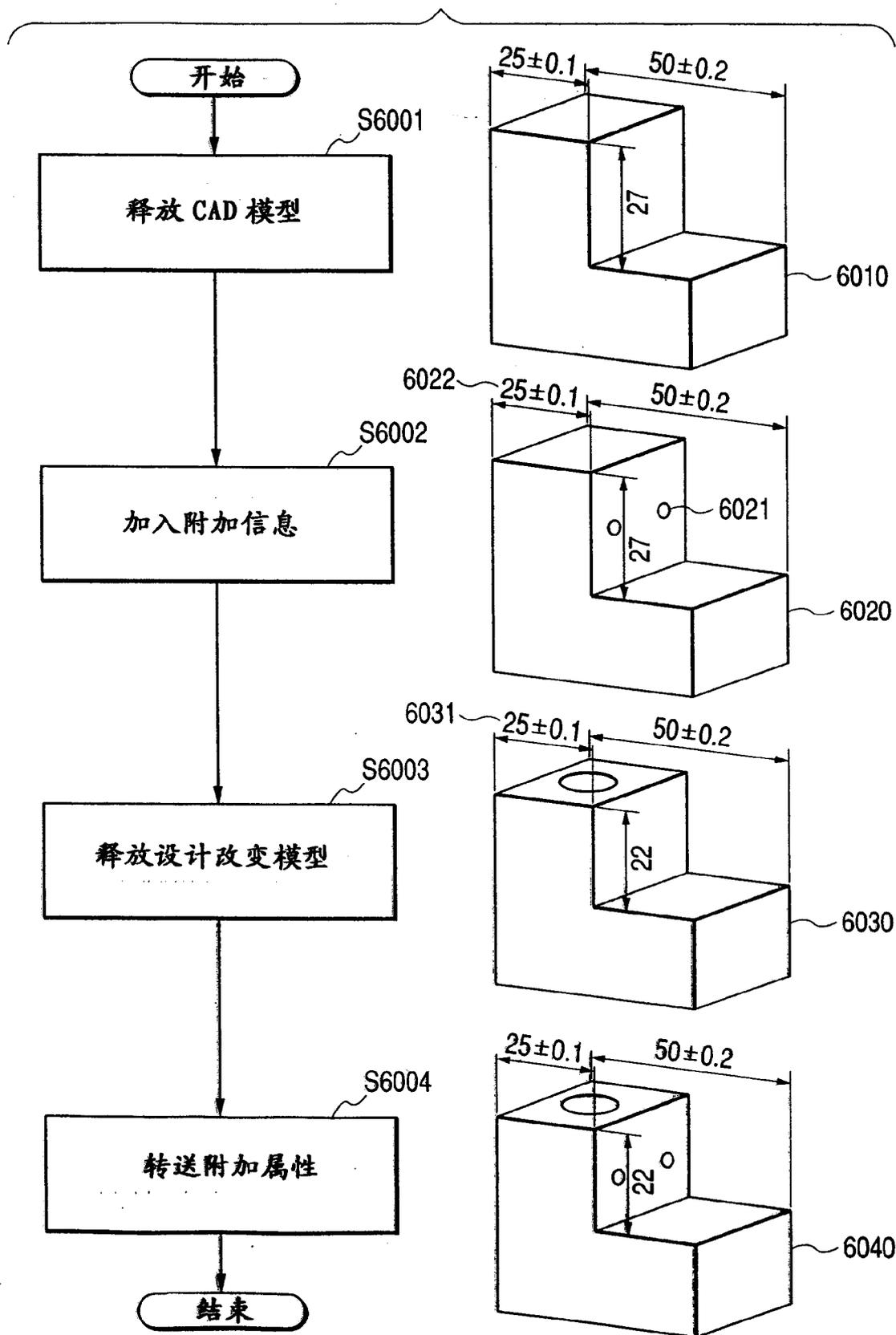


图 60

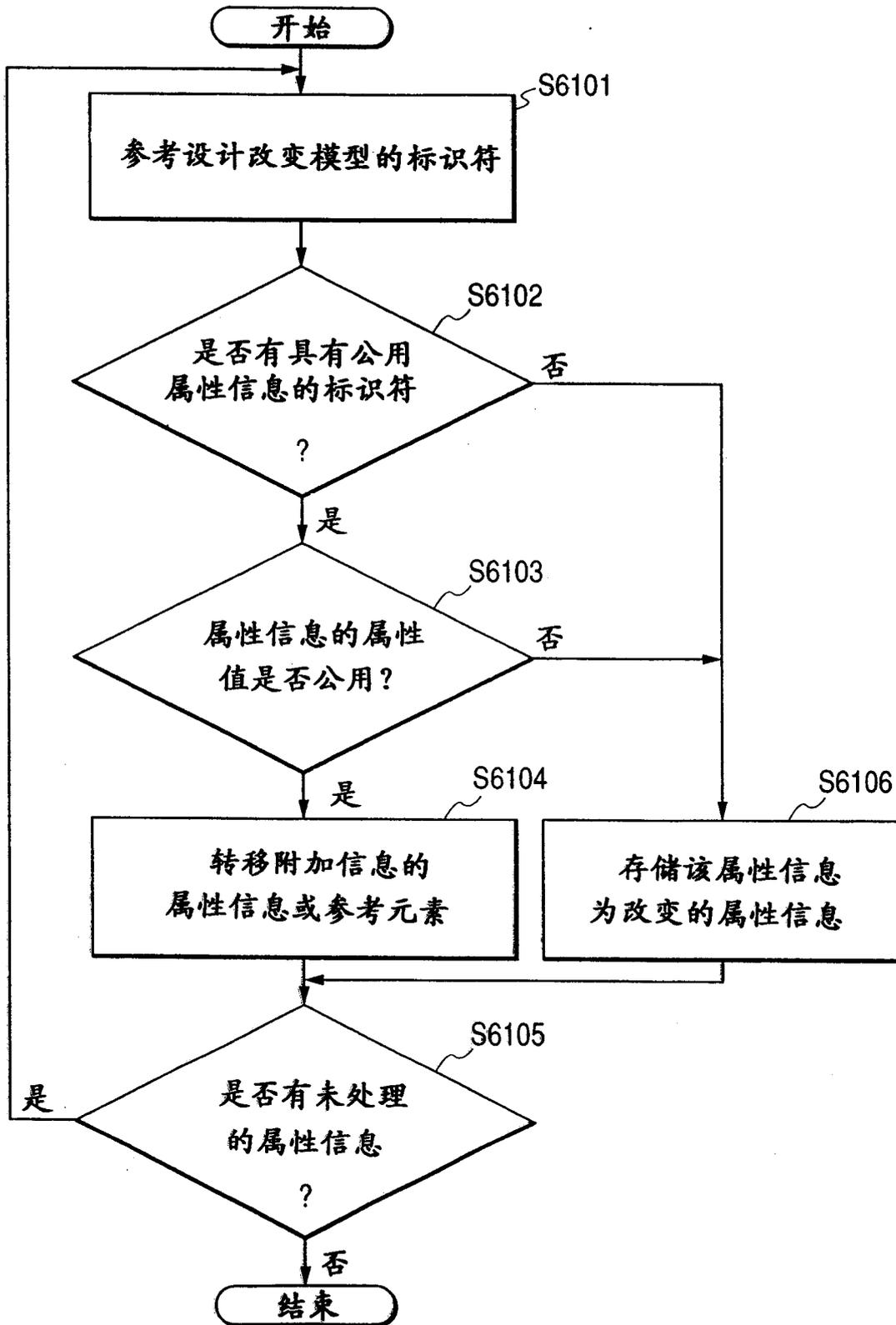


图 61

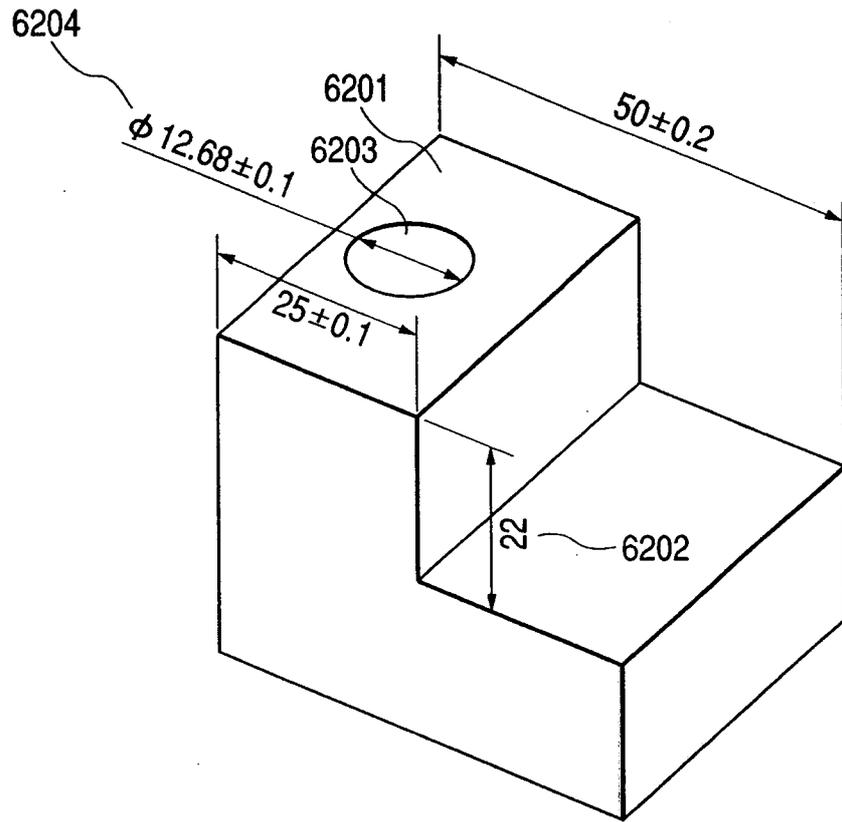


图 62

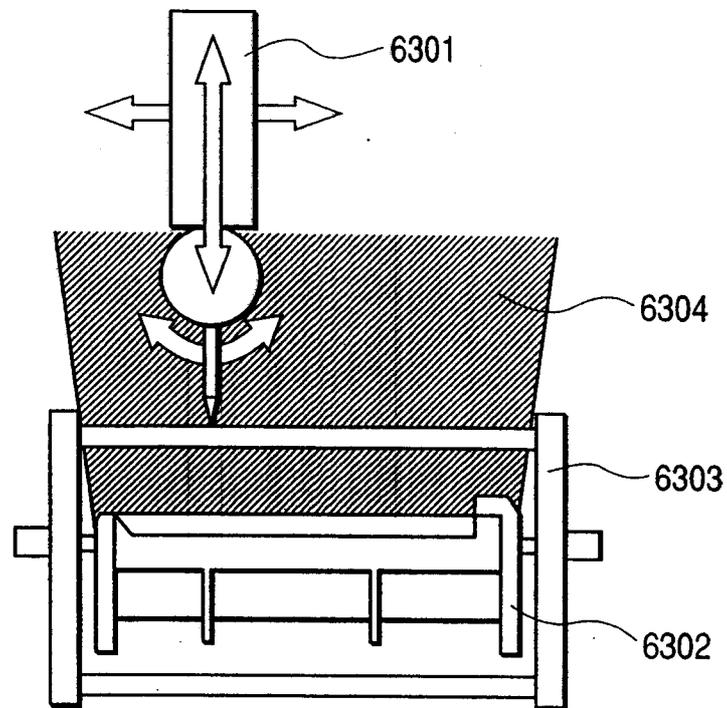
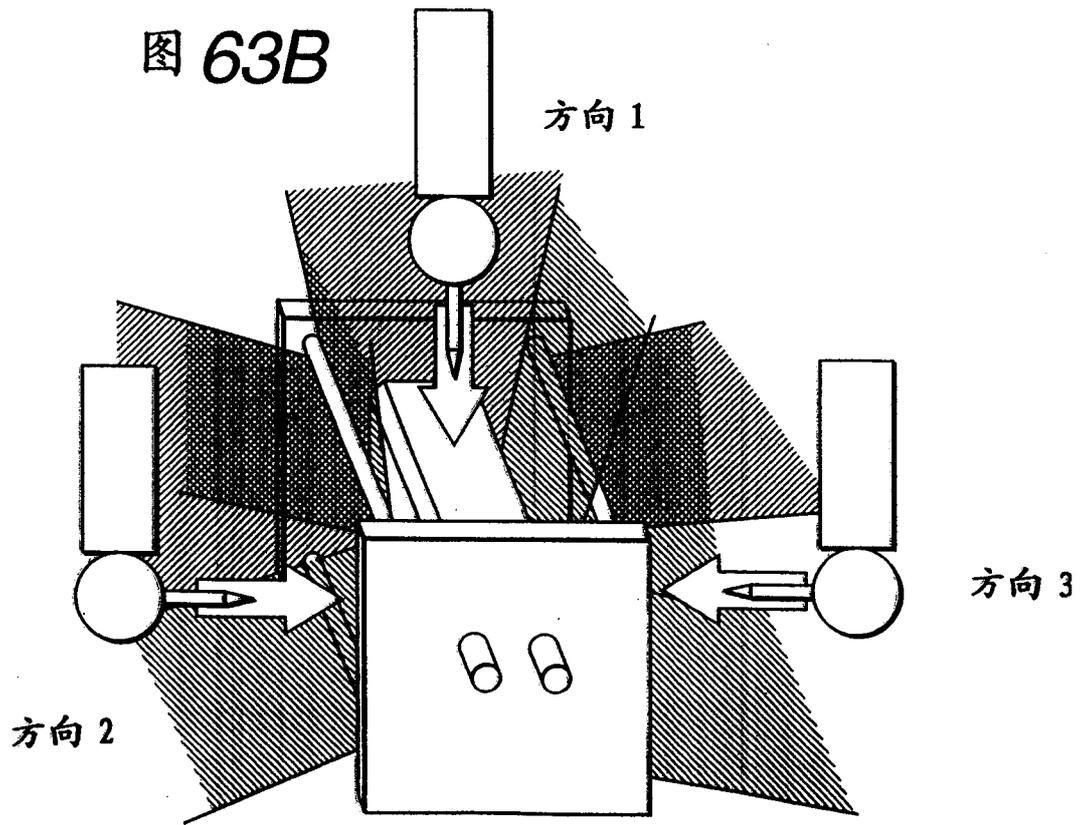


图 63A



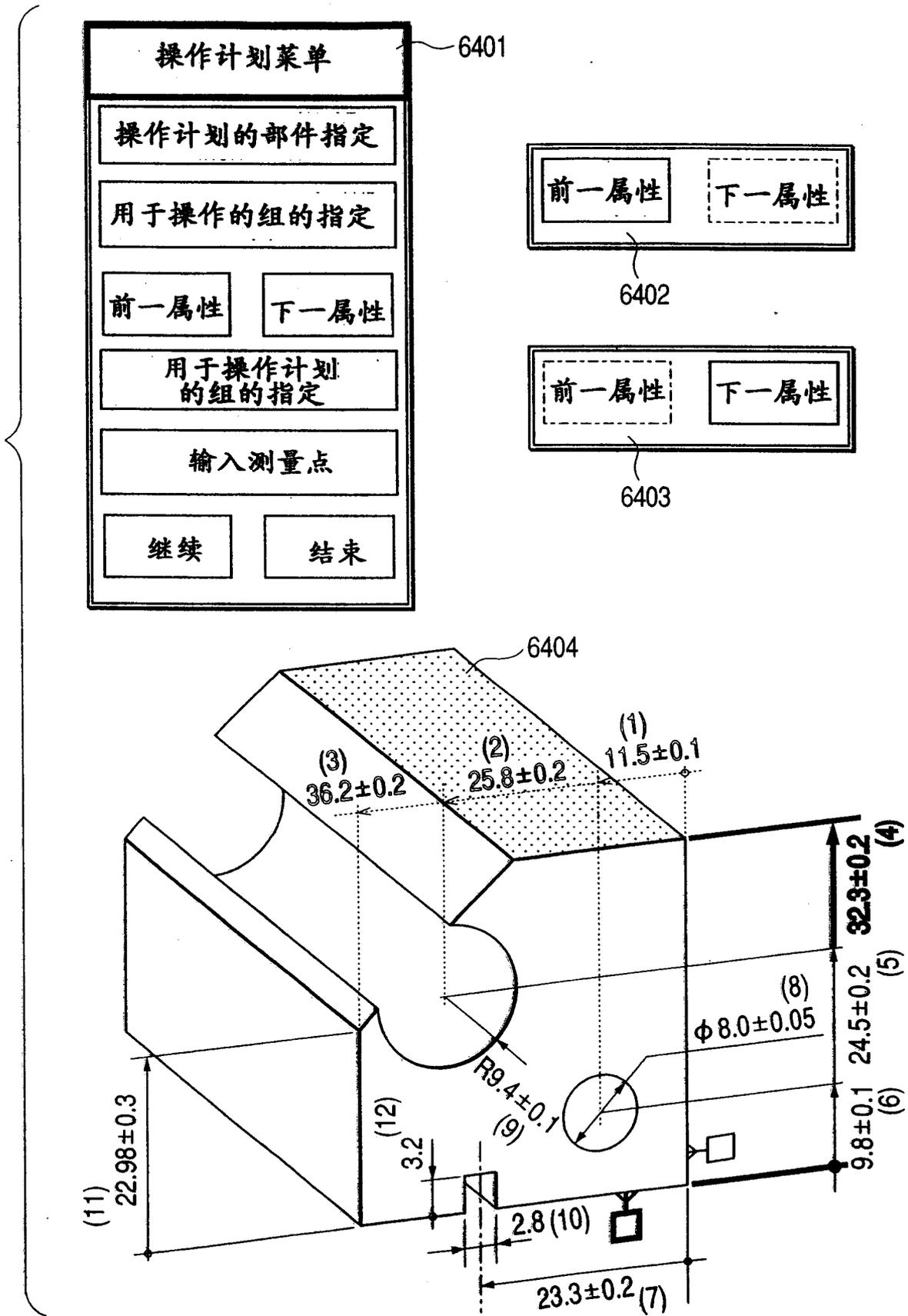


图 64

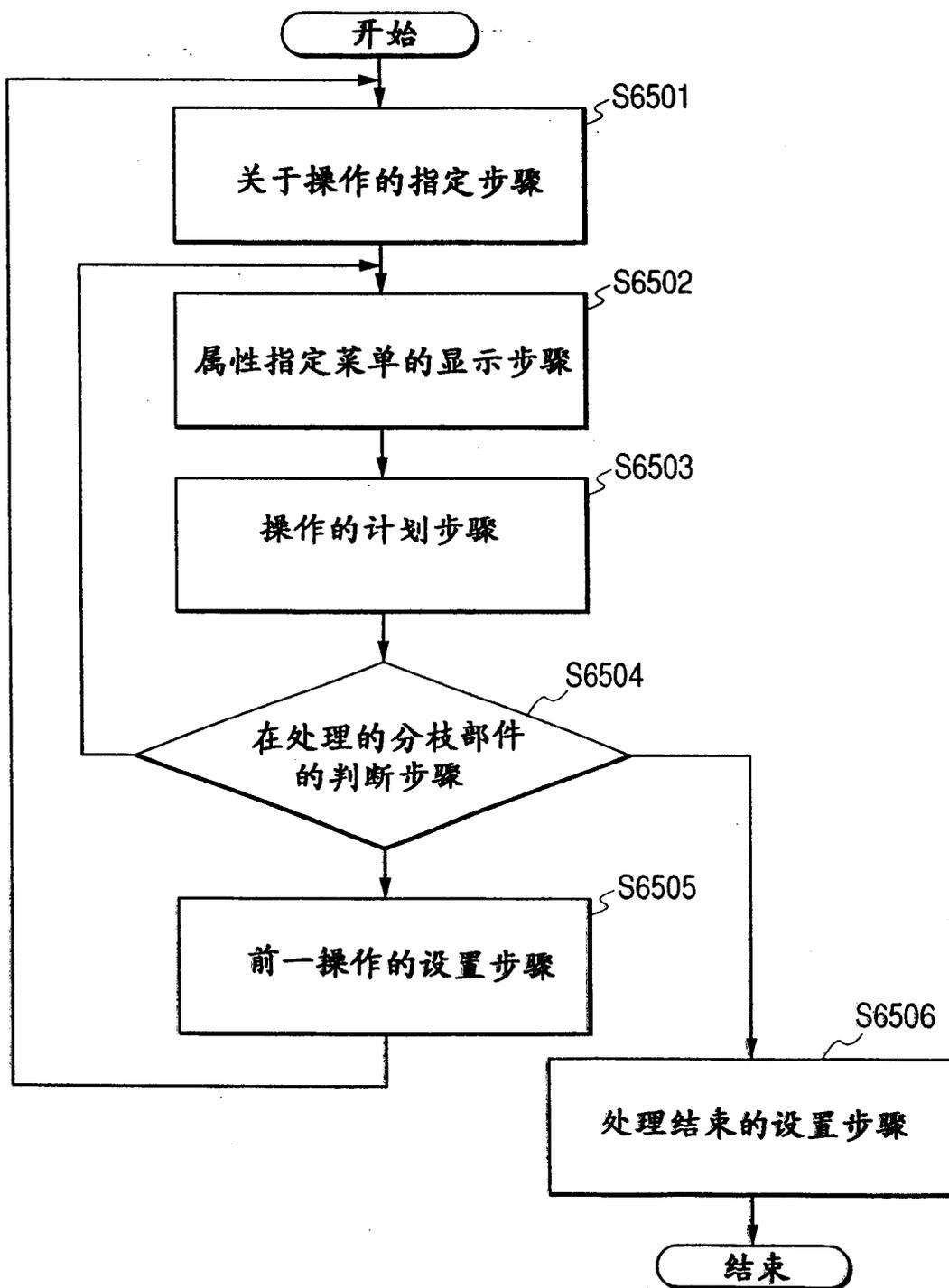


图 65

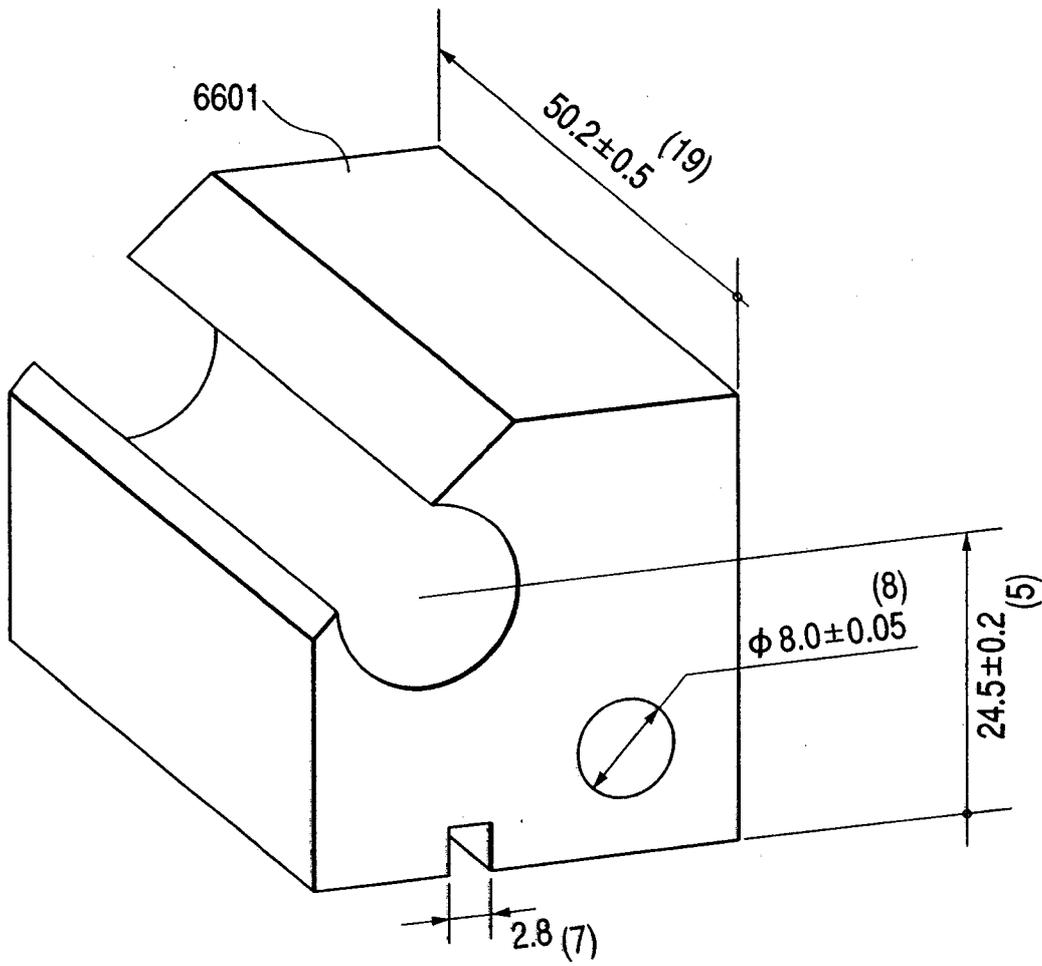


图 66

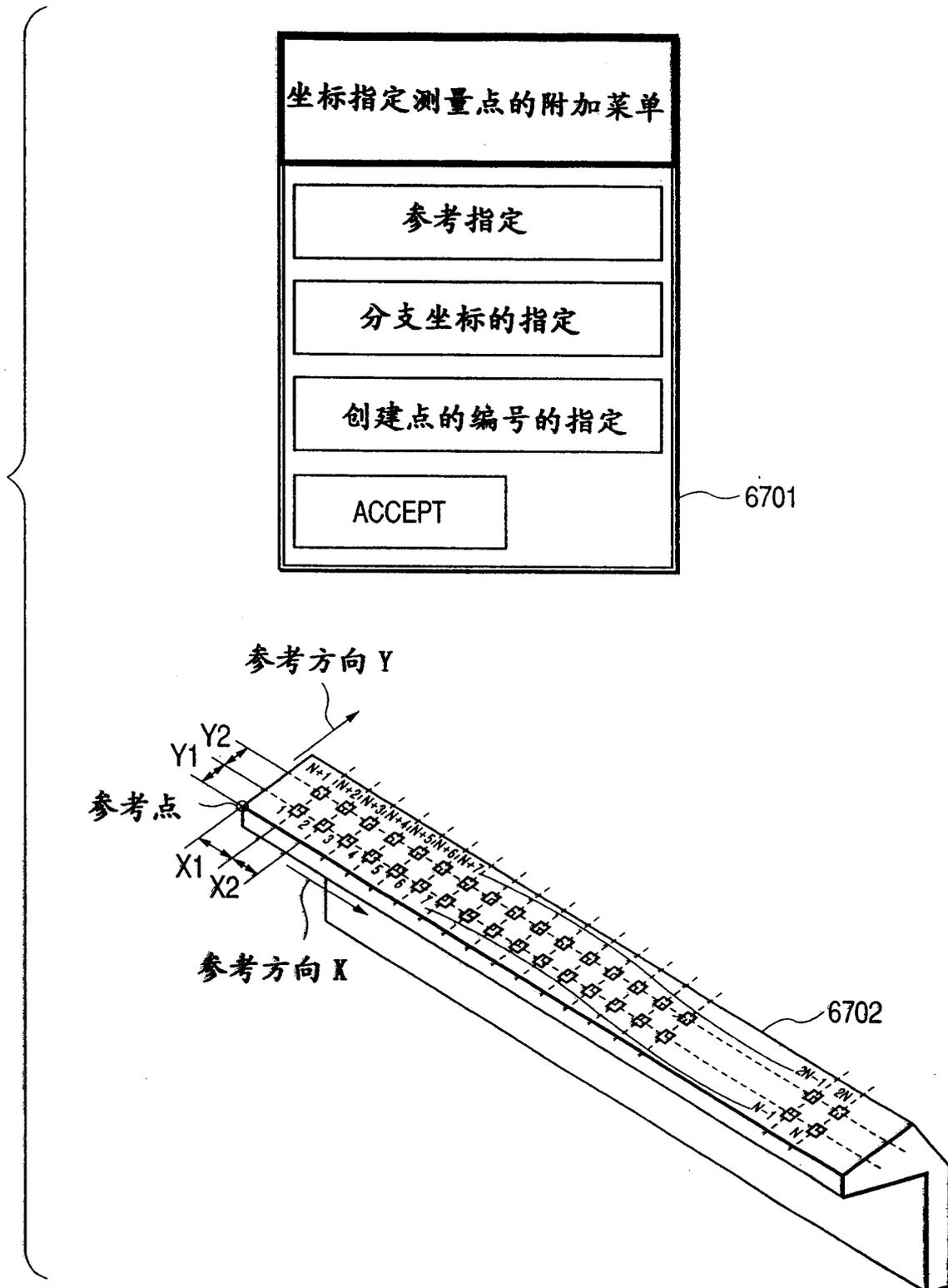


图 67