



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101189570 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200680019372.2

(22) 申请日 2006.05.31

(30) 优先权数据

164414/2005 2005.06.03 JP

009260/2006 2006.01.17 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.11.30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/311352 2006.05.31

(87) PCT申请的公布数据

W02006/129851 EN 2006.12.07

(73) 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

(72) 发明人 平原圭一郎 樱井彰

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静

(51) Int. Cl.

G06F 3/033 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

G06T 11/80 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1289086 A, 2001.03.28, 全文.

CN 1604122 A, 2005.04.06, 全文.

JP 2001-175374 A, 2001.06.29, 全文.

US 6084557 A, 2000.07.04, 全文.

JP 2003-178259 A, 2003.06.27, 全文.

审查员 陈丽娜

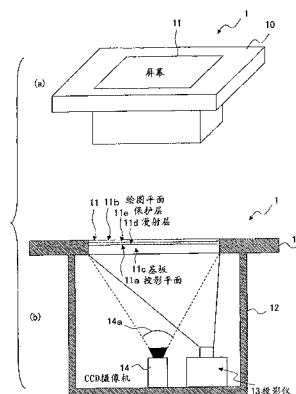
权利要求书 2 页 说明书 29 页 附图 46 页

(54) 发明名称

图像显示设备

(57) 摘要

披露的图像显示设备包括:拍摄单元,配置用于拍摄在屏幕上的图像;投影图像生成单元,生成要投影在屏幕上的图像;图像提取单元,从由拍摄单元拍摄的图像中提取识别信息,识别信息关于物体或图形信息;物体识别单元,从由图像提取单元提取的关于物体信息的识别信息中识别属性信息;图形识别单元,从由图像提取单元提取的关于图形信息的识别信息中识别特征信息;以及操作处理单元,基于属性信息和特征信息操作投影图像生成单元。



1. 一种图像显示设备,包括:

拍摄单元,配置用于拍摄在屏幕上的图像;

投影图像生成单元,生成要投影在所述屏幕上的所述图像;

图像提取单元,从由所述拍摄单元拍摄的所述图像中提取识别信息,所述识别信息关于物体或图形信息;

物体识别单元,从由所述图像提取单元提取的关于所述物体信息的所述识别信息中识别属性信息;

图形识别单元,从由所述图像提取单元提取的关于所述图形信息的所述识别信息中识别特征信息;以及

操作处理单元,基于所述属性信息和特征信息操作所述投影图像生成单元;其中

所述操作处理单元包括属性信息存储单元,在所述属性信息存储单元中所述属性信息与所述识别信息相关联被存储;

所述操作处理单元基于所述图形信息中图形的类型或图形的尺寸定义存储在所述属性信息存储单元中的属性信息;

所述物体识别单元包括获取所述物体的位置信息的单元;

所述操作处理单元基于由所述图形识别单元识别的所述图形的类型和由所述获取所述物体的位置信息的单元获得的关于所述物体的位置信息,定义存储在所述属性信息存储单元中的关于物体的属性信息。

2. 根据权利要求1所述的图像显示设备,其中

所述操作处理单元基于由所述物体识别单元获得的所述属性信息,操作所述投影图像生成单元使得生成所述物体的物体图像,或者基于由所述图形识别单元识别的所述图形的类型,操作所述投影图像生成单元使得生成所述图形的图形图像。

3. 根据权利要求1所述的图像显示设备,其中

所述物体识别单元检测在预定时间内在投影平面或其背面上所述物体的分开/联接的数目,以及

所述操作处理单元基于所述分开/联接的数目执行预先确定的处理,并操作所述投影图像生成单元使得显示相关处理结果的图像被生成。

4. 根据权利要求1所述的图像显示设备,其中

所述操作处理单元根据由所述图形识别单元检测的绘画图形上的处理,对基于所述图形的类型定义的所述物体的属性信息执行预定的处理。

5. 根据权利要求1所述的图像显示设备,其中

所述操作处理单元根据关于所述物体的识别信息和获得的所述图形的类型的规则,确定是否定义所述属性信息存储单元中的所述属性信息。

6. 根据权利要求1所述的图像显示设备,其中

所述识别信息包括以圆的形式排列的一维条形码。

7. 根据权利要求6所述的图像显示设备,其中

从所述一维条形码的结束点到起始点布置具有不小于预定长度的边缘。

8. 根据权利要求7所述的图像显示设备,其中

所述物体识别单元基于所述边缘的位置检测所述物体的旋转。

9. 根据权利要求 6 所述的图像显示设备,其中
所述物体识别单元以圆周方向扫描所述一维条形码,并且提取所述识别信息。
10. 根据权利要求 1 所述的图像显示设备,其中
所述物体具有在侧表面包括镜状反射体的圆柱或棱柱形状。
11. 根据权利要求 1 所述的图像显示设备,其中
所述物体具有包括透明材料的圆柱或棱柱形状。
12. 根据权利要求 10 所述的图像显示设备,其中
所述投影图像生成单元在所述物体的外围投影图像,所述图像表示相关物体的外观。
13. 根据权利要求 11 所述的图像显示设备,其中
所述投影图像生成单元将图像的颠倒和反转的图像投影在所述物体的底部,所述图像表示关于相关物体的信息。
14. 根据权利要求 11 所述的图像显示设备,其中
所述投影图像生成单元将图像投影在没有排列一维条形码的所述物体的底部的区域,所述图像表示关于相关物体的信息。
15. 根据权利要求 1 所述的图像显示设备,其中
所述拍摄单元拍摄其上投影了图像的投影平面、布置在其背面的物体或者绘制图形。
16. 根据权利要求 1 所述的图像显示设备,其中
所述图像提取单元从由所述拍摄单元拍摄的成像数据中提取所述物体的识别信息或者所述图形的图形信息。
17. 根据权利要求 1 所述的图像显示设备,其中
所述操作处理单元基于由所述物体识别单元识别的所述属性信息和由所述图形识别单元识别的所述图形的类型或所述图形的尺寸,操作所述投影图像生成单元。

图像显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示设备,其中构造了可以提供根据物体和绘画进行改变的投影图像的机制,以及改进了人机交互界面,通过向例如信息设备和自动机械等设备中输入命令以及根据物体和手绘图形的识别信息通过操作放置在显示投影图像的显示屏幕上的物体和通过使用绘图笔等在显示屏幕上绘图来操作显示图像,从而执行以上改变的提供。

背景技术

[0002] 现在,例如计算机的信息设备显示出了非凡的进步和多样性,并且发展和引入了使用这样的信息设备的不同系统。然而,随着这样系统的进步,在整个系统中功能的和有效的操作的重要性也增强了。因此,构建一个和人们有高紧密关系的系统是关键,其中考虑了操作系统的人,以及例如计算机的信息设备的特性,并且获得了人机之间的和谐。特别地,用户交互界面,特别是输入/输出设备的可操作性在人机系统等用于有效处理人和机器之间协作完成的复杂任务中是一个关键要素。

[0003] 换句话说,重要的要素包括用于外部表达使用人的感知器官可感知的信息的输出接口,以及作为用于允许人使用手和脚来操作信息的控制机制的输入接口。

[0004] 现在,使用鼠标等的交互有效地适用于 GUI(图形用户界面)。然而,这样的 GUI 是使用包括间接操作的视觉和听觉的交互。在对每条信息特有的触觉反馈对于改进直接可操作性是必需的想法基础上,提出了用于将信息融合在物理环境的“可触摸的用户界面”(TUI)。在 TUI 中,提出了被称为可触摸的比特的机制,用于实现使用物体进行操作(参考非专利文献 1)。

[0005] 此外,提出了称为感觉表的系统,其中在显示屏幕上的多个无线物体的位置和方向以电磁的形式被检测。此外关于检测方法,提出了两个改进的例子,其中介绍了例如计算机视觉。一个改进的例子包括用于正确检测物体而不响应光的吸收和改变的系。另一个改进的例子包括系统,该系统包括物理拨号和用于允许检测的物体改正它的状态的校正器。另外,系统被配置用于实时地检测变化(参考非专利文献 2)

[0006] 同样,披露的系统在液晶投影仪的显示屏幕上投影图像,以及使用布置在显示屏幕上的摄像机识别该物体和放置在显示屏幕上的手。

[0007] 在另一方面,虚拟现实的技术发展在电影、广播等领域被积极的推进,其中在虚拟空间中以 CG(计算机图形图像)表示的模态(虚拟物体)的运动和形式基于识别对象的运动和位置的信息被控制。

[0008] 然而,例如特殊套(wear)和操纵杆等的特别设备对于增强在虚拟空间的存在仍是必要的,且还没有实现通过控制虚拟空间中的物体与虚拟物体不相矛盾地融合。据此,披露了用于控制对象的技术,其中提取了关于识别对象的位置和方向的信息,并且基于提取的信息,控制对应于识别对象的虚拟空间中的控制对象。(专利文献 1)

[0009] 此外,在一般的办公室,使用例如投影仪、黑板等投影类型的显示设备吸引目光的方法有效地用在例如决策和识别身份的会议中。然而,有很强的要求,以附加的形式依靠

TPO(时间地点场合)在显示的图像中加入字符和绘画,并捕获被加入的字符等作为电子数据。

[0010] 考虑到这些,披露的技术能够在显示投影图像的投影面上绘制图像,并提供了照相单元用于拍摄绘制的图像,以及综合单元,用于合成在原始图像上绘制的图像和原始图像。(参考专利文献2)

[0011] 专利文献1:日本公开专利申请号2000-20193

[0012] 专利文献2:日本公开专利申请号2003-143348

[0013] 非专利文献1:"Tangible Bit by Hiroshi Ishii" IPSJ Magazine Vol.43 No.3Mar.2002

[0014] 非专利文献2:"Sensetable by James Patten, Hiroshi Ishii, etc." CHI 2001, Mar.31-April 5,2001, ACM Press

[0015] 然而,根据披露在专利文献1中的技术,为了在虚拟空间中显示移动的对象,必须准备要被显示的真的识别对象,并且根据在虚拟空间中提供给对象的移动实际移动真的识别对象。而且,根据披露在专利文献2中的技术,虽然在投影面上绘制的图像可以被显示并且存储为电子数据,不可能使用已绘图像操作投影的图像。

[0016] 考虑到上述事实,本申请人提出了命令输入方法、图像显示方法、以及图像显示设备,通过这些可以避免麻烦的真的识别对象的准备,输入命令用于根据对象的识别信息和活动信息操作设备和显示图像,并且仅通过简单的操作对显示在显示屏幕上的图像进行操作,简单的操作包括仅仅将具有预定形式的物体放置在显示屏幕上,手动移动物体而不用执行例如使用键盘输入命令和使用鼠标选择菜单的麻烦的操作。

发明内容

[0017] 本发明一般的目的是提供一个改进的和有用的命令输入方法、图像显示方法、以及图像显示设备,其中消除了上面提到的问题。

[0018] 本发明更特别的目的是提供命令输入方法、图像显示方法、以及图像显示设备,其中改进了已经提交申请的命令输入方法、图像显示方法、以及图像显示设备,而且可以通过除了具有预定形状的物体以外的其他方法实现命令输入。

[0019] 为了实现上面提到的目的,本发明提供了图像显示设备,包括:拍摄单元,配置用于拍摄投影了物体或者背面布置物体的投影平面和绘制图形;投影图像生成单元,生成要投影在投影平面上的图像;图像提取单元,从由拍摄单元拍摄的成像数据中提取物体的识别信息和图形的图形信息;物体识别单元,从由图像提取单元提取的物体的识别信息获得物体的属性信息;图形识别单元,从图形信息识别图形的类型;以及操作处理单元,基于由物体识别单元识别的属性信息和由图形识别单元识别的图形的类型操作投影图像生成单元。

[0020] 根据本发明,可以提供一种图像显示设备,能够在使用物体和手绘图形的投影图像上执行操作,从而利用人的直觉执行灵活的操作。

[0021] 进一步来说,本发明提供图像显示方法,包括以下步骤:拍摄,用于拍摄投影了物体或者背面布置物体的投影平面;图像提取,用于从在拍摄步骤拍摄的成像数据中提取物体的识别信息和图形的图形信息;物体识别,用于从在图像提取步骤提取的物体的识别信

息获得物体的属性信息 ; 图形识别, 用于从图形信息识别图形的类型 ; 操作处理, 基于在物体识别步骤识别的属性信息和在图形识别步骤识别的图形的类型操作投影图像生成单元生成要被投影在投影平面的图像。

[0022] 此外, 本发明提供命令输入方法, 包括根据物体的识别信息和手绘图形的类型的属性信息向预定设备输入命令的步骤。

[0023] 本发明能够提供命令输入方法、图像显示方法、以及图像显示设备, 其中改进了已经提交的命令输入方法、图像显示方法、以及图像显示设备, 而且除了具有预定形状的物体以外可以通过其他方法实现命令输入。

[0024] 本发明的其他目的、特征和优点可以在结合阅读附图时通过以下的详细描述变得很明显。

附图说明

[0025] 图 1 示出了根据本发明的图像显示设备的实施例示意图 ;

[0026] 图 2 是图像显示设备的功能框图 ;

[0027] 图 3 示出了图像显示方法的处理流程的流程图, 。

[0028] 图 4 示出了从物体的底部分离的图案的图表 ;

[0029] 图 5 示出了附在物体底部的识别代码的例子图表, ;

[0030] 图 6 示出了使用 CCD 摄像机对物体的底部照相的例子图表 ;

[0031] 图 7 示出了使用预定的阈值二进制化使得整个投影面着色为白色之后显示的“底部”的图表 ;

[0032] 图 8 示出了应用字符提取技术的成像数据的例子的图表 ;

[0033] 图 9 示出了物体识别单元的细节图表 ;

[0034] 图 10 示出了图形识别单元用于识别图形的方法的例子图表, 图形为手绘的 ;

[0035] 图 11 是使用图形识别单元识别的不同图形的例子 ;

[0036] 图 12 是图形类型分析结果的例子 ;

[0037] 图 13 示出了放置在屏幕的前表面的物体和可视图像的例子图表 ;

[0038] 图 14 是用于描述在线段的一个端点的预定距离的图表 ;

[0039] 图 15 示出了用于确定物体是否在线段末端的确定的另一个例子的图表 ;

[0040] 图 16 示出了属性信息的例子图表 ;

[0041] 图 17 示出了在屏幕上排列的物体的例子图表 ;

[0042] 图 18 示出了图形的例子图表, 其中物体使用线段连接 ;

[0043] 图 19 是应用中电路图显示在屏幕上的例子 ;

[0044] 图 20 是用于定义期望的物体的属性给其他物体的手绘图形的例子 ;

[0045] 图 21 是手绘图形的例子, 通过该手绘图形物体的属性信息被转换用于重新定义 ;

[0046] 图 22 是用于对连续的物体 ID 定义同样的属性信息的手绘图形的例子 ;

[0047] 图 23 是用于对多个的物体一次定义同样的属性信息的手绘图形的例子 ;

[0048] 图 24 是用于检查物体的属性信息的手绘图形的例子 ;

[0049] 图 25 是手绘图形的例子, 其中绘制了围绕物体的闭环, 检查了物体的属性信息 ;

[0050] 图 26 是用于再一次返回物体到未定义的状态的手绘图形的例子 ;

- [0051] 图 27 是根据线段的长度用于定义电容和电压的手绘图形的例子；
- [0052] 图 28 是用于改变属性数值的手绘图形的例子；
- [0053] 图 29 示出了基于物体的联接 / 分开活动用于检测操作的方法的流程图例子；
- [0054] 图 30 是在风仿真中被布置的物体和被投影在屏幕上的图像的例子；
- [0055] 图 31 是由用户绘制的闭环和多个物体的例子；
- [0056] 图 32 是由用排列的多个物体和由用户绘制的闭环的例子；
- [0057] 图 33 是在例子 4 中属性信息存储单元的例子；
- [0058] 图 34 是在绘画板上以任意形式绘制的线段的例子；
- [0059] 图 35 是由在闭环中布置的物体 C 填充的闭环的例子；
- [0060] 图 36 是在例子 5 中图像显示设备的功能框图；
- [0061] 图 37 是贴在物体上的识别代码（圆形条形码）的例子；
- [0062] 图 38 示出了物体区域提取单元的处理程序的流程图；
- [0063] 图 39 示出了基于预定的阈值关于拍摄物体的图像数据转换为 1- 像素和 0- 像素的例子图示；
- [0064] 图 40 示出了物体识别单元的处理程序的流程图例子；
- [0065] 图 41 是用于描述模式分析的图解，其中像素以圆周方向被扫描；
- [0066] 图 42 是极坐标表的例子；
- [0067] 图 43 示出了物体识别单元的处理程序的流程图例子；
- [0068] 图 44 是操作对应表的例子；
- [0069] 图 45 是在物体属性信息获取单元持有操作对应表的情况下图像显示设备的功能框图；
- [0070] 图 46 示出了前型图像显示设备的图解；
- [0071] 图 47 示出了用户的观看和放置在绘画板上的圆柱形物体之间的原理图关系的图解；
- [0072] 图 48 示出了投影在绘图平面上的失真图像是如何在圆柱上反射的图解；
- [0073] 图 49 是投影在圆柱物体圆周的 360 度区域的失真图像的例子；
- [0074] 图 50 是投影在圆柱物体的部分的失真图像的例子；
- [0075] 图 51 示出了棱柱物体的例子图解；
- [0076] 图 52 是用于描述棱柱物体用在仿真实空气流的应用中的情况的图解；
- [0077] 图 53 示出了投影图像的图解，其中建筑物的图像投影在棱柱物体的每个表面上；
- [0078] 图 54 示出了用户如何在预定角度观看透明物体的图解；
- [0079] 图 55 示出了被投影在透明物体底部的图像的例子图解，该图像预先被颠倒和反转；
- [0080] 图 56 示出了透明物体如何像圆柱透镜一样工作的图解；
- [0081] 图 57 示出了圆形条形码在它的那个部分被提取的图解；
- [0082] 图 58 示出了圆形条形码，贴在透明物体的圆周部分，以及图像投影在透明物体的里边；
- [0083] 图 59 示出了根据本发明的图像显示设备的第三个实施例的图解；以及
- [0084] 图 60 示出了根据本发明的图像显示设备的第三个实施例的图解。

具体实施方式

[0085] 下面,描述根据本发明的图像显示设备的实施例,根据本发明的命令输入方法和图像显示方法应用在图像显示设备上。

[0086] 【第一实施例】

[0087] 图 1-(a) 和 (b) 示出了根据本发明的图像显示设备的实施例的示意图。图 1-(a) 示出了示意透视图,图 1-(b) 示出了示意剖面图。

[0088] 如图 1 所示,实施例的图像显示设备具有矩形平面单元 10,矩形平面单元 10 包括桌子样的显示单元 1 和图中没有示出的主体单元 2。

[0089] 显示单元 1 包括在平面单元 10 的中心部分的矩形屏幕 11(对应于根据本发明的显示屏幕),其上显示从它的里面投影的图像。

[0090] 此外,如图 1-(b) 所示,图像显示设备的显示单元 1 包括具有内嵌在中央部分的屏幕 11 的平面单元 10;壳体 12,用于支撑平面单元 10;投影仪 13,布置在壳体 12 的里面,投影仪 13 将图像投影在屏幕 11 上;CCD 摄像机(camera) 14(对应于根据本发明的成像单元),用于从背面侧拍摄屏幕 11。

[0091] 布置在壳体 12 的里面的 CCD 摄像机 14 和在图中没有显示的主体单元 2 使用代码连接,布置在壳体 12 的里面的投影仪 13 和在图中没有显示的主体单元(投影图像形成单元)是光连接的。

[0092] 屏幕 11 包括投影平面 11a,投影图像被投影在该平面上;绘图平面 11b,用于允许使用水彩笔和用于白板的绘图笔进行绘图;基板 11c;漫射层 11d,布置在基板 11c 上用于漫射光线;以及保护层 11e,布置在漫射层 11d 上用于保护屏幕 11。

[0093] 虽然投影平面 11a 和绘图平面 11b 都是透明的,但提供了微小的凹面和凸面(漫射层 11d)给投影平面 11a 的、与绘图平面 11b 紧密结合的一侧表面,当图像投影在投影平面 11a 上时,光线以轻微的散射通过。因此,投影平面 11a 和绘图平面 11b 被配置使得投影的图像可以从屏幕 11 的布置了绘图平面 11b 的表面上的不同角度观看。

[0094] 在这种情况下,绘图平面 11b 的表面可以覆盖透明保护层(保护层 11e)或者可以涂上透明涂料等用于防止划痕。

[0095] 主体单元 2 能够识别使用 CCD 摄像机 14 拍摄的物体底部的图像,获得关于物体的信息(识别信息和/或活动信息),以及根据获得的信息操作从投影仪 13 在屏幕 11 的背面投影的投影图像。

[0096] 主体单元 2 可以专门为本实施例的图像显示设备准备,安装预定的软件的个人计算机,或者布置在壳体 12 的里面。

[0097] 使用例如反射镜、电子束分裂器等光学系统将投影仪 13 链接到主体单元 2 的显示器,投影仪 13 能够将主体单元 2 形成的期望的图像投影到屏幕 11 的投影平面 11a 上。

[0098] CCD 摄像机 14 使用线缆通过例如 USB(通用串行总线)接口连接到主体单元 2 上。CCD 摄像机 14 能够连续的拍摄在屏幕 11 的前表面,也就是,从屏幕 11 的背面侧在绘图平面 11b 上,放置的物体、绘制的图形等,也就是,从投影平面 11a 以预定的间隔,获得成像数据。

[0099] 在下面,参考图 2 的功能框图和图 3 的流程图描述根据本实施例图像显示设备。在主体单元 2 中形成的图像使用投影仪 13 投影在屏幕 11 背面侧上,从屏幕 11 的前表面观察

的人能够看到投影的图像。

[0100] 进一步来说,当用户在绘图平面 11b 上绘画时,CCD 摄像机 14 拍摄平面 11 以及主体单元 2 获得用户的绘画作为图像数据(例如,位图数据)。

[0101] 下面,参考附图描述主体单元 2 的结构。如图 2 所示,主体单元 2 包括图像提取单元 21、投影图像形成单元 24、物体识别单元 22、图形识别单元 26、操作处理单元 23、以及应用(处理单元)24a。

[0102] 图像提取单元 21 将关于使用 CCD 摄像机 14 拍摄的图像的成像数据二进制化,并且提取放置在屏幕 11 上的物体的位置,底部的轮廓和它的识别代码。投影图像形成单元 24 具有和投影仪 13 的接口并且根据预定的应用程序 24a 形成图像,使用投影仪 13 从屏幕 11 的背面侧投影图像。物体识别单元 22 执行由图像提取单元 21 提取的识别代码和预先存储在存储器中用于模式识别的字典之间的模式匹配,由此获得识别信息和关于物体的方向的信息。图形识别单元 26 提取由用户使用绘图笔等手动绘制的图形和线的信息,从关于图形和线的信息中提取它们的特性,以及识别图形的类型,例如直线(线段)、圆形、波浪形、正方形和它们的大小。基于识别信息和在物体识别单元 22 获得的物体的方向的信息和由图形识别单元 26 识别的图形的类型和大小的信息,操作处理单元 23 根据预定应用程序 24a 加入新的内容和动作给形成在投影图像形成单元 24 的图像,并且操作从投影仪投影的图像。

[0103] 应用 24a 对应于权利要求中的处理单元,并且基于属性信息执行处理,该属性信息涉及根据物体的属性信息用于处理的规则,这将在下面描述。如将在下面详细描述的那样,物体的属性信息使用计算机显示和与物体的识别信息相关的处理内容来定义,当物体在平面 11 上被识别时,执行计算机显示和处理内容。

[0104] 当投影图像形成单元 24 将根据应用程序 24a 形成的图像发送到投影仪 13 时,投影仪 13 将图像投影到屏幕 11 的背面侧上。投影的图像可以从屏幕 11 的前表面观看。随着从屏幕 11 的前表面观看投影的图像,观看图像的人将预先准备的多个物体排列在屏幕 11 的前表面上。

[0105] 根据如图 3 所示的由图像显示设备执行的处理流程,使用 CCD 摄像机 14 拍摄投影平面 11a(S1),以及产生的成像数据被发送到图像提取单元 21。图像提取单元 21 从成像数据中取出手绘图形和物体,并且将手绘数据发送到图形识别单元 26(S2)。

[0106] 进一步地,物体识别单元 22 基于物体的识别代码从关于拍摄的物体的成像数据中识别物体,并且获取物体的属性信息(S3)。

[0107] 图形识别单元 26 从关于图形和线的提取的信息中提取特性,并且识别图形的类型,例如线段、圆形、波浪形和正方形等等(S4)。

[0108] 如将在下面描述的那样,操作处理单元 23 基于物体属性信息和图形的类型操作投影图像形成单元 24(S5)。同样,投影图像形成单元 24 操作根据应用程序 24a 形成的图像,以及在投影平面上从投影仪 13 投影图像(S6)。在下面将详细描述处理的每一个步骤。

[0109] 【S1 到 S2】

[0110] 在由 CCD 摄像机 14 拍摄的成像数据中,将物体的底部和手绘数据混合。因此,图像提取单元 21 将物体图像和手绘图形分开。如下面将描述的那样,用于构建物体的识别代码的颜色和用来绘制手绘图形的笔的颜色是已知的,使得对应于物体成像数据的部分和非

物体的成像数据的部分可以被区分。

[0111] 首先,准备用于识别手绘图形的像素存储器,其中所有的像素被初始化为白色。图像提取单元 21 获得一个像素的获得的成像数据的像素的 RGB 信息。例如,在每个像素中,如果 G 值不小于 180(像素值的范围假设为 0 到 255),该像素被判断为具有背景颜色,成像数据的像素由白色取代,换句话说,像素被设为 RGB(255,255,255)。用于判断的 G 值根据周围环境和设备的组成要素被假设为适当的值。

[0112] 如果 G 是 $100 < G < 180$,像素被判断为手绘图形,使得在像素存储器中的对应像素被设为黑色,也就是,RGB(0,0,0),并且成像数据的像素被设定为白色,也就是,RGB(255,255,255)。如果 G 值不超过 100,成像数据的像素被设为黑色,也就是,RGB(0,0,0)。

[0113] 因此,根据这样的处理,关于物体的成像数据被取出用于成像数据,关于手绘图形的成像数据被取出用于像素存储器。

[0114] 此外,例如,用于物体和手绘图形的成像数据可以通过从手绘图形中分离物体底部的模式来取出。图 4 是图解,示出了从物体底部分开的模式。由于物体 4 的底部的尺寸是已知的(例如 48 像素 × 48 像素),在 48 像素 × 48 像素的正方形内切的圆被假设为底部图像。因此,可能将仅包括物体底部的图像从仅包括手绘图形的图像中分离。

[0115] 【S3】

[0116] 由图像提取单元 21 提取的物体的成像数据包括物体底部的识别代码。物体识别单元 22 分析成像数据,并且提取关于物体的布置位置的信息、底部的轮廓、以及识别代码。然后,提取的信息被发送到物体识别单元 22。在这种情况下,关于物体的底部轮廓的信息也被发送到投影图像形成单元 24。投影图像形成单元 24 能够检测基于该信息物体被放置在屏幕 11 上的事实。因此,投影图像形成单元 24 以预定的间隔发送光图像给投影仪 13 使得在投影平面 11a 上包括物体底部的区域统一被着色为白色。

[0117] 在这种方式下,通过投影光图像使得包括物体底部的区域统一被着色为白色,根据更清楚的方式下的二进制化,使用 CCD 摄像机 14 拍摄的成像数据能够物体的底部轮廓和关于识别代码的信息。

[0118] 根据由图像提取单元 21 提取的识别代码,物体识别单元 22 能够使用模式识别的字典获得关于物体的识别信息。因此,物体识别单元 22 根据识别信息发送预定数据到操作处理单元 23。操作处理单元 23 将发送的数据和图形的类型相加给应用程序 24a,并且操作由投影图像形成单元 24 形成的图像。

[0119] “图像的操作”意味着根据物体的识别代码,将新的图像叠加到已经投影到屏幕 11 上的图像,仅仅显示新的图像,并且当放置在屏幕 11 上的物体被手动移除的时候,根据通过识别物体的活动获得的活动信息,对已经投影在屏幕 11 上的图像提供移动。特别地,操作处理单元 23 发送内容的原始数据和动作数据至投影图像形成单元 24。通过将数据添加至处于投影图像形成单元 24 的应用程序 24a,对应于识别代码新的物体的图像被叠加或者根据手动移动物体的轨迹向已经存在的图像提供移动。

[0120] 图 5 是图示,示出了贴在物体 5 的底部识别代码的例子。识别代码是二维代码的一种形式。如图 5 所示,物体 5 的底部形成轮廓 5a 为例如闭环的形式,使得可以检测放置在屏幕 11 的前表面,也就是,绘图平面 11b 上的物体。识别代码 6 被排列在轮廓 5a 中。

[0121] 然而,如图 5-(a) 所示,如果包括 9 个子正方形的正方形构成实部代码 6,不可能

采用如图 5-(b) 所示的三种形式（例如，正方形 6a 包括 9 个子正方形，图形 6b，和图形 6c，图形 6b 中 5 个子正方形交替排列，图形 6c 中平行排列多个矩形，在一个矩形中顺序排列 3 个子正方形）作为识别代码，因为当识别代码 6 被旋转时基于通过 CCD 摄像机 14 的成像数据，它们被识别为同样的摄影的对象。而且，不可能采用例如图 6d 和图 6e 两种类型的形式作为识别代码，这两种类型包括如图 5-(c) 所示的包括 6 个子正方形的矩形和直线，因为当每个物体被旋转时基于通过 CCD 摄像机 14 的成像数据，它们被识别为同样的摄影的对象。

[0122] 图 6 示出了根据本发明的使用 CCD 摄像机（在本发明中的成像单元）拍摄的物体的底部的例子示意图。图 6-(a) 示出了通过拍摄放置在屏幕的前表面的物体底部获得的图像的示意图。图 6-(b) 的示意图示出了通过拍摄物体“底部”5 而获得的图像使得屏幕的整个投影平面着色为白色。图 6-(c) 的示意图示出了当物体放置在屏幕的前表面以及在绘图平面上绘制“线（箭头）”时通过拍摄物体“底部”5 和“线”7 获得的图像。图 6-(d) 是示意图示出了通过拍摄物体“底部”5 和“线”7 获得的图像使得屏幕的整个投影平面着色为白色。

[0123] 在本实施例中，投影仪使用棒积分器作为光源，使得当整个投影平面着色为白色时，经过拍摄，“矩形黑色”8 显示在高亮部分。然而，“底部”5 和“线”7 在浓度上有足够的不同，“底部”5 和“线”7 都可以被单个识别。

[0124] 在这种方式下，当屏幕的投影平面暂时着色为白色时，可以确定地捕获放置在屏幕的前表面的物体底部。

[0125] 图 7 是图解，示出了使用预定的阈值二进制化，如图 6(b) 通过拍摄物体的底部获得的成像数据使得整个投影面着色为白色之后显示的“底部”5。

[0126] 如图 7 所示，当成像数据使用预定的阈值被二进制化以后，确实捕获底部的轮廓和位置是可能的，因为例如通过使用投影仪（该投影仪使用棒积分器作为它的光源）显示的矩形黑色部分和其他噪声可以在高亮的部分被消除。

[0127] 图 8 是示意图，示出了应用字符提取技术的成像数据的例子，如图 8 所示，通过在 X 方向创建浓度的直方图 50，其中成像数据在 X 方向上投影，以及在 Y 方向创建浓度的直方图 51，其中成像数据在 Y 方向上投影，捕获底部的位置、轮廓和放置的物体的识别代码是可能的。

[0128] 虽然图 7 和图 8 示出了在静止状态的物体，通过使用已知的方法当物体被移动时获得移动信息时可能的，该已知方法例如使用 CCD 摄像机以预定的间隔进行拍摄，同时从投影仪 13 屏幕 11 的整个投影平面 11a 或预定的区域被着色为白色，以及获取在每次获得的成像数据的差异，获取物体的底部的每个点的活动矢量等等。

[0129] 在这种情况下，当使用 CCD 摄像机 14 以预定的间隔拍摄运动物体底部，同时投影平面 11a 的预定区域被着色为白色，有例如以下的情况，由于余晖，闪烁是引人注目的。在这种情况下，通过以下方法可能处理这种现象：在投影平面 11a 被着色为白色之前，基于当正常图像被显示时的成像数据检测物体的位置；以及在物体被检测后拍摄整个投影平面 11a，同时某段周期内将投影平面 11a 着色；或者连续的拍摄物体存在的区域，同时将该区域着色为白色。

[0130] 图 9 是图解，示出了物体识别单元 22 的细节。如图 9 所示，物体识别单元 22 包括模式匹配单元 22a，用于从图像提取单元 21 接收关于物体的位置排列、底部的轮廓、以及识

别代码的信息,以及使用模板匹配,获取物体的识别信息和物体的方向的信息,例如,用于模式识别的字典 22b 用于记录面对不同方向的识别代码的成像数据,准备用于模式识别的字典,其中每个成像数据和由识别代码表示的识别信息相关,以及在模式匹配单元 22a 使用字典用于模式匹配,以及方向计算单元 22c,基于在预定间隔获取的成像数据计算物体的移动方向。

[0131] 在这种情况下,从图像创建用于模式识别的字典 22b,该图像通过拍摄物体底部的识别代码获得,同时放置在平面上的物体方向改变了。然而,该创建并不仅限于这种方法。可以从拍摄物体而不改变方向获得的图像创建用于模式识别的字典 22b。在这种情况下,可以通以预定的读书旋转物体的识别代码信息执行模式匹配,该识别代码信息从图像提取单元 21 被接收。进一步来说,当高速执行模式识别,通过在用于模式识别的字典 22b 中记录底部被旋转时的成像数据,可能同时识别识别代码和物体的方向。当方向分辨率是 n ,被记录在用于模式识别的字典 22b 中的数据的数据量增加了 n 倍。然而,识别代码是用于图像的操作,它足够准备大约 100 中类型,所以数据的量仅对需要用来执行模式匹配的时间具有很小的影响。进一步来说,根据识别代码的相似性使用内差方法,可以改进具有高的相似性的两个识别代码的方向数据在方向的正确性。

[0132] 换句话说,当识别代码 1 的相似性是 r_1 ,它的方向是 d_1 ,识别代码 2 的相似性是 r_2 ,它的方向是 d_2 ,要获得的方向可以被表示为:

[0133]
$$d = (r_1 \times d_1 + r_2 \times d_2) / (r_1 + r_2)$$

[0134] 参考用于模式识别的字典 22b,模式匹配单元 22a 从图像提取单元 21 接受到的物体的识别代码的信息中获取相似度最高的两个方向的信息,以及将获取的关于两个方向的信息传递给方向计算单元 22c。

[0135] 基于关于物体的排列位置的信息和从在预定间隔获取的每条成像数据中提取的关于物体方向的信息,方向计算单元 22c 获取每次拍摄的物体底部的活动矢量,以及从活动矢量获取每次的运动方向和运动距离。

[0136] 在这种情况下,虽然使用了运动矢量,但是运动方向和运动距离的获取并不限于此。例如,也可以使用不同的图像获得运动方向和运动距离。

[0137] 由图像提取单元 21 提取的物体的位置信息、由模式匹配单元 22a 获得的识别代码、以及由方向计算单元 22c 获得的运动方向的信息被发送到操作处理单元 23。基于发送的信息,操作处理单元 23 能够发送数据给投影图像形成单元 24,用于从投影仪 13 形成被投影在屏幕 11 上的图像,以及操作被投影在屏幕 11 上的图像。

[0138] 被投影在屏幕 11 上的图像的操作可以通过使用水彩笔或绘图笔在布置在屏幕 11 的前表面上的绘图平面 11b 上绘图来执行。

[0139] 其模式被预先注册的识别代码被粘贴在用于本实施例的图像显示设备的物体的底部。然而,识别代码并不是必须需要的。进一步来说,标识符并不是必须需要粘贴在底部,可以根据例如底部的形状等来识别每个表示信息。

[0140] 此外,虽然根据拍摄识别代码,屏幕的投影平面被着色为白色,根据被投影的图像的状态、底部和识别代码和图像的对比、从底部和识别代码的每个反射光的波长范围、以及 CCD 摄像机的灵敏度,投影平面并不是必须被着色为白色。

[0141] 【S4】

[0142] 在下面,再一次参考图 2 给出描述。图形识别单元 26 基于通过图像提取单元 21 的二进制化处理获得的位图图像分析手绘图形。此外,成像数据可以被发送到投影图像形成单元 24。投影图像形成单元 24 能够从信息检测绘画平面 11b 上的绘画,从而控制投影仪 13 使得投影平面 11a 在预定的间隔显示为一致的白的光学图像。

[0143] 在这种方式下,通过投影光学图像使得绘画平面 11b 被着色为一致的白色,使用 CCD 摄像机 14 拍摄的成像数据能够捕获在二进制化的时候用户以更清晰的形式绘画。

[0144] 图 10 是图解,示出了成像数据的例子,其中由用户绘制的图形被二进制化。图形识别单元 26 能够绘制由用户手动绘制的图形的外切四边形 101,以及根据外切四边形 101 短边 101a 的长度将图形分类成为如图 10-(a) 所示的波形和如图 10-(b) 所示的直线。进一步来说,图形识别单元 26 能够根据外切四边形 101 面积的比率和它的对角线的长度将图形分类成为斜线。

[0145] 此外,图形识别单元 26 可以通过执行边界跟踪从二进制的成像数据中取出用户绘制的图形。在边界追踪中,从包括像素的图形中连续提取黑色像素,并且被转换为轮廓的收集。例如,在图像中执行完光栅扫描之后,在该图像中白色像素被处理为 0- 像素,非白色像素被处理为 1- 像素,

[0146] (a) 在边界上寻找未被追踪的 1- 像素,并且该像素被记录作为起始点;

[0147] (b) 在边界上以逆时针方向从记录的像素寻找 1- 像素,新的 1- 像素被处理作为已标记的(边界点);以及

[0148] (c) 如果新的 1- 像素并不对应于起始点,程序返回 (b) 并且搜索新的边界起始点,或者如果新的 1- 像素对应于起始点,程序返回 (a),搜索另一个 1- 像素,并且将该像素记录成为起始点。

[0149] 通过在图像数据中重复这个过程,可以提取连续的边界线。当边界线被提取,由边界线形成的图形可以在每个图形中被分段。在每个图形中的分段方法可以使用例如在二进制化之后执行细化处理和例如追踪边界线的已知技术来容易地执行。

[0150] 图形识别单元 26 分析和获得取出的图形的类型。图形的分析可以通过模式匹配被执行,或者通过将取出的图形细化来突起特征点以及绘制通过连接每个特征点获得的图形来识别该图形。图形识别单元 26 将如图 11 所示的不同图形识别为分析的结果。在图 11 中,单头的箭头 201、闭环 202,三角 203 和四边形 204 显示作为图形类型的例子。

[0151] 在图形形状的分析之后,在存储器中管理信息,信息包括如果形状是线段的话,一端的坐标;如果形状是箭头的话起点和终点之间的区别;如果形状是四边形的话,顶点的坐标;如果形状是圆的话,圆心坐标和半径值。

[0152] 图 12 是图形类型分析结果的例子。在图 12 中,图形的顶点或中心坐标以在 X 轴和 Y 轴的坐标表示,而且记录它的尺寸 L(长度)和 R(半径)。

[0153] 进一步来说,存储用于指示形状类型的预定数值(或字符串),其中 0 代表简单线段,1 代表单头箭头,2 代表双头箭头,3 代表四边形,以及 4 代表圆。端点 1-4 的项目在线段的情况下存储表示末端的坐标,在四边形的情况下存储表示端点的坐标,在圆的情况下存储表示圆心的坐标。如果形状是单头箭头,起点的坐标存储为端点 1,也就是它的一头的坐标。尺寸的项目在线段的情况下存储长度,在圆的情况下存储表示半径长度的数值数据(包括椭圆等只要其为闭合的环)。

[0154] 关于每个取出的图形的外切四边形左上角和右下角的地址信息可以被存储为图形信息,使得关于形状、末端的坐标等信息被适当的获得。

[0155] 根据前面提到的方法,可能从用户的绘画获取由用户绘制的图形的坐标和类型。此外,输入图形的方法可以通过使用例如的写字板的设备来执行,在写字板中用于指示屏幕上的位置笔形的装置和用于检测该位置的设备结合起来,或者是通过使用电子笔来获得绘制的点的移动来执行。通过电子笔的使用,可能获得笔迹的笔画信息而不进行图像处理。

[0156] 【S5 到 S6】

[0157] 图 13 是图解,示出了放置在屏幕的前表面的物体和可视图像的例子。如图 13-(a) 所示,其中记录了多个符号模仿水流的图像被显示在屏幕的前表面上。在屏幕的前表面上,模仿木桩或石头的物体 4B 被放置在它的左上角,物体 4A 被放置在它的右下角。模仿水流的多个符号 100 表示一个流,它们在物体 4A 和物体 4B 周围流动。当放置在右下角的物体 4A 在箭头 Z 的方向被手动移动,模仿水流的多个符号 100 改变水流的方向使得根据物体 4A 的移动在物体 4A 周围流动。当物体 4A 的移动停止在如图 13-(b) 所示的位置,模仿水流的多个符号 100 的流动被安定下来使得它可以在静止物体 4A 的周围流动。除非物体 4A 或 4B 被移动,不改变流动。

[0158] 根据通过拍摄物体底部和绘画而获得的识别信息、活动信息、和图形信息,基于其中显示在屏幕上的图像在背面被投影的例子,描述本发明。然而,这样的例子对于从背面被拍摄并不是必须需要的。进一步来说,虽然通过拍摄获得了识别信息、活动信息、和图形信息,它并不是必须需要通过摄影获得,而是也可以通过感知从物体发射的光、电磁波等获得。

[0159] 此外,在本实施例中,获得关于物体和图形识别信息和活动信息的区域和基于获得信息操作图像的区域是相同的。然而,信息被获取的区域和基于这样的信息和某种对象被操作命令被输入的区域可以是分开的。换句话说,可能通过根据获得的识别信息和活动信息移动物体通过网络发送命令给遥控自动机械、机械设备、信息装置等,因此执行遥控。

[0160] 通过合并这样获得的图形信息和属性信息,根据本实施例的图像显示设备在计算机上执行操作,并且基于特定的图形信息操作关于物体的属性信息。在下面,参考例子给出描述。

[0161] 【例子 1】

[0162] 首先,为了以相关的方式提取手绘图形和物体,描述手绘图形和物体之间距离的确定。图 14 是图解,用于描述在线段的一个端点的预定距离。当作为接线点的线段 210 的起点和终点的距离和物体 4 不超过预定的距离时,预定的距离指的是在线段 210 的末端 (x_1, y_1) 和物体 4 的中心坐标 (X_1, Y_1) 之间的距离 1。当距离 1 在预先确定的预定象素内(例如,30-象素),物体 4 确定在线段 210 的末端存在。线段的末端和物体的中心之间的预定距离不限于此,因为距离根据图像中物体的底部的尺寸、拍摄摄像机的分辨率、平面的尺寸等而改变。

[0163] 此外,如图 15 所示,用于确定在线段 210 的末端的物体 4 的标准可以是 ± 90 度之内的角度,该角度由连接线段的末端 (x_1, y_1) 和物体的中心的直线和除了物体底部的中心坐标和线段末端的坐标之间的距离以及线段 210 形成的。根据该角度,90 度只是一个例子,角度可以对于正确的操作优选的改变为适当的值。

[0164] 在本例子中,参考例如电子电路的仿真应用给出描述。物体 41 是 10Ω 的电阻,物体 42 是 1.5V 的电压源(电池),物体 43 是 10F 的电容。对于物体 44 及以后的没有定义属性信息。

[0165] 图 16 是示出了在这种方式定义的物体的属性信息的例子。如图 16 所示, 10Ω 的电阻, 1.5V 的电池, 10F 的电容各自包括在物体 41 到 43 定义的属性信息中。使用表示下面显示的物体 41 到 43 的属性的符号用于描述。

[0166] 而且,在属性信息存储单元,存储如图 16-(b) 所示的属性信息。物体 ID 指示物体的识别信息,属性信息指示在物体中定义的属性内容,属性数值指示当尺寸的参数在属性中设定时的数值,定义允许指示是否属性的定义(更新、初始化、改变等)被允许。

[0167] 用户首先在屏幕 11 的给定位置排列物体 41 到 43。图 17 示出了在屏幕 11 上排列的物体 41 到 43。当 CCD 摄像机 14 拍摄屏幕 11,图像提取单元 21 识别物体 41 到 43 的区域和物体 41 到 43。

[0168] 基于从图像提取单元 21 发送的物体 41 到 43 的识别信息,应用 24a 识别物体 ID 和每个位置,以及引起投影图像形成单元 24 来显示表示电阻、电池和电容的符号的图像。因此,如图 17 所示,在屏幕 11 上,物体 41 到 43 被排列,用于表示电阻、电池和电容的符号被显示。

[0169] 进一步来说,在图 18 中,当用户使用例如绘图笔画出了在物体 41、物体 42、以及物体 43 之间的线段 210 时,CCD 摄像机 14 以预定的间隔拍摄屏幕 11,并且图形识别单元 26 识别了线段 210 末端的每个坐标。

[0170] 如图 14 所示,操作处理单元 23 计算线段 210 的末端和物体的中心坐标之间的距离。当距离不超过预定的像素数,该物体被确定在线段 210 的末端存在,并且识别出物体 41 和 42、物体 42 和 43、物体 43 和 41 是相连接的。换句话说,具有属性信息的每个物体是连接的。

[0171] 因为物体对应于电路元件,电路假设被配置作为结果。根据物体被连接的接收信息,应用 24a 用于显示电阻、电源、电容等的物体图像。同样,应用 24a 参考预定规则(例如电规则的物理规则),基于电阻、电源、电容被连接的电路,对每个元件计算例如电压等的可计算的物理量,以及产生用于显示计算结果的图像。

[0172] 图 19 示出了通过应用 24a 显示在屏幕 11 上的电路图的例子。电路图可以显示在沿着屏幕 11 布置的子屏幕上,或者可以显示在屏幕 11 的部分上。在图 19 中,施加到电容器的电阻和电压被计算和显示在电路的下面。虽然在图 19 中示出了电路图,因为物体的识别信息涉及电路图,根据物体的识别信息,应用 24a 可以执行不同的仿真,也就是,分子结构、例如建筑物的结构、电磁域的分布、DNA 结构等。而且,手动写入字符以及执行声音输入,根据通过 OCR 或声音识别所识别的内容可以执行不同的操作。

[0173] 此外,当仅仅物体 41 和物体 42 使用线段 210 连接,电路被识别为只具有电池和电阻,以及结算应用到电阻上的电压。在这种方式下,物体使用绘制的线段连接,在本例子中,改善了可操作性。

[0174] 下面,描述识别信息的定义。当用户在屏幕 11 上排列物体 41 到 43、执行手写等,如果预先定义的物体(例如,电池元件)不充分,具有未定义属性的物体被定义为具有期望的属性。

[0175] 图 20 是用于定义期望的物体的属性给其他物体的手绘图形的例子。用于定义属性的方法可以是任何方法。例如,手动绘制单头箭头 201,物体 42(电池)被布置在单头箭头 201 的起点,以及具有未定义属性的物体 44 被布置在单头箭头 201 的终点。当完成属性的定义,操作处理单元 23 操作投影图像形成单元 24,使得创建用于物体 42 和物体 44 的气球 (balloon),从而显示由此设定的识别信息,由此用户能够识别属性被定义了。

[0176] 操作处理单元 23 将布置在属性信息存储单元 25 内的单头箭头 201 的起点的物体 42 的属性信息定义为布置在单头箭头 201 的终点的物体 44 的属性信息。其后,申请 24a 将物体 44 识别为 1.5V 的电池。在这种方式下,通过使用手绘单头箭头在物体之间复制属性信息,改善了对于用户的可操作性。

[0177] 在同样的方式下,可以在其他的物体 45 到 47 定义属性。作为例子,物体 45 被定义为电池、物体 46 被定义为电阻、物体 47 被定义为电容器。因此,物体 41 到 47 的属性信息如下:

[0178] 物体 41 :电阻

[0179] 物体 42 :电池

[0180] 物体 43 :电容器

[0181] 物体 44 :电池

[0182] 物体 45 :电池

[0183] 物体 46 :电阻

[0184] 物体 47 :电容器

[0185] 当如这种情况下,随机的定义属性信息,物体 ID 和属性信息被随机的定义,致使用户不能恰当的处理。考虑到这个,描述以连续的物体 ID 管理电池、电阻、电容器的方法。

[0186] 图 21 示出了手绘图形的例子,通过该手绘图形物体的属性信息被转换用于重新定义。为了转换属性信息,属性信息需要被转换的物体布置在双头箭头 202 的末端。因此,如图 21-(a) 所示,当物体 41 和 42 被置在双头箭头 202 的末端,如图 21-(b) 所示,操作处理单元 23 定义物体 41 作为电池,物体 42 为电阻,并且更新属性信息存储单元 25。

[0187] 基于同样的操作,通过转换并确定物体 42 到物体 44、物体 43 到物体 45、物体 45 到物体 46,同样的属性信息以连续 ID 被定义如下。使用手绘双头箭头,属性信息可以在两个物体之间被转换,使得用户对物体的管理形式被改善。

[0188] 物体 41、42 和 43 :电池

[0189] 物体 44 和 45 :电阻

[0190] 物体 46 和 47 :电容器

[0191] 此外,为了以连续的物体 ID 定义同样的属性信息,取代执行多个操作,可以使用单手绘图形执行重新定义。图 22 示出了以连续的物体 ID 定义(排序)同样的属性信息的手绘图形的例子。当用户排列要被重新定义的物体,使用闭环 220 围绕物体,以及在水平方向和垂直方向手动绘制双头箭头 202,操作处理单元 23 以物体 ID 升序或降序的顺序重新定义同样的识别信息。

[0192] 进一步来说,可能对多个物体一次定义同样的属性信息。图 23 示出了是用于对多个的物体一次定义同样的属性信息的手绘图形的例子。当用户排列属性信息要被复制的物体以及具有未定义属性的多个物体,并且使用闭环 220 围绕这些物体,多个物体被定义为

具有同样的属性信息而不需要复杂的操作。可能共同管理在闭环内的物体的属性信息,使得可操作性被改善。

[0193] 此外,当用户能够以这种形式定义物体的属性,具有这样的情况,通过前面提到的操作或其他用户使用显示设备重复重新定义。因此,最好事先准备一种用于确认物体的识别信息目前如何被定义的方法。

[0194] 图 24 示出了用于检查物体的属性信息的手绘图形的例子。用户排列识别信息要被检查的物体并且绘制一个线段(例如用于设计绘图图中的垂条)。根据在这种形式绘制线段,操作处理单元 23 从属性信息存储单元 25 提取物体 41 的属性信息,并且操作投影图像形成单元 24 使得用于显示物体的属性信息的图像在例如线段的另一个末端的附近生成。是否线段用于检查属性信息或连接可以通过布置在线段两端的物体的存在和不存在来确定。通过绘制线段,可以浏览物体的属性信息,使得物体的管理和可操作性被改善。

[0195] 此外,前面提到的手绘和物体的排列位置仅仅是例子。因此,当检查物体的属性信息时,物体可以被布置,以及可以绘制用于围绕物体的闭环 220。图 25 示出了手绘图形的例子,其中绘制了围绕物体的闭环,检查了物体的属性信息。当单个物体由闭环 220 围绕时,操作处理单元 23 从属性信息存储单元 25 提取物体 41 的属性信息,并且操作投影图像形成单元 24 使得用于显示物体的属性信息的图像在例如线段的另一个末端的附近生成。通过绘制闭合环路,可以浏览物体的属性信息,使得物体的管理和可操作性被改善。

[0196] 在下面,关于通过不同操作的重复没有未定义的物体,以及给定的物体返回到未定义的状态的情况,给出描述。图 26 示出了用于再一次返回物体到未定义的状态的手绘图形的例子。例如,物体被布置,以及具有半径 R 不超过物体的半径 r 的两倍的圆被绘制用以围绕物体($R \leq 2r$)。根据这个,操作处理单元 23 识别物体为独立于其他物体,也就是,未定义的以及消除在属性信息存储单元 25 的物体的属性信息。在这种形式下,通过使用圆的尺寸作为手绘图形的参数,可能处理用于其他操作的同样的闭环。

[0197] 此外,不具有超过物体的两倍尺寸的用于消除属性信息的圆可以是其他尺寸的圆,例如不超过三倍尺寸的圆,以及可能使用四边形和三角形围绕物体。

[0198] 进一步来说,如上提到的由闭环 220 围绕的物体可以被定义使得属性信息此后不能被重新定义。根据这个,例如,通过使用闭环 220 围绕存储属性信息的物体,被使用作为基础信息的属性信息不能被消除,可能阻止作为基础信息的属性信息的消除。定义为不可定义的物体在属性信息存储单元 25 具有的定义允许为“禁用”。因为由闭环围绕的物体可以被处理为独立物体,它的可操作性被改善。

[0199] 如在本实施例中用于电路仿真的应用的情况,每个物体被定义为电阻、电池、或电容器。在该电路中,改变每个元件的电容器和电压是必要的。当电容器和电压被改变了,根据来自物体的线段的长度,定义电容器和电压。图 27 示出了根据线段的长度用于定义电容器和电压的手绘图形的例子。例如,操作处理单元 23 在属性信息存储单元 25 定义属性数值,也就是,10 到 20-象素为 10Ω ,20 到 30-象素为 20Ω 。物体的属性信息可以根据线段的长度被编辑/定义,使得根据环境灵活定义是可能的。

[0200] 此外,线段的长度和要被定义的数值之间的关系根据投影平面的分辨率和摄像机的分辨率、以及可操作性被优选地确定使得在必须的地方设定恰当的值。线段是用于显示属性还是用于改变属性数值可以通过应用 24a 的转换模式设置或者在没有布置物体的线

段的一端绘制图形来确定。此外,可以使用线的其他类型。

[0201] 如上面提到的那样当在物体之间绘制线段,操作处理单元 23 识别物体是被连接的。例如,当物体 41、42、43 被排列,并且在物体 41 和 42、42 和 43、43 和 41 之间绘制线段,操作处理单元 23 识别物体 41、42、和 43,也就是,电池、电阻、和电容器是被连接的。

[0202] 虽然电池的电源的容量被定义为常数 1.5V 或是固定的但是具有可变的属性数值,根据物体的联接 / 分开的位置信息,可能改变物体的属性数值使得电源的容量为一个给定值。位置信息包括二维位置、物体旋转、移动速度、以及旋转速度。通过把物体从绘图平面 11b 分开以及再一次布置它可以执行联接 / 分开。

[0203] 当属性数值被改变,例如,通过物体的至少一个旋转方向和一个角度确定这个改变。图 28 示出了是用于改变属性数值的手绘图形的例子。根据物体 41、42、和 43 之间的线段,应用 24a 将这些物体识别为连接的。此后,例如,当用户操作物体 42 以逆时针方向旋转,操作处理单元 23 如将在下面描述的那样检测物体的旋转,并且假设电流以逆时针方向流动,应用 24a 对每个元件计算电压值等。相反地,当用户操作物体 42 以顺时针方向旋转,应用 24a 识别电流在电路中以顺时针方向流动,并且计算电压值等。通过在顺时针或逆时针定义正的和负的电流,确定正负电压值,并且也确定电流方向。根据物体的旋转方向或角度,物体的属性信息可以被编辑 / 定义,使得增强了直观性,并且改进了可操作性。

[0204] 在下面,给出基于物体的旋转关于检测操作的方法的描述。例如,当摄像机的帧频是 7.5fps,如果在完成线段的绘制之后,物体的底部的识别模式图像在大约 2 秒内以不小于 90 度旋转,也就是,在 15 个时间序列图像中,该旋转可以被识别。

[0205] 在这 15 个图像中,当电压值从 90 度开始以每 10 度逐渐增加(例如,每 0.5V),在绘制线段和布置物体之后,根据物体的旋转操作,可以任意设定电流方向和电压值。考虑到摄像机的帧频和应用的可操作性,通过设置恰当的值,关于旋转角度、用来确定方向的时间、以及设定角度的程序、平滑操作是可能的。

[0206] 在用于确定旋转方向和旋转角度的方法中,通过使用旋转的方向预先注册在字典中的模板的匹配,可以容易的识别每个图像中的方向。

[0207] 在图 28 中,物体使用线段连接。然而,多个物体可以被闭环围绕,以属性数值可以当检测到物体旋转之后被改变。

[0208] 下面,参考图 29 中的流程图,基于物体的联接 / 分开操作,给出关于用于检测操作的方法的描述。在图 29 的流程图中,执行预定的处理来确定是否物体在预定的时间内联接和分开两次,其对应于计算机的两次点击。

[0209] 当用户排列物体、绘制线段、以及每个物体被连接时,应用 24a 识别创建了电路图。应用 24a 在这个阶段处于备用状态,不计算每个元件的电压值。

[0210] 当用户提起(raise)该物体(S11)时,在物体被布置的位置停止检测物体的图像。当没有检测到物体的图像,启动定时器 1 的操作(S12)。操作处理单元 23 将计数器的计数设置为 0,用于指示联接 / 分开的数目。

[0211] 当计数器的计数被设置为 0,应用 24a 监控是否具有相同属性信息的物体又一次被布置到了在预定时间内(例如,在 1 秒内)物体被布置的位置(S13)。物体被布置的位置可以通过检测是否物体被布置在离用户绘制的线段端点的预定距离内来确定。

[0212] 当具有相同属性信息的物体被布置,应用 24a 在计数上增加 1 来设定计数为

1 (S14)。

[0213] 下一步,确定是否计数为 2(S15)。如果计数为 2,根据如将在下面描述的分开 / 联接来执行处理设置 (S10)。

[0214] 如果计数不是 2,启动定时器 2 的操作 (S16)。定时器 2 的操作时间可以是例如当定时器被布置的时间。当物体在预定时间之后被布置或者物体没有被布置,操作定时器 2。如果物体没有被布置,监控定时器 1 使得当超过了预定时间或更长之后确定超时,并且图 29 的流程图的处理从启动开始重复。

[0215] 下一步,基于定时器 2,应用 24a 监控是否布置的物体在预定时间内 (例如,1 秒) 被移除 (S17)。

[0216] 如果物体在预定时间内被移除,程序返回到步骤 S3,并且监控是否具有相同属性信息的物体被布置 (S13)。如果物体在预定时间内被布置,计数增加 1 (S14)。因此,当物体在预定时间内被分开和联接两次,计数为 2。

[0217] 如果计数是 2 (S15),启动处理因为分开 / 联接在预定时间内进行两次 (S10)。在步骤 S10 中执行的处理可以被任意定义。例如,应用 24a 对每个元件计算电压值等。

[0218] 如上面提到的,用户操作可以在物体的分开 / 联接的基础上被确定,就好像通过双击鼠标来确定。根据摄像机的帧频和应用的可操作性,预定时间被设定为不同的,使得在必要的地方优选地恰当设定预定时间。而且,以同样的方式设定分开 / 联接的数目,根据数目的不同可能改变处理。根据物体的分开 / 联接的数目,根据图形类型可能改变操作,由此改善可操作性。

[0219] 虽然图 29 的流程图描述了物体使用线段被连接的情况,当检测到物体的分开 / 联接的时候,多个物体可以由闭环包围,以及可以确定用户操作。

[0220] 虽然上面描述了检测到用户操作,同时用户的绘画在绘画平面 11b 上绘制的情况,当在未定义物体上定义属性信息或者属性信息被复制或转换的时候,即使例如箭头的绘制图形被擦除,其属性信息被重新定义的物体优选的且通常存储它的定义信息。因此,在本例子中,甚至当例如箭头的绘画被擦除时,物体的属性信息被保持。此外,当改变了用户或者应用 24a 重新载入其他应用的时候,当操作处理单元 23 消除在属性信息存储单元 25 中的属性信息,对于多个用户或其他应用可能使用同样的物体而不给用户引起麻烦。

[0221] 关于物体还有绘制图形,当从屏幕 11 移除物体时,定义的属性信息、根据物体的属性信息检测的电路配置等以相同的方式保持。因此,例如,当物体被移动,定义的属性信息、根据物体的属性信息检测的电路配置被存储。物体的移动指的是在例如 A 到 B 秒中,物体在线段的末端区域或闭环的区域再一次被检测的情况。移除指的是物体在经过 B 秒之后没有被检测的情况。

[0222] 是否定义的属性信息和根据物体的属性信息检测的电路配置以设计的方式保持,使得当绘制图形被擦除或者当物体被移除或移动时,定义的属性信息、根据物体的属性信息检测的电路配置等可以被消除。

[0223] 如上面提到的,通过检测物体和由用户绘制的图形以及基于该图形执行物体的属性信息的编辑 / 重新定义,可能实现更灵活的人机交互。

[0224] 【例子 2】

[0225] 在本实施例中,给出了关于用于仿真风吹过例如城市中的建筑物的图像显示设备

的描述。当布置了用于表示风的物体,并且用于指示风的方向的图形在屏幕 11 上被绘制的时候,应用 24a 能够识别在屏幕 11 上进行风仿真。

[0226] 图 30 示出了用于风仿真的被布置的物体和在屏幕 11 上绘制的图形的例子。图 30-(a) 示出了图解,其中物体 51 由用户布置,单头箭头 201 从物体 51 在预定的范围内绘制。

[0227] 物体 51 的属性信息定义在属性信息存储单元 25,并且当在屏幕上检测物体 51 的时候,应用 24a 识别出布置了用于表示风的物体。操作处理单元 23 在从物体 51 的预定距离内检测单头箭头 201 的图形,使得应用 24a 识别空气以单头箭头 201 的方向流动。应用 24a 生成用于指示气流的图像,并且将图像发送给投影图像形成单元 24,指示气流的图像从投影仪被投影在屏幕 11 上。图 30-(b) 根据绘图示出了物体 51 和用于指示气流投影的图像。

[0228] 气流的强度可以根据单头箭头 201 的长度调整。如图 30-(c) 所示,如果单头箭头 201 是长的,应用 24a 根据该长度产生用于指示强气流的图像。应用 24a 延长风的流线,或者加粗这些线,并且如图 30-(d) 所示将流线投影在屏幕 11 上。

[0229] 此外,物体可以被定义为具有例如低压系统、高压系统、台风、梅雨锋面等的属性信息,并且这些物体可以被排列在屏幕 11 上用来仿真气象情况。

[0230] 根据本例子,仅通过排列物体和简单绘画,可以定义风的方向和强度,并且仿真风。而且,可以通过仅改变单头箭头的方向和长度容易地重新定义风的方向和强度,使得根据环境和使用情况可能定义属性信息。

[0231] 【例子 3】

[0232] 在前面的描述中,当物体被布置而不具体指定物体被布置在屏幕的哪里,根据预先确定的属性信息或图形的定义应用 24a 识别操作。在本例子中,给出关于图像显示设备的描述,其中物体的属性信息在用户确定的闭环中被启动。

[0233] 【如果闭环预先绘制】

[0234] 图 31-(a) 示出了由用户绘制的闭环的例子。在本例子中,在物体中定义的属性信息仅在闭环内启动。如图 31-(b) 所示,当用户在闭环内排列物体 41 到 44,基于在物体 41 到 44 中定义的属性信息,应用 24a 启动预定的仿真等。

[0235] 操作处理单元 23 操作投影图像形成单元 24 使得基于闭环的图形信息生成闭环的图形图像。因此,投影闭环的图形图像使得它被附加在手动绘制在投影平面 11a 的闭环上。

[0236] 进一步来说,因为闭环启动在物体中定义的属性信息,当擦除闭环时,属性信息被禁用。并且闭环的图形图像也被擦除。

[0237] 根据本例子,对用户来说可以设定期望的范围并且确定区域,在该区域中通过物体或图形图像启动操作。因此,例如,从软件的设定屏幕(窗口或对话区域)、鼠标、键盘来设定通过物体或图形图像启动操作的区域是不必要的。进一步来说,可能使用闭环来划分屏幕 11 和进行多个仿真。

[0238] 【如果物体被预先排列】

[0239] 虽然预先绘制了闭环并且然后如图 31 中物体被排列在闭环内,当物体被预先排列然后绘制闭环,也可能确定通过物体或图形图像启动操作的区域。

[0240] 图 32-(a) 示出了由用户排列的多个物体,以及图 32-(b) 示出了围绕物体的闭环

的绘图。通过由闭环围绕物体 41 到 43,在物体中定义的属性信息仅在闭环内启动。当用户使用闭环围绕物体 41 到 43,基于在物体 41 到 43 中定义的属性信息,应用 24a 启动了预定仿真。

[0241] 因为属性信息是通过物体的位置和闭环启动的,当物体被移动了,如同 32-(c) 所示,属性信息被启动的区域也改变了。在这种情况下,操作处理单元 23 操作投影图像形成单元 24 使得基于闭环的存储的图形信息新生成了围绕移动物体的闭环的图形图像。进一步来说,即使在手绘闭环被擦除时,闭环的属性信息也被存储,使得生成的图形图像不消除。

[0242] 因为属性信息在物体被排列的范围内启动,即使闭环被擦除了,也并不禁用在物体中定义的属性信息。

[0243] 【如果在物体被预先安排的情况和闭环被预先绘制的情况之间的影响是不同的】

[0244] 在图形被预先绘制然后物体被排列的情况和物体被预先排列然后绘制图形的情况之间,由应用 24a 执行的操作可以被改变。

[0245] 例如,当图形被预先绘制然后物体被布置的时候,应用 24a 执行操作 A,以及当物体被预先排列然后绘制图形的时候,应用 24a 执行操作 B。

[0246] 当闭环被绘制,然后多个物体在闭环中被排列,物体的属性信息仅在闭环内启动(操作 A)。当绘制闭环用来围绕具有某些属性信息的物体和属性信息未定义多个物体,在闭环内的多个物体在属性信息存储单元 25 内定义为具有相同的属性信息(操作 B)。因此,虽然在两种情况下,多个物体都在闭环内被排列,根据物体预先被排列或是闭环预先被绘制,可能区分操作。

[0247] 【例子 4】

[0248] 在例子 1 到 3 中,给出关于基于获得图形的类型和它的尺寸用于定义和重新定义物体的属性信息,以及用于定义它的属性数值方法的描述。在本例子中,给出了关于图像显示设备的描述,其中基于物体的属性信息产生了显示图形的图形图像。

[0249] 图 33 是根据本例子的属性信息存储单元 25 的例子。在本例子中,属性信息被存储为用来详细说明图形图像的内容的信息,例如实线、虚线、填充、删除等等。因此,根据要被布置的物体可以操作或删除图形的线的类型。

[0250] 假设提供了具有实线的属性信息的物体 61 和具有虚线的属性信息的物体 62。用户在绘图平面 11b 上绘制了给定形式的线段,并且将物体 61 布置在线段的末端。图 34-(a) 示出了在绘图平面 11b 上绘制了给定形式的线段。物体识别单元 22 从使用 CCD 摄像机 14 拍摄的成像数据中提取线段 210 的图形。

[0251] 如同 34-(b) 所示,当用户在线段 210 的布置物体 61 的时候,物体识别单元 22 获取物体 61 的识别信息,然后操作处理单元 23 从属性信息存储单元 25 提取物体 61 的属性信息(实线)。操作处理单元 23 操作投影图像形成单元 24 使得实线 225 的图形图像被附加在由用户手动绘制的线段上。

[0252] 图 34-(c) 示出了从投影图像形成单元 24 由投影仪 13 显示的实线(图形图像)225 的图形的例子。在图 34-(c) 中,省略了由用户手动绘制的线段。

[0253] 进一步来说,当物体 62 排列在由用户手动绘制的线段的末端,或者排列在投影图像形成单元 24 拍摄的线段的末端,操作处理单元 23 从属性信息存储单元 25 提取物体 62

的属性信息（实线），并且如图 34-(d) 所示显示作为虚线 230 的图形图像的线段。

[0254] 如果在计算机上执行同样的图形图像，要求用于绘制线段 210 和从菜单或命令按钮选择和改变线的类型的操作。因此，必须寻找用于执行操作的菜单和命令的位置。在鼠标操作或触摸板操作中不能消除这样的复杂性。

[0255] 相反的，当仅通过布置具有如在本例子中定义的预定属性信息的物体，相同的操作是可能的时候，用户能够直观的执行该操作，改善了可操作性。

[0256] 进一步来说，在本例子中，即使当闭环是手动绘制，且物体被布置在闭环中除了线段绘制之外的部分时，也可能产生并显示图像，在该图像中基于预先确定的物体的属性信息，绘制的闭环的线的类型被改变了或者闭环被填充。

[0257] 当物体的属性信息被应用到手动绘制的图形上，通过移动该物体，投影线段的显示可以被结束，或者投影可以继续。此外，当物体被移动，它的属性信息（例如，线的类型）可以保持或消除。

[0258] 下一步，给出关于根据物体的属性信息被投影的图像被取消的情况的描述。假设物体 63 具有用于填充的属性信息，并且物体 63 被布置在手动绘制的闭环中。

[0259] 图 35-(a) 示出了在闭环中布置的物体 63。图形识别单元 26 识别闭环图形，并且物体识别单元 22 获得物体 63 的识别信息。操作处理单元 23 提取物体 63 的识别信息（用于填充），操作投影图像形成单元 24 使得闭环图形的图像如图 35-(b) 所示由一种颜色填充。

[0260] 如果物体具有如在物体 63 中用于填充的属性信息，优选地定义根据旋转的属性。例如，如果在预定时间内（例如 5 帧）旋转角度不超过 30 度，通过旋转物体 63，可以改变填充颜色。如果在预定时间内旋转角度超过 30 度，闭环由原来的颜色填充，例如，如被选择的填充颜色。

[0261] 如果在经过预定时间后不能检测超过 30 度的旋转，改变颜色且不执行填充。如果移动了物体 63，基于物体的属性信息，它的状态返回到闭环被填充之前的状态，也就是，已绘状态。

[0262] 旋转方向和角度信息的检测和例子 1 中描述是相同的。可以根据物体的旋转方向和角度改变、确定和取消状态，使得可以实现直觉的操作方法。

[0263] 通过使用如前面提到的方法，改善了填充的可操作性。如果由软件指向同样的操作，在填充被执行之后，通过鼠标操作执行用于选择取消命令和确定命令的操作是必须的，例如，如果用户不知道这样的操作方法，填充不能被取消。在本例子中，通过布置物体 63 执行填充，以及仅通过旋转该物体，执行它的取消，使得填充的取消和颜色变化可以容易进行。

[0264] 进一步来说，填充颜色的设置和取消可以通过如图 29 所描述的流程图那样在预定时间内分开 / 联接来执行。这样的操作包括例如用于改变颜色的一个分开 / 联接，以及用于填充的取消的两个分开 / 联接。

[0265] 也可以通过使用用于取消的物体来取消填充。在这种情况下，具有用于填充取消的属性信息的物体被选择和布置。

[0266] 当绘制图形被擦除了之后，由投影图像形成单元 24 的显示也可以被消除，或者用于消除的物体或其他操作可以是必须的用来消除投影图像形成单元 24 的绘画。响应于图

形信息的消除,通过恰当的设置由投影图像形成单元 24 执行的处理,可以获得高的可操作性。

[0267] 如前面提到的那样,根据本实施例的图像显示设备,能够定义物体的属性信息,使得可以提供能够灵活操作的图像显示设备。进一步来说,通过绘制和物体在一起的手绘图形,能够容易地执行电路、风等的仿真。以及通过确定旋转、移动、分开 / 联接等,除了物体识别,对用户来说可以灵活直观的执行操作。此外,通过物体的使用,可以改变手绘图形的线的类型和颜色,以及用于填充的属性,使得图像可以通过直觉操作被编辑。

[0268] 【第二实施例】

[0269] 考虑到物体的旋转,在第一实施例提供给物体的底部的识别代码被形成具有独特的模式。然而,这样的识别代码具有下面的问题:

[0270] (i) 在字典中关于每个旋转角度必须注册识别代码的形状,因为代码模式根据物体的旋转角度改变,

[0271] (ii) 可以被注册的识别代码的数目是有限的,因为考虑到物体的旋转,识别代码必须是独特的,以及

[0272] (iii) 必须扫描物体底部的整个区域用来识别该物体。

[0273] 由于这些,在第二实施例中,圆形一维条形码(此后称为圆形条形码)被提供作为物体的识别代码,以及给出关于基于物体的移动或识别信息,图像显示设备能够输入命令的描述。此外,图像显示设备的示意图和图 1 所示相同,它的描述被省略。

[0274] 【例子 5】

[0275] 图 36 示出了根据本实施例的图像显示设备的功能框图。在图 36 中,在图 2 中的同样的部分以相同的数字被提供,省略了它的描述。在本例子中的图像显示设备 2, CCD 摄像机 14 连接到物体属性信息获取单元 33,以及物体属性信息获取单元 33 连接到应用 24a 和投影图像形成单元 24。

[0276] 物体属性信息获取单元 33 包括物体区域提取单元 30、极坐标表 32、以及物体识别单元 22。应用 24a 包括操作处理单元 23 和操作对应表 31。

[0277] 物体区域提取单元 30 从使用 CCD 摄像机 14 拍摄的图像数据提取物体的识别代码。物体识别单元 22 分析由物体区域提取单元 30 提取的识别代码,并且识别 ID 代码和白色部分的位置。操作对应表 31 对应于图 2 的属性信息存储单元 25,其中由操作处理单元 23 执行的操作的内容与 ID 代码等联合被记录,如将在下面描述的那样。在图 36 中,虽然没有提供图像提取单元 21 和图形识别单元 26,在本实施例中,物体区域提取单元 30 包括图像提取单元 21 的功能。仅为了容易描述,省略了图形识别单元 26,使得图形识别单元 26 被应用到物体属性信息获取单元 33 用来识别手绘图形。

[0278] 在下面,描述根据本例子的识别代码。图 37 示出了贴在物体上的识别代码(圆形条形码)的例子。圆形条形码 301 被贴在、画在、或雕刻在物体的预定表面上,或者例如使用电子纸形成。

[0279] 圆形条形码 301 指的是条形码,其中一维条形码以具有预定的点作为它的中心的圆形排列。根据带状线的厚度和间隔一维条形码表示数值等。圆形条形码 301 的条形以圆形排列,使得线的厚度和间隔根据从中心在半径方向的距离而增加。换句话说,条形码的每条线具有类似楔形的形状。

[0280] 圆形条形码 301 被特征化,其中提供宽的白色部分,用来便于确定条形码的起始点 301s 和结束点 301e,以及用来识别物体的方向。

[0281] 通过使用比用于在绘图平面 11b 上绘画的笔更暗的颜色排列圆形条形码 301,即使当物体被布置在绘图平面 11b 上,其上使用笔提供了绘画,也可以通过颜色的深度识别物体的位置。此外,使用可识别的并且和阴影、笔的颜色不同的颜色。

[0282] 下面,参考图 38 的流程图给出关于物体区域提取单元 30 的处理过程的描述。

[0283] S101

[0284] 使用 CCD 摄像机 14 拍摄的图像数据被连续的发送给物体区域提取单元 30。物体区域提取单元 30 获取通过像素获取的成像数据的像素的 RGB 信息,使用预定的阈值确定每个像素的像素值(对于每个在 RGB 情况的颜色从 0 到 255),以及将像素值不超过某个阈值的像素处理为 1- 像素,超过那个值的像素处理为 0- 像素。

[0285] 图 39 示出了拍摄物体的图像数据的例子,基于预定的阈值拍摄物体上的图像数据被转换为 1- 像素和 0- 像素。

[0286] S102

[0287] 物体区域提取单元 30 在图像数据的每一帧执行光栅扫描,以及在 x 轴方向执行投影。根据这一处理,在 x 轴方向准备 1 和 9 像素的线。如图 39 中所示,1- 像素在 x 轴排列用于物体被布置的区域。

[0288] S103

[0289] 提取 x 坐标的区域,其中在 x 轴方向连续排列的 1- 像素以不少于预定的值存在,也就是 L_{min} 像素。然后,在该区域在 y 轴方向执行投影(所有的区域在多个区域的情况)。如图 39 所示,1- 像素在物体被布置的区域在 y 轴方向排列。

[0290] 预定值 L_{min} 近似指出圆形条形码 301 的直径。在拍摄的图像数据中的圆形条形码 301 的尺寸是已知的,使得基于圆形条形码 301 的尺寸和 CCD 摄像机 14 的视角来确定 L_{min} 。换句话说,如果 1- 像素的线小于 L_{min} ,这个线被确定为和圆形条形码 301 不同,使得宽度不小于 L_{min} 像素为目标。

[0291] S104

[0292] 下一步,在 y 轴方向的 0- 像素和 1- 像素的线中,获得区域的中心坐标,在区域中连续的 1- 像素的线包括不少于 L_{min} 的像素和不多于 L_{max} 的像素。在这种情况下,获得的中心坐标的 y 坐标指示物体底部的中心坐标的 y 坐标 pos_y 。 L_{max} 指示包括预定错误的单个圆形条形码 301 的尺寸最大值。

[0293] S105

[0294] 再一次在这样的区域中执行 x 方向的投影,该区域中连续的 1- 像素的线在 y 方向的投影中包括不少于 L_{min} 像素和不多于 L_{max} 像素。获得连续的 1- 像素的线在 y 方向的投影中包括不少于 L_{min} 像素和不多于 L_{max} 像素的区域的中心坐标。根据这个,获得圆形条形码 301 的 x 坐标 pos_x 。

[0295] S106

[0296] 提取具有半径 r 获得的 pos_x 和 pos_y 作为它的中心的圆的外切四边形。半径 r 包括已知的圆形条形码 301 的尺寸,使得获得如同 37 所示的圆形条形码 301 的图像。

[0297] 下面,参考图 40 的流程图给出关于物体识别单元 22 的处理程序的描述。由物体

区域提取单元 30 提取的圆形条形码 301 发送到物体识别单元 22。物体识别单元 22 分析圆形条形码 301 的模式,并且识别 ID 代码和白色部分的位置(方向)。

[0298] S201

[0299] 物体识别单元 22 处理某个点作为起始点,其位于离由物体区域提取单元 30 提取的圆形条形码 301 的中心 (posx, posy) 的给定的 n 点,并且从起始点以圆的方式连续的在预定的圆周方向获取像素值。

[0300] 图 41 示出了用于描述模式分析,其中物体识别单元 22 在圆周方向扫描和处理像素的图解。如图 41-(a) 所示,物体识别单元 22 以某个点作为位于距圆形条形码 301 的中心 (posx, posy) n 点的起始点,以顺时针方向扫描像素。

[0301] 在圆周方向像素的操作可以基于中心 (posx, posy) 和起始点连续的提取像素。然而,如图 42 所示,通过参考极坐标表,可以减少 CPU 的计算量。在图 42 的极坐标表中,根据距中心点 n 的数目(半径是 n 点),在表中注册圆周位置的坐标。

[0302] 物体识别单元 22 基于预定阈值确定圆周点的像素值,并且将不超过阈值的像素转换为 1- 像素,以及超过阈值的像素转换为 0- 像素。根据这个,当处理通过圆周的时候,创建 1- 像素和 0- 像素的系列。图 41-(b) 指示 1- 像素为黑色,0- 像素为白色。如图 41-(b) 所示的像素的系列根据它的长度转换为 1 和 0 的运转周期 (run length)。

[0303] S202

[0304] 如图 41-(c) 所示,1- 像素和 0- 像素的系列包括用于识别方向的 0- 像素序列区域(方向识别部分)和用于识别 ID 代码的条形码部分,条形码部分包括 0- 像素和 1- 像素。物体识别单元 22 识别区域的位置,该区域中 0- 像素的最大序列排列在转换为运转周期的像素的排列之间。换句话说,通过测量 0- 像素序列区域(方向识别部分)的长度和它的位置,获得圆形条形码 301 的白色部分(以下简称为方向)的位置。

[0305] 转换成运转周期后创建的 0- 像素系列和 1- 像素系列的长度被测量,寻找最长的白色运行。当完成了具有 n 点半径的圆的所有坐标线的扫描,完成了 1- 像素和 0- 像素系列的长度测量。

[0306] S203

[0307] 下一步,物体识别单元 22 确实是否最长的 0- 像素系列是最后的像素系列。

[0308] S204

[0309] 如果最长的 0- 像素系列不是最后的像素系列,紧接着最长的 0- 像素系列的 1- 像素系列是起始点。

[0310] S205

[0311] 如果最长的 0- 像素系列是最后的像素系列,检查像素系列的头的像素值是否是 0- 像素。

[0312] S206

[0313] 如果像素系列的头的像素值是 0- 像素,紧接在后的 1- 像素是起始点。

[0314] S207

[0315] 如果像素系列的头的像素值不是 0- 像素,当前的点是起始点。

[0316] S208

[0317] 然后,基于条形码部分的运转周期,物体识别单元 22 识别 ID 代码。

[0318] 图 40 的处理程序由三步,也就是,转换像素为运转周期,然后搜索方向识别部分,以及分析条形码部分。然而,在条形码部分的 0- 像素最大连续数目 (称为 $Z_{\max}$) 是已知的,使得方向和 ID 代码可以依据转换为运转周期来获得。

[0319] 图 43 是流程图的例子,示出了物体识别单元的处理程序另一个形式。

[0320] S301

[0321] 如果由物体区域提取单元 30 提取的圆形条形码 301 的图像是如图 37 所示的图像,扫描从垂直方向的一点开始,使得搜索排列了 0- 像素的最大序列的区域。

[0322] S302

[0323] 物体识别单元 22 连续的获取圆周像素值,并且当 0- 像素的数目到达 $Z_{\max}+1$ 识别方向识别部分。

[0324] S303

[0325] 物体识别单元 22 确定下一个 1- 像素作为条形码部分的起始点。在条形码部分的起始点的原来的像素被确定为在方向识别部分的结束点,使得可以识别圆形条形码 301 的方向。

[0326] S304

[0327] 物体识别单元 22 在圆形条形码的周围扫描,并且基于条形码部分的运转周期检测 ID 代码。

[0328] 当从条形码部分的起始点连续获得 1- 像素和 0- 像素系列时,在单个扫描中获得 ID 代码和方向,因为每秒的 1 和 0 系列代表 ID 代码。

[0329] 在这种方式下,在本实施例中,物体识别单元 22 不需要用于模式匹配的字典等来检测圆形条形码 301。此外,可以通过在图像数据的每帧获取方向来检测物体的旋转。

[0330] 在上面的处理中获取的物体的物体信息 (位置、方向、和 ID 代码),被发送到应用 24a 的操作处理单元 23。

[0331] 下面描述应用 24a。应用 24a 的操作处理单元 23 基于物体信息控制要被从投影仪 13 投影的图像。操作处理单元 23 的功能和在第一实施例中是相同的。

[0332] 第一实施例中,基于物体的属性,操作处理单元 23 操作来自投影图像形成单元 24 的要被投影的图像。以及根据属性信息应用 24a 执行处理,并且处理结果被应用到要被投影的图像。

[0333] 在本实施例中,根据物体信息通过操作处理单元 23 应用 24a 操作图像,基于物体信息执行处理,以及以同样的方式应用处理结果到图像。

[0334] 根据包括在应用 24a 中的操作对应表 31 中的物体信息,激励图像操作的内容。图 44 示出了操作对应表的例子。在操作对应表中,图像操作的内容和 ID 代码、位置和方向联合被记录。

[0335] 例如,当具有 ID 代码为 1 的物体被放置在面对 dir1 方向的 (Posx1,Posy1) 处,操作处理单元 23 在面对 dir1 方向的 (Posx1,Posy1) 绘出了图像。以同样的方式,当具有 ID 代码为 2 的物体被放置在面对 dir2 方向的 (Posx2,Posy2),操作处理单元 23 在面对 dir2 方向绘出了图像仅三秒。同样,当具有 ID 代码为 3 的物体被放置在面对 dir3 方向的 (Posx3,Posy3),操作处理单元 23 在 (Posx3,Posy3) 闪烁图像 3。图像 1 到 3 被预先注册,或者可以通过用户规范被显示。

[0336] 在图 36 的例子中,虽然应用 24a 存储操作对应表 31 用来将物体信息和操作处理联合起来,操作对应表 31 可以被存储在物体属性信息获取单元 33。图 45 是在物体属性信息获取单元 33 存储操作对应表 31 的情况下图像显示设备的功能框图。在操作对应表 31 中,物体的操作和 ID 代码以对应的形式被注册。物体识别单元 22 在识别该物体之后涉及操作对应表 31,仅公开一个操作对应表用于当前公开的应用,以及将这个表交给应用 24a。

[0337] 在本实施例中,例如,贴在物体上的识别代码仅使用圆形条形码 301 构造,使得可以执行如在第一个实施例中描述的图像操作相同的操作。换句话说,适于圆形条形码 301 构造的 ID 代码可以和电池、电阻、电容器等的属性相关联。在这种情况下,当使用线段链接具有圆形条形码 301 的物体,来自操作处理单元的电路图被显示。同样,当使用单头箭头链接物体,可以将属性复制给其他属性。当使用双头箭头链接两个物体,可以将调换两个物体的属性。当多个物体由环围绕时,可以在具有连续 ID 代码的物体定义相同的属性,以及在未定义属性的物体定义属性。当从一个物体绘制线段或者物体由环围绕,可以显示物体信息,并且初始化它的信息为未定义。通过确定从一个物体绘制的线段的长度,或者旋转该物体,可以定义属性的数值。通过在预定时间内放置和移除物体,可以使用这样的操作作为触发,用于指示应用 24a 来执行预定的操作。进一步来说,基于物体可以控制和绘制由用户在绘制平面 11b 上绘制的线段的图像。

[0338] 根据本实施例,通过使用圆形条形码作为物体的识别代码,从它的中心以给定的半径扫描圆周,以及转换为运转周期,可以识别条形码并获得它的数目(ID 代码)。因为条形码有许多识别数,可以注册物体信息的不同类型(例如,几万个)。进一步来说,通过方向识别部分的使用,物体的方向可以被容易的确定。条形码部分指示简单的二进制数,使得根据使用当它在恰当的地方被转换成 n 进制数,条形码部分可以被用作 ID 代码。在圆形条形码中,扫描距中心有给定半径的圆周,使得不必要使用物体的整个底部作为用来识别的图形。在本实施例中,只要 CCD 摄像机 14 能够识别条形码部分,不必要为了增加要比识别的物体的数目而增加 CCD 摄像机 14 的分辨率,并且用于模式匹配的模式数目也不增加。进一步来说,在本实施例中,如果 CCD 摄像机 14 的分辨率增加了,可识别的条形的宽度可以被减少,使得可以增加可以被注册的物体信息集的数目。

[0339] 【例子 6】

[0340] 虽然图像显示设备基于识别代码识别物体,对用户来说,确认在 TUI 中由物体持有的信息的类型是必要的。例如,用户能够确认使用字符等描述的物体(例如,建筑物形状)的信息。然而,优选的按照设计来表示物体,以便以更直觉的形式识别物体。

[0341] 换句话说,当操作基于物体的识别代码显示的图像,如果由物体显示的信息被改变了,或者使用 TUI 的应用被改变了,根据它的目的,物体的形状必须是折皱的。

[0342] 在这一方面,如图 46 所示,在用于从上面的投影平面 11a 投影图像的前型的情况下,使用相同的物体通过在物体上投影由物体表示的信息(图形、字符)可以具有不同的形状(外观)而不用重新创建物体的形状。

[0343] 然而,正投影存在问题,当用户操作物体时投影光线被阻隔,并且可视性减少了。考虑到这个,通过在背投影中使用通用的物体使得物体对用户来说是可识别的,改善了可操作性和可视性。

[0344] 首先,在本实施例中,使用在它的侧面包括镜状反射表面的圆柱物体作为物体。此

外,图 36 或图 45 可以用作它的功能框图。

[0345] 图 47 是图解,示出了用户的观看和放置在绘画板上的圆柱形物体之间的示意图关系。

[0346] 圆柱物体 401 在它的侧面具有镜子,使得周围的景观在侧面被反射。当用户使用图像显示设备,假设圆柱物体通常在 30 到 60 度的角度被观看。在这种情况下,投影在圆柱物体被放置的绘图平面 11b 的图像在圆柱物体侧面的镜面上被反射。

[0347] 然而,在圆柱物体的侧面被反射的图像从平面表面被转换成弯曲的表明,使得图像被扭曲。在本例子中,使用在圆柱物体的侧面反射的图像。因此,通过在放置在绘图平面 11a 的圆柱物体的圆周上投影扭曲的图像(以下称为失真图像)使得图像在圆柱物体的镜面上正确的反射(没有扭曲),对用户来说可以区别每个圆柱物体。

[0348] 图 48 是图解,示出了投影在绘图平面 11a 上的失真图像是如何在圆柱上反射的。如图 48 所示,当扭曲的失真图像在圆柱表面被反射时,它被正确的显示。

[0349] 因为圆柱物体的物理形状例如圆的半径、高度等是已知的,用于在物体的侧面形成正确图像的失真图像的变换公式是唯一确定的。通过输入投影图像到公式中,获得要被投影的失真图像。

[0350] 当物体识别单元 22 检测物体信息(位置、方向、以及 ID 代码),操作处理单元 23 引起投影图像形成单元 24 根据物体的 ID 代码依据物体的方向在物体的圆周上投影失真图像。

[0351] 投影失真图像的范围可以是圆柱物体 401 圆周的 360 度区域,或者仅为可以被适当投影的部分。

[0352] 图 49 示出了投影在圆柱物体 401 圆周的 360 度区域的失真图像的例子。图 50 示出了投影在圆柱物体 401 的部分的失真图像的例子。如图 50 所示,当失真图像被投影在圆柱物体 401 的部分上,基于在圆柱物体 401 反射的投影图像的位置,用户能够识别圆柱物体 401 的方向。因此,当根据圆柱物体 401 的方向,失真图像被旋转和显示的时候,用户能够识别圆柱物体 401 的方向。

[0353] 根据物体的预期的使用形成和选择投影的物体,可以使用通用的圆柱物体用于不同的预期使用(应用),而不用实际形成物体为预期的形式。

[0354] 进一步来说,物体可以是立方体,例如棱柱。图 51 示出了棱柱物体 402 的例子。在如同 51 所示的棱柱物体 402 的情况下,和圆柱物体相比,从周围可以被看到的方向是有限的。然而,如果被表示的对象清楚的具有前面、侧面和后面,优选地使用棱柱物体 402。

[0355] 当从用户观看时,操作处理单元 23 投影对象的前面的图像用于物体的前面,投影对象侧面的图像用于侧面,投影对象后面的图像用于后面,通过棱柱物体的每个表面反射图像用于每个表面。

[0356] 当投影图像的方向根据物体的方向改变,用户能够获得效果,例如可以看到实际的对象。

[0357] 图 52 是图解,用于描述棱柱物体用在仿真气流的应用中的情况。在该应用的情况下,棱柱物体 402 被放置在绘图平面 11b 中,仿真了城市的空气是如何流动的等,建筑物的图像被投影到物体上。

[0358] 该建筑物有前面、侧面和后面,使得操作处理单元 23 执行投影致使在正确的图像

在棱柱物体的每个表面反射。图 53 示出了投影图像,其中建筑物的图像投影在棱柱物体的每个表面上。

[0359] 当物体被旋转,操作处理单元 23 根据物体的方向旋转投影图像。因此,相同的图像不便的在物体的相同表面上反射,使得用户能够获得效果致使可以看到实际的对象。

[0360] 如上面提到的,根据本例子,为由物体表示的每个对象准备物体不是必须的,并且实现了通用的 TUI 物体。通过以结合的方式使用圆柱物体 401 和棱柱物体 402,可以在单一应用中表示不同的对象。而且,如果对象是固定的以致在特定应用中被使用,对象的实际形状被准备作为物体,以及关于流动对象的物体可以使用通用物体。

[0361] 此外,在本例子中具有镜状反射体物体可以被优选的应用到例子 1 到 5 的任何一个,因为它在外观方面是一个特征。

[0362] 【例子 7】

[0363] 当在 TUI 中的物体以多功能性被提供,物体可以包括透明材料。透明材料包括具有高透射性的材料,例如压克力,玻璃等。

[0364] 在本例子中,包括透明材料的物体具有圆柱的形状。此外,图 36 和图 45 可以用作功能框图。

[0365] 图 54-(a) 是图解,示出了用户如何在预定的角度(例如,30 到 60 度)观察透明物体 403。如图 54-(a) 所示,当观察到透明物体 403 时,透明物体 403 的内表面作用为圆柱的镜面。

[0366] 图 54-(b) 的图解示出了由用户通过透明物体 403 观察的投影图像。如图 54-(b) 所示投影在透明物体 403 底部的图像由用户通过布置在和用户的视线相关的远的一边的透明物体 403 的内表面 403a 上的反射来观察。因此,当布置了透明物体 403,用户观察到它的底部的图像在圆柱侧面的内表面被反射。

[0367] 和投影的图像相比反射的图像是颠倒的和反转的,透明物体 403 的反射表面是曲面。因此,通过事先在透明物体 403 的底部扭曲要被投影的图像,使得它是被颠倒的和反转的,用户在透明物体的内表面观察到正确的原始图像。

[0368] 当物体识别单元 22 检测物体信息(位置、方向、和 ID 代码),操作处理单元 23 对应于 ID 代码扭曲图像,使得图像是颠倒的和反转的,并且引起投影图像形成单元 24 根据图像的方向将图像投影在物体的底部。

[0369] 图 55-(a) 示出了在透明物体 403 底部投影的图像的例子,图像被扭曲使得它是预先为颠倒的和反转的。图 55-(b) 示出了由用户观察的图像,被投影在底部并且在透明物体 403 的内表面被反射的图像。如图 55-(b) 所示,当使用透明物体 403,用户能够识别该物体而不会意识到由反射引起的颠倒、反转或扭曲。

[0370] 透明物体 403 的侧面也作用为圆柱透镜。图 56 是图解,示出了透明物体 403 如何像圆柱透镜一样工作。在圆柱透镜中,当从用户的视线,透明物体 403 的对边的图像被反射到用户边 403b 的侧面。

[0371] 如图 56 所示的反射图像也被扭曲使得和投影的实际图像相比,它是反转的。因此,通过投影扭曲的图像使得它是预先被反转,用户能够识别该物体而不会意识到由反射引起的反转或扭曲。

[0372] 用于识别物体的圆形条形码可以被贴在物体的底部,使得图像显示设备能够识别

该物体。

[0373] 进一步来说,对应用户根据要被投影的图像区别透明物体 403 是可以的,使得透明物体 403 可以被用作通用问题,并且结合使用圆柱透镜以透射影响在内表面上的反射和也结合投影图像在颜色、形状、字符等能够表示不同的物体。虽然在本例子中描述了圆柱透明物体 403,当使用棱柱透明物体,物体也可以以相同的方式被识别。

[0374] 在本例子中包括透明材料的物体可以优选的应用到例子 1 到 5 的任何一个,因为它在外观方面是一个特征。

[0375] 【例子 8】

[0376] 当如例子 7 那样使用透明物体时,用户能够在物体上观察在物体底部的图像。然而,用于识别物体的识别代码被贴在物体的底部,使得图像仅仅在它的边缘部分被投影。

[0377] 当图像被投影在边缘部分,根据第一个实施例的识别代码具有很小的边缘部分,使得它优选的使用在例子 5 中描述的圆形条形码 301。图 2、图 36 和图 45 的任一个可以被用作它的功能框图。

[0378] 圆形条形码 301 具有排列的楔形图形,该图形向它的中心逐渐变细。当圆形条形码 301 以同心的方式被分段,每个同心圆具有相同的黑色和白色的比率。因此,只要从使用 CCD 摄像机 14 拍摄的图像可以分辨出圆形条形码 301 的每条线,无论是圆形条形码 301 中心部分的附近还是圆周部分的附近可以被使用。换句话说,沿着具有半径为 n 点的圆的坐标线,足够解码模式。

[0379] 图 57-(a) 示出了圆形条形码 301 的例子。图 57-(b) 示出了被提取的圆形条形码 301 中心部分的附近,以及图 57-(c) 示出了被提取的圆形条形码 301 圆周部分的附近。

[0380] 如果如图 57-(b) 所示使用中心部分的附近,可以在它的外边投影图像。如果如图 57-(c) 所示使用圆周部分的附近,可以在它的里边投影图像。如果使用了圆形条形码 301 的圆周部分,线的厚度和距离增加了,使得 CCD 摄像机 14 以足够的分辨率被提供。

[0381] 当物体识别单元 22 检测物体信息(位置、方向、和 ID 代码),操作处理单元 23 引起投影图像形成单元 24 根据物体的 ID 代码依靠物体的方向在圆形条形码 301 的里边投影图像。

[0382] 图 58 是图解,示出了贴在透明物体 403 的圆周部分的圆形条形码 302,以及投影在它的里边的图像。圆形条形码 302 被贴在或者印刷在透明物体的底部的圆周。它的中心部分可以被用作边缘。因此,通过投影该图像,观察者能够从反射在物体的上表面的图像识别出由物体表示的对象。

[0383] 根据本例子,包括透明材料的物体和用于粘贴圆形条形码的方法可以应用到例子 1 到 5 的任何一个,因为它们在外观方面是独具特征的。

[0384] 如上面提到的,根据本实施例的图像显示设备能够通过基于圆形条形码识别该物体注册大量物体信息。而且,由于方向识别部分,图像显示设备能够容易地确定物体的位置。进一步来说,通过使用镜子和透明物体,能够使用图像显示设备用于通用带有通用物体的不同类型应用。

[0385] 【第三实施例】

[0386] 第三实施例和第一实施例的不同之处在于包括了具有不同分辨率的两个 CCD 摄像机,一个摄像机检测物体的位置,另一个摄像机检测物体的识别信息和运动信息。然而,

其他特征是相同的,所以将描述这些不同的特征。

[0387] 图 59 和图 60 是图解,示出了根据本发明的图像显示设备的第三个实施例。图 59 示出了显示单元的示意图剖面图,以及图 60 示出了主体单元的示意图结构图。

[0388] 如图 59 所示,根据第三实施例的图像显示设备的显示单元平面单元 10,具有平面 11 嵌在它的中心部分;壳体 12,用于支撑平面单元 10;投影仪 13,布置在壳体 12 的里面,投影仪 13 在屏幕 11 上投影图像;第一个 CCD 摄像机 15(对应于根据本发明的成像单元),布置在一个位置使得屏幕 11 的整个背表面被包括在观看角度 14a 内,第一个 CCD 摄像机从底表面拍摄屏幕 11;第二个 CCD 摄像机 16(对应于根据本发明的物体检测单元),布置在一个位置使得屏幕 11 的整个背表面被包括在观看角度 15a 内,第二个 CCD 摄像机从底表面拍摄屏幕 11。

[0389] 为了使用单个 CCD 摄像机检测移动物体以及识别贴在被检测物体的底部的识别代码,必须使用具有高的分辨率的 CCD 摄像机。然而,当放置在屏幕上的物体使用具有高的分辨率的 CCD 摄像机检测时,该检测花费时间。因此,在本实施例中,拍摄投影平面,同时区分必须使用高分辨率 CCD 摄像机即使它花费时间以高的正确性被执行的识别代码检测和使用低分辨率 CCD 摄像机以低正确性在段时间内执行的位置检测。

[0390] 如图 60 所示,根据第三实施例的图像显示设备的主体单元 2 包括物体区域提取单元 21M,具有和第二个 CCD 摄像机 16 的接口,物体区域提取单元 21M 二进制化关于使用第二个 CCD 摄像机 16 拍摄的图像的图像数据,以及提取放置在屏幕上的物体的位置信息;物体识别单元 22M,具有和第一个 CCD 摄像机 15 的接口,物体识别单元 22M 二进制化关于使用第一个 CCD 摄像机 15 拍摄的图像的图像数据,提取底部轮廓和识别代码的信息,以及执行提取的识别信息和用于模式识别的字典之间的模式匹配,从而获得关于物体的识别信息和物体的方向;投影图像形成单元 24,具有和投影仪 13 的接口,根据预定的应用程序 24a,投影图像形成单元 24 通过投影仪 13 从屏幕的背面侧形成要被投影的图像;以及操作处理单元 23M,基于在物体区域提取单元 21M 提取的位置信息和识别信息,以及在物体识别单元 22M 获得的物体的方向的信息,用于操作从投影仪要被投影的图像,根据预定的应用程序 24a,加入新的内容和动作至在投影图像形成单元 24 形成的图像。

[0391] 在主体单元 2 形成的图像使用投影仪 13 被投影在屏幕 11 的背面侧上,以及从屏幕 11 的前表面观察的人能够看到投影的图像。

[0392] 此外,当具有的识别代码(例如基于它的形状和尺寸被识别的标志)的物体被放置在屏幕 11 的前表面的时候,其中该识别代码中模式被预先存储粘贴在它的底部,物体区域提取单元 21M 从使用第二个 CCD 摄像机 16 拍摄的成像数据中检测位置,以及发送该信息给操作处理单元 23M。操作处理单元 23M 发送用于在包括物体被放置的位置的区域投影一致的白色图像的数据至投影图像形成单元 24。另一方面,物体识别单元 22M 从成像数据在其中使用具有高的分辨率的第一个 CCD 摄像机 15 拍摄的一致白色区域的底部轮廓上获取物体的识别信息和识别代码,从每次的成像数据获取运动矢量,以及发送信息给操作处理单元 23M。操作处理单元 23M 执行操作用来基于识别信息加入新的图像,以及根据运动矢量提供活动至在投影图像形成单元 24 形成的图像。

[0393] 本发明不限于特定披露的实施例,可以进行变化和修改而不偏离本发明的范围。

[0394] 本申请基于 2005 年 6 月 3 日提交的日本优先权申请号 2005-164414,以及 2006 年

1 月 17 日提交的日本优先权申请号 2006-009260, 其所有内容结合于此作为参考。

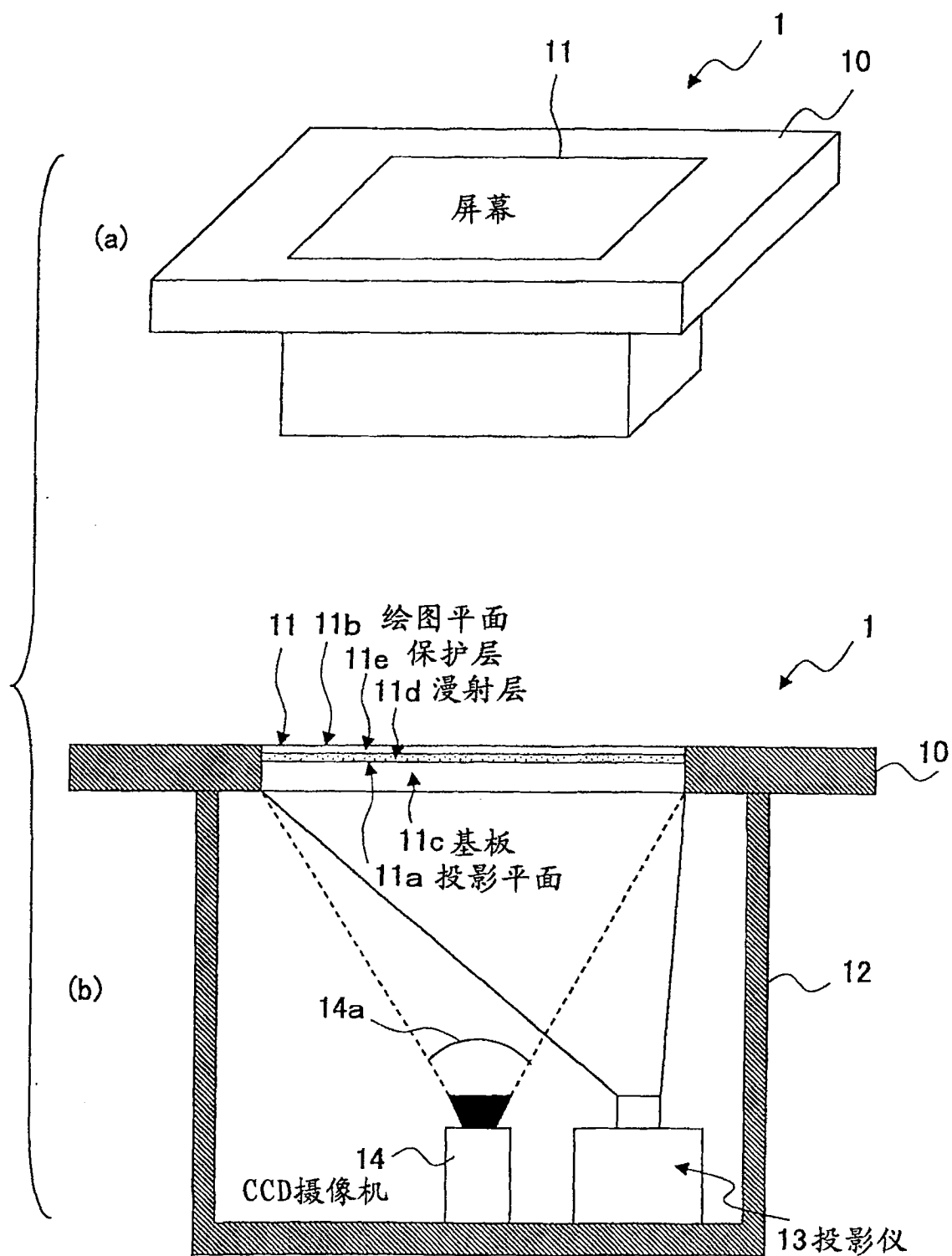


图 1

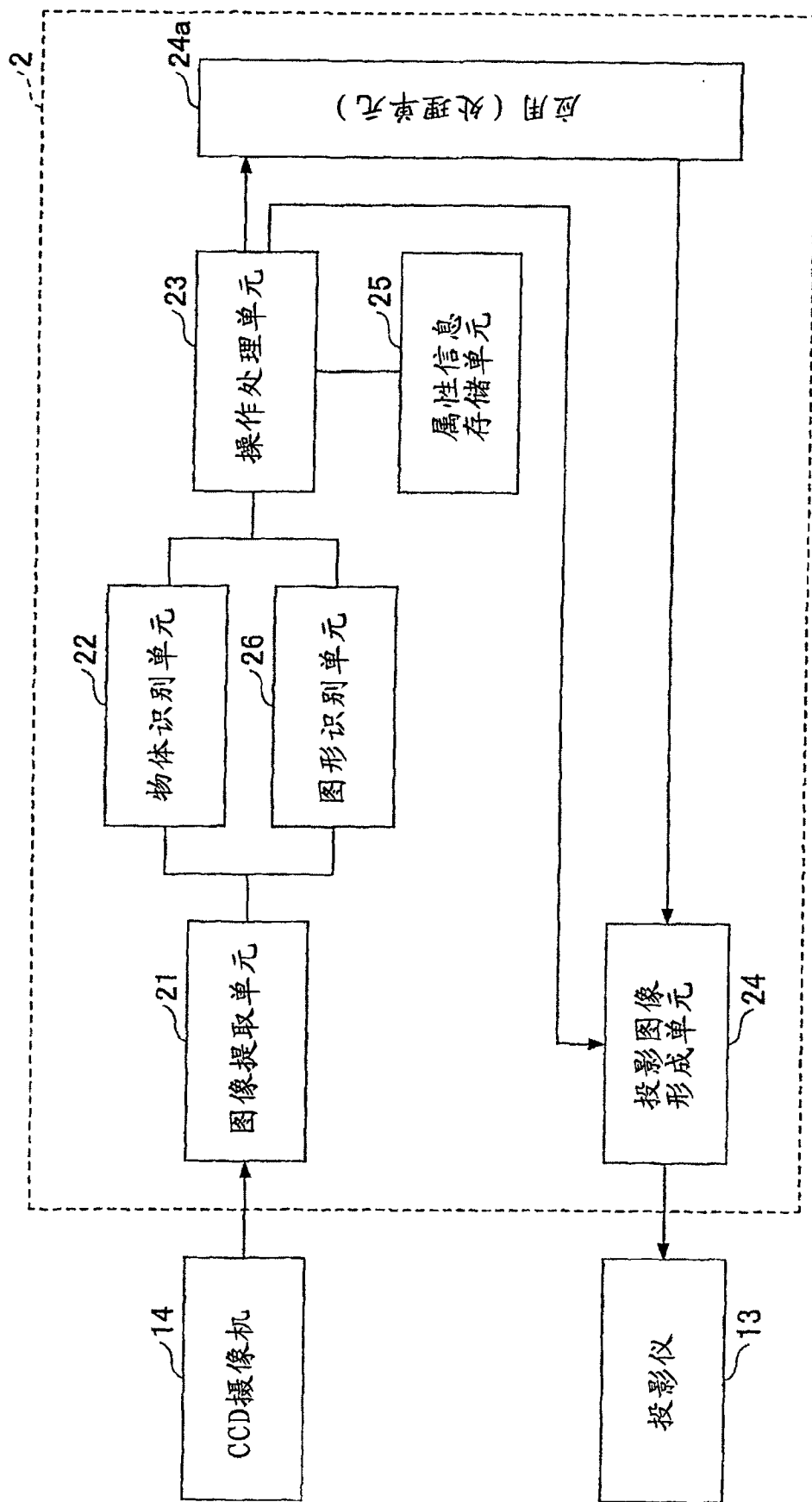


图 2

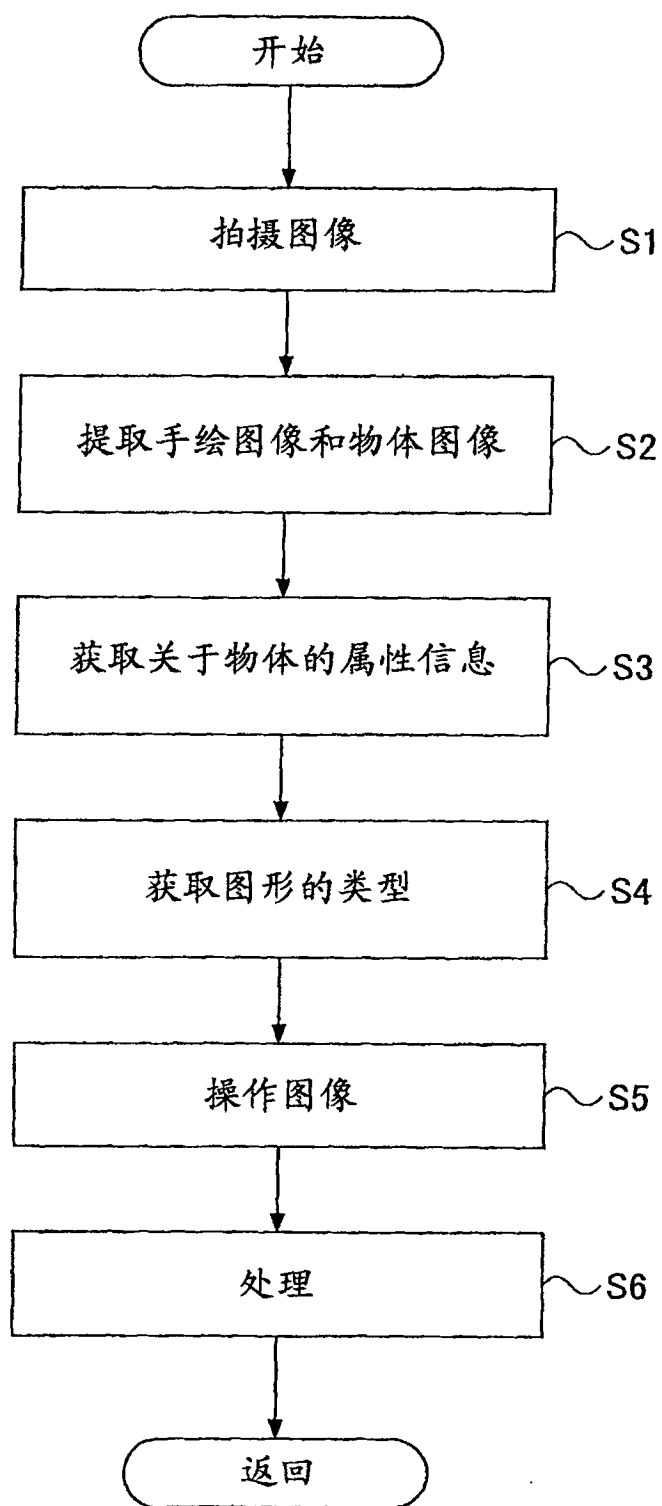


图 3

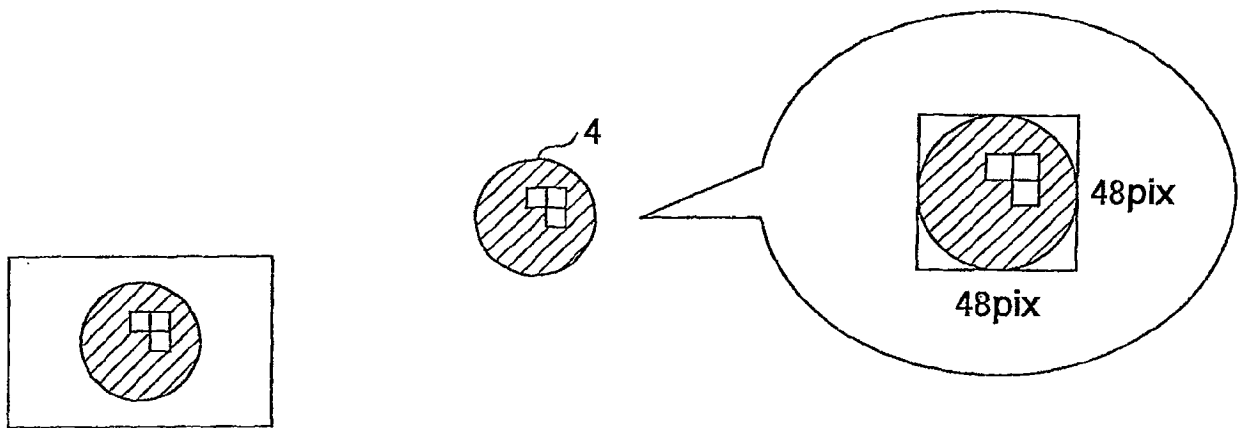


图 4

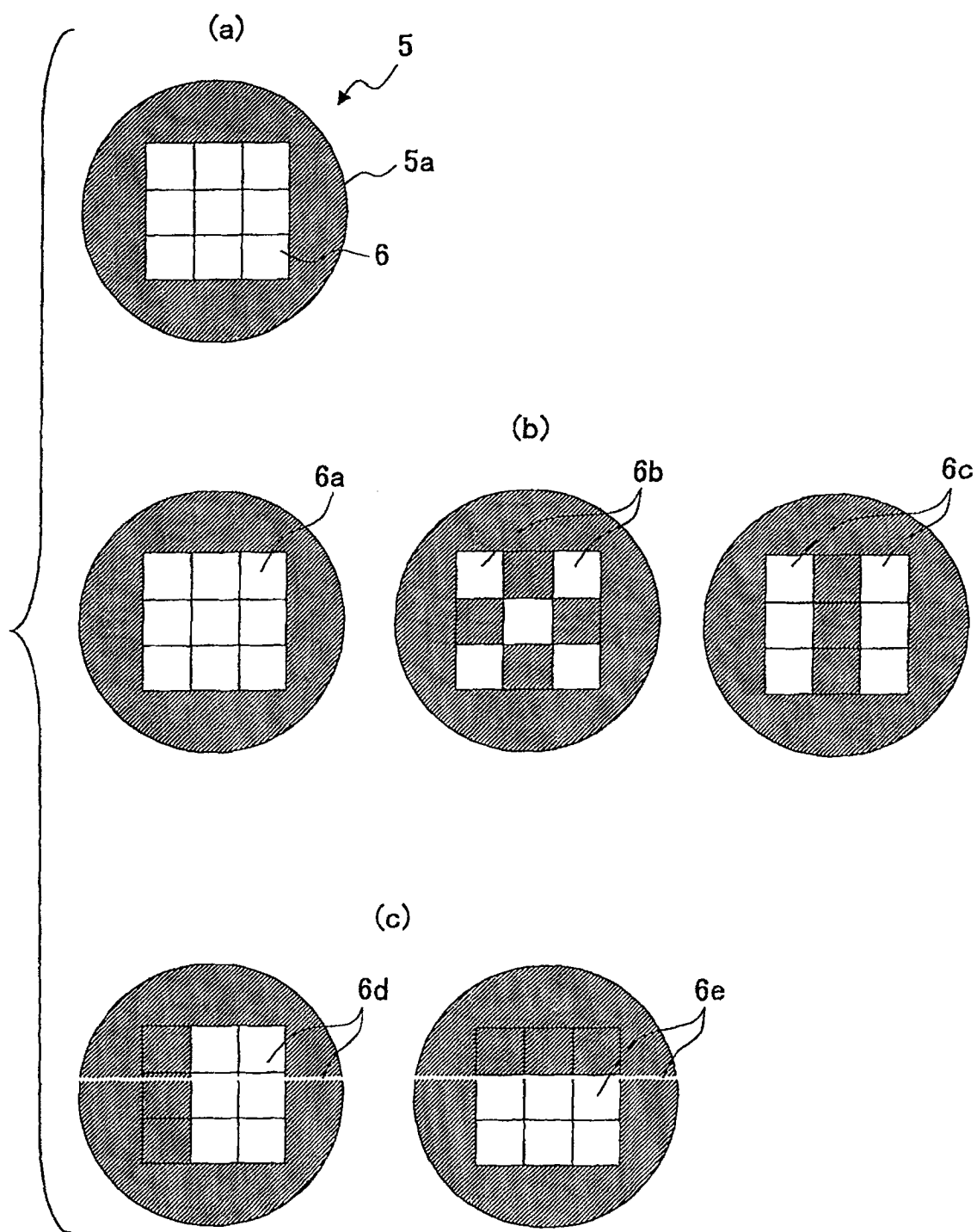


图 5

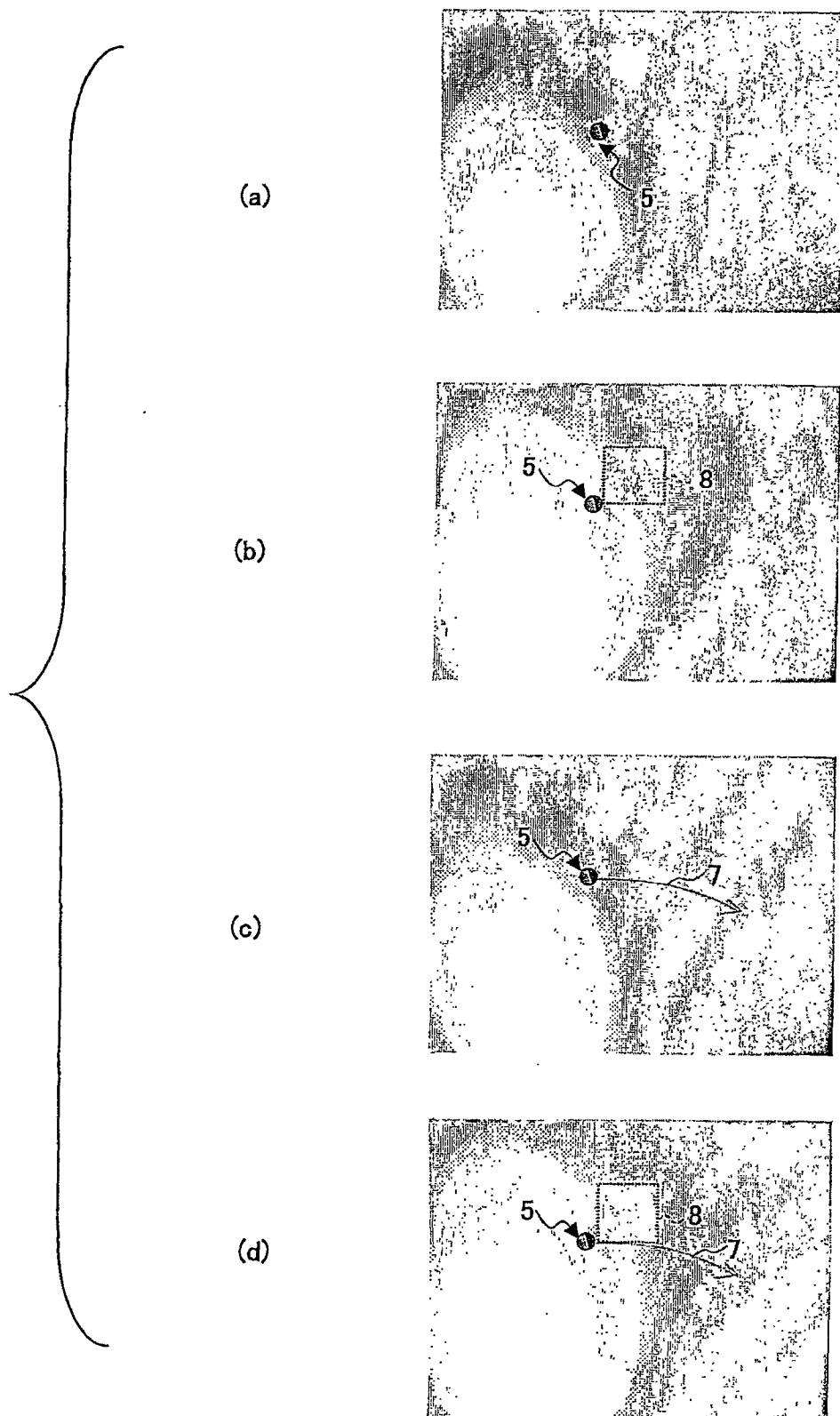


图 6

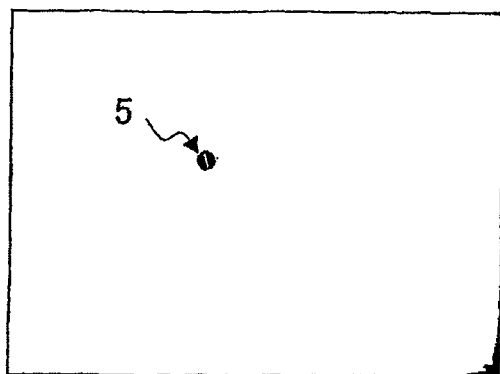


图 7

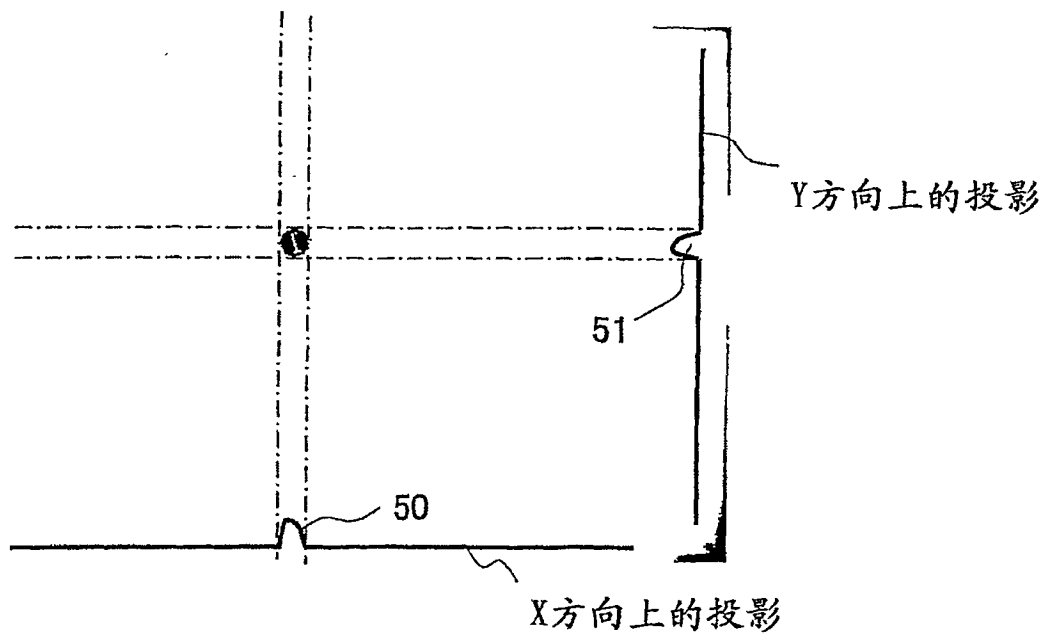


图 8

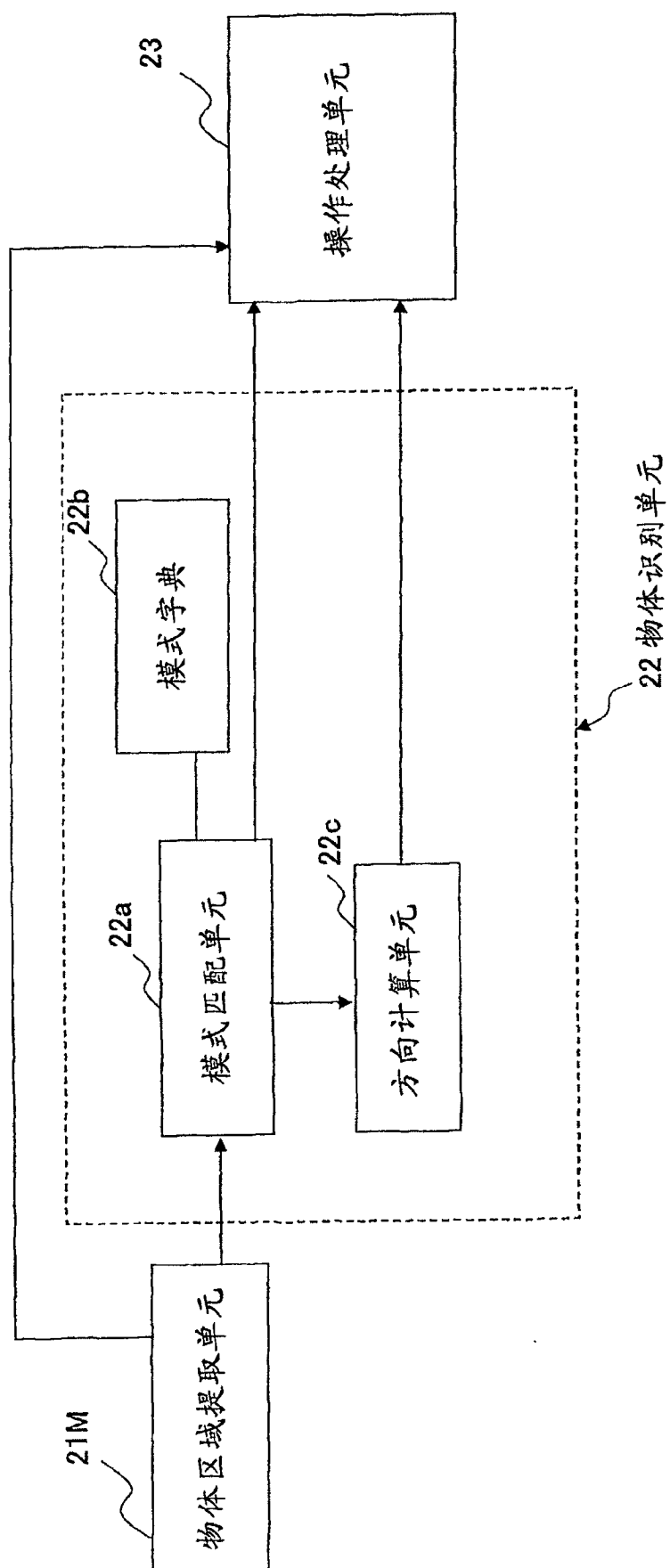


图 9

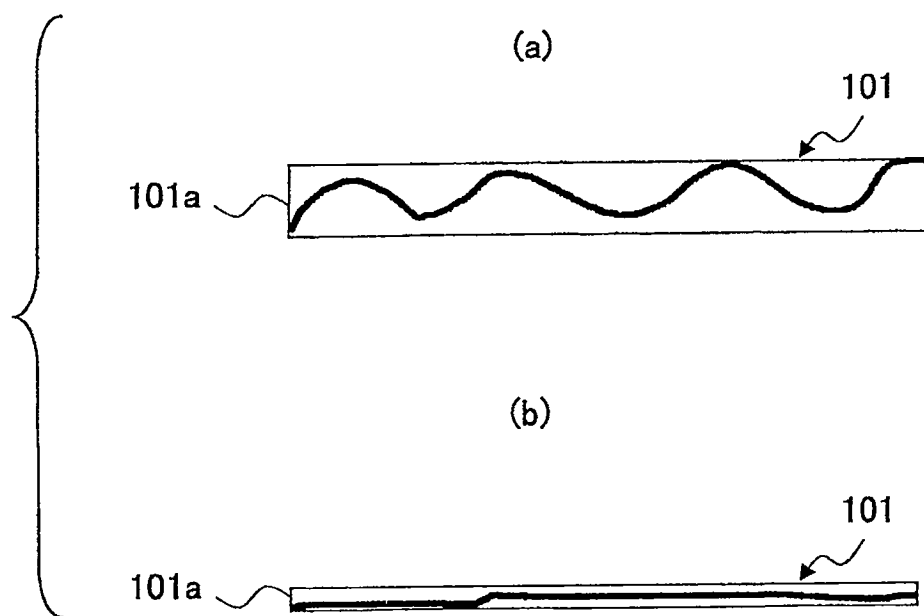


图 10

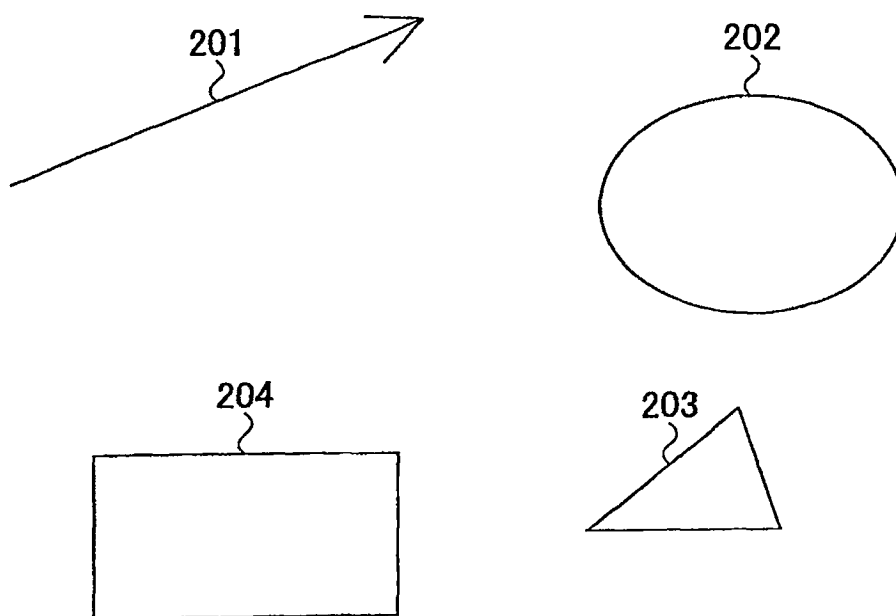


图 11

类型	形状	顶点1	顶点2	顶点3	顶点4	尺寸
0	——	(x1,y1)	(x'1,y'1)			L
1	——→	(x2,y2)	(x'2,y'2)			L
2	↔	(x3,y3)	(x'3,y'3)			L
3	□	(x4,y4)	(x'4,y'4)	(x''4,y''4)	(x'''4,y'''4)	
4	○	(x5,y5)				R

图 12

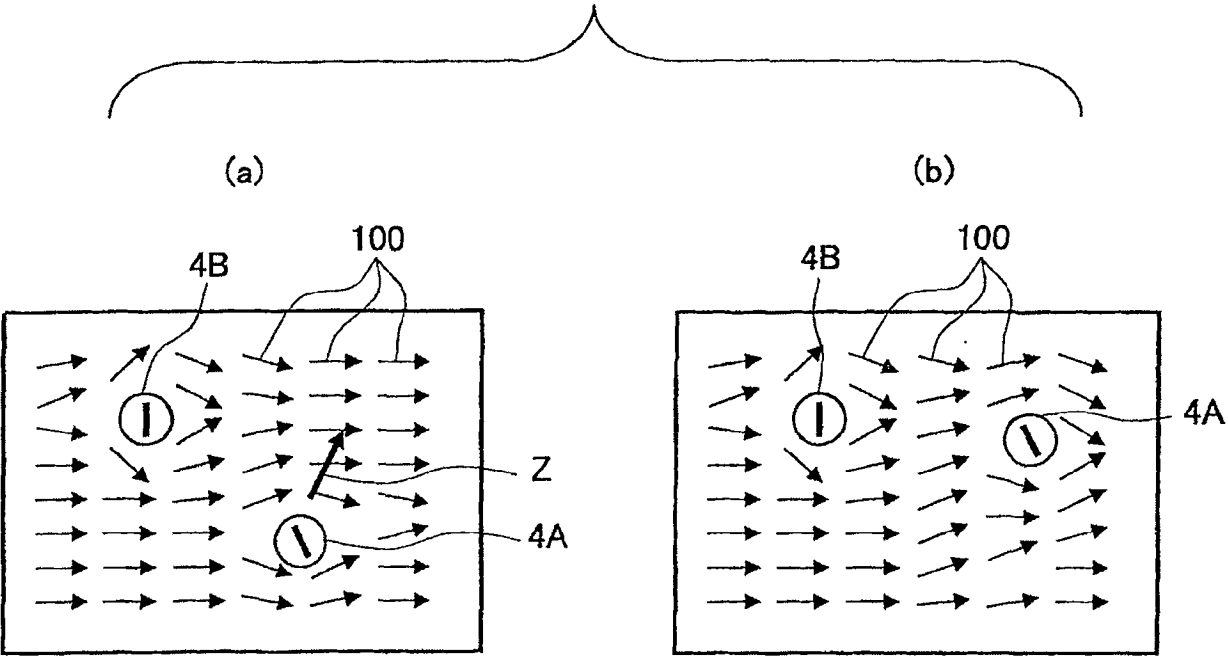


图 13

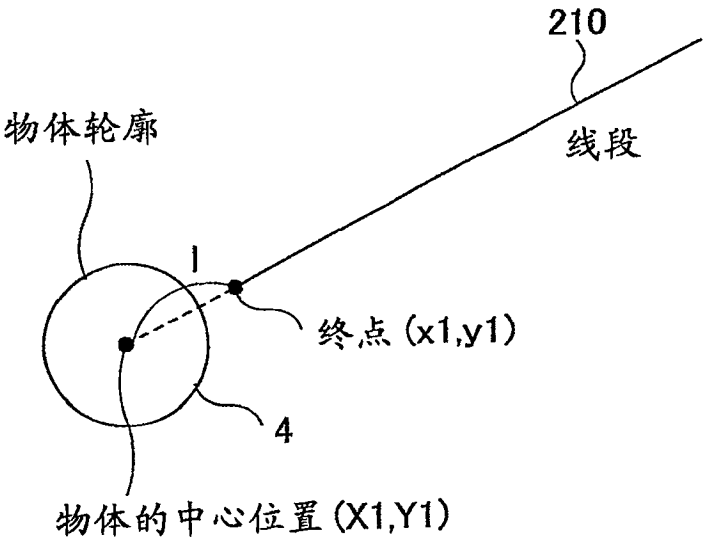


图 14

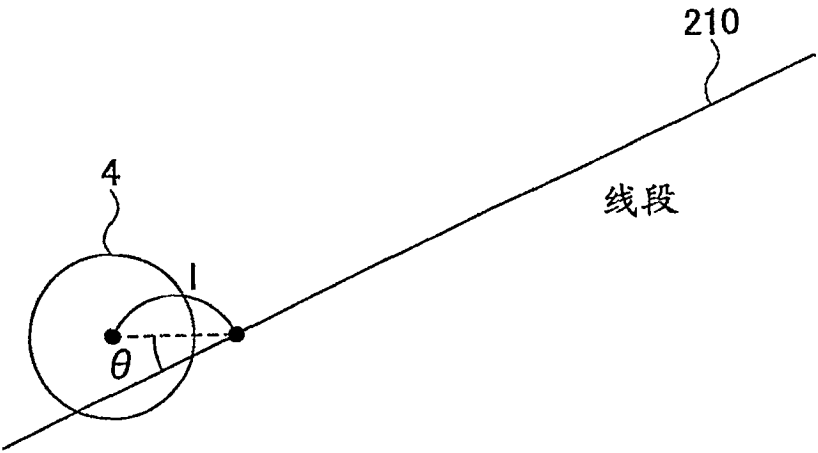


图 15

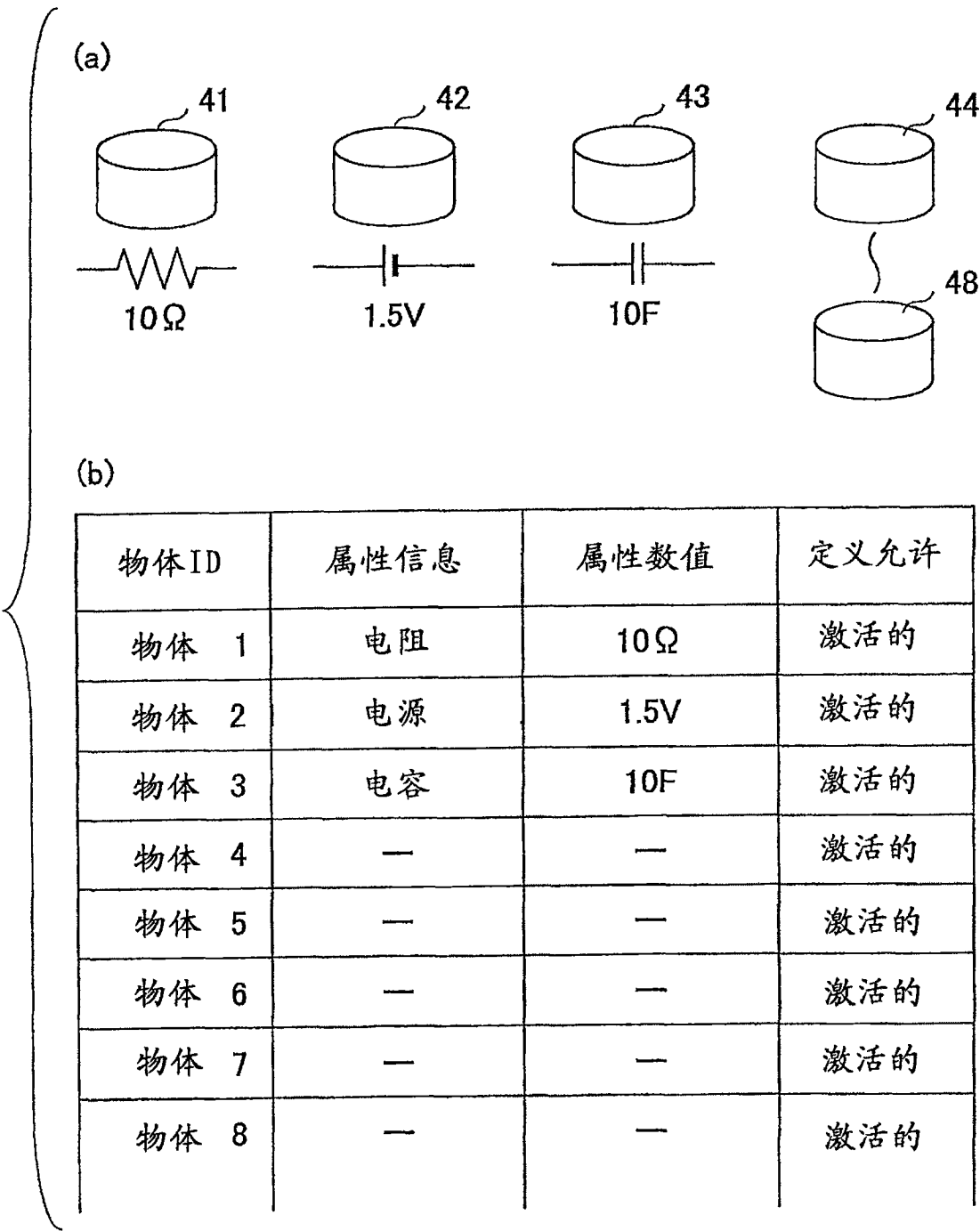


图 16

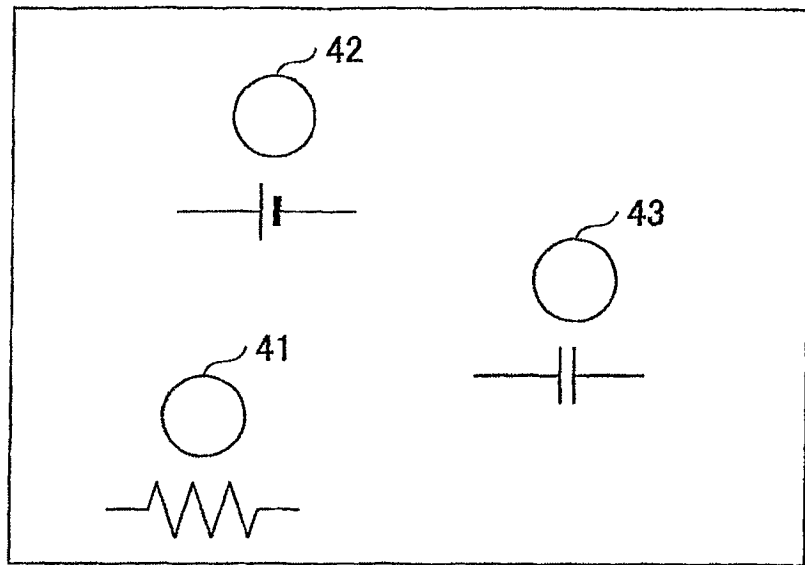


图 17

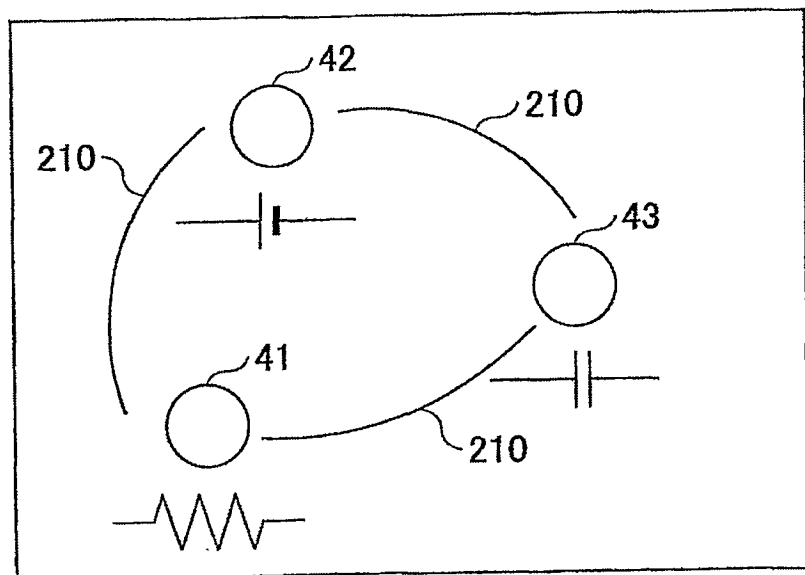


图 18

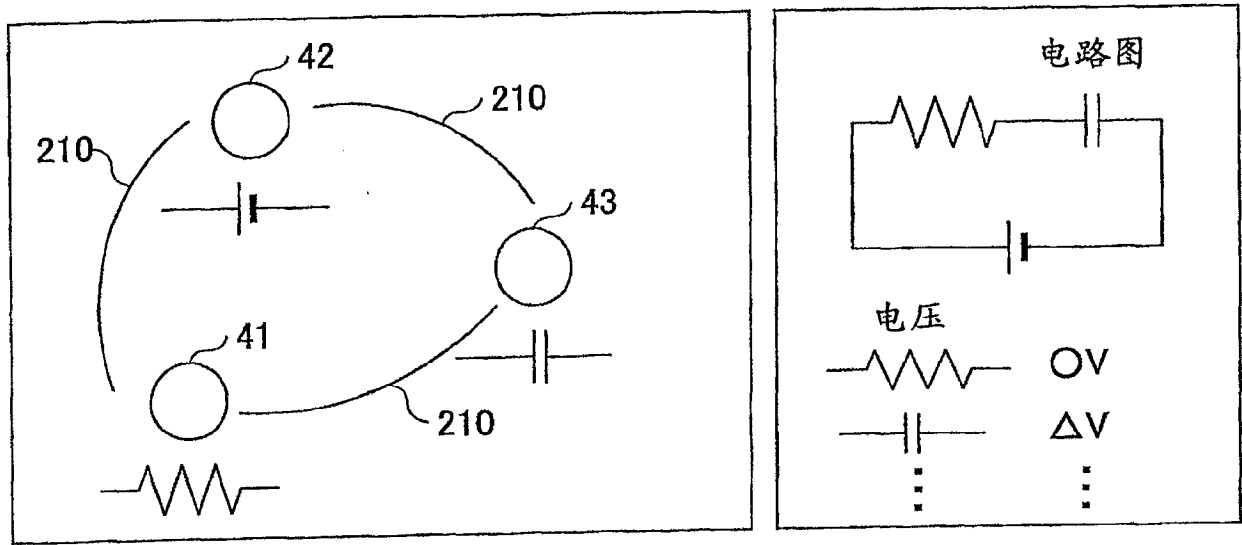


图 19

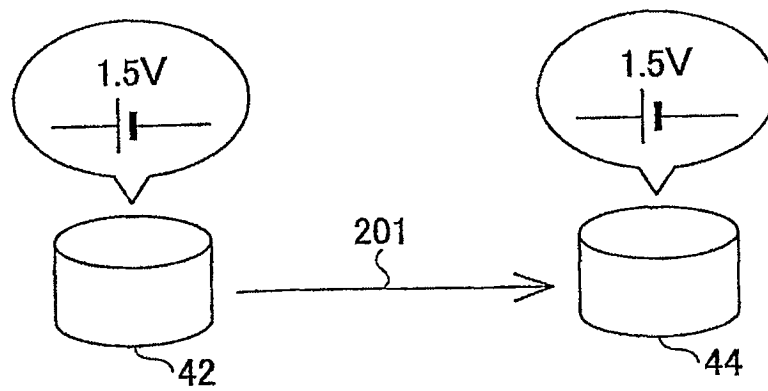


图 20

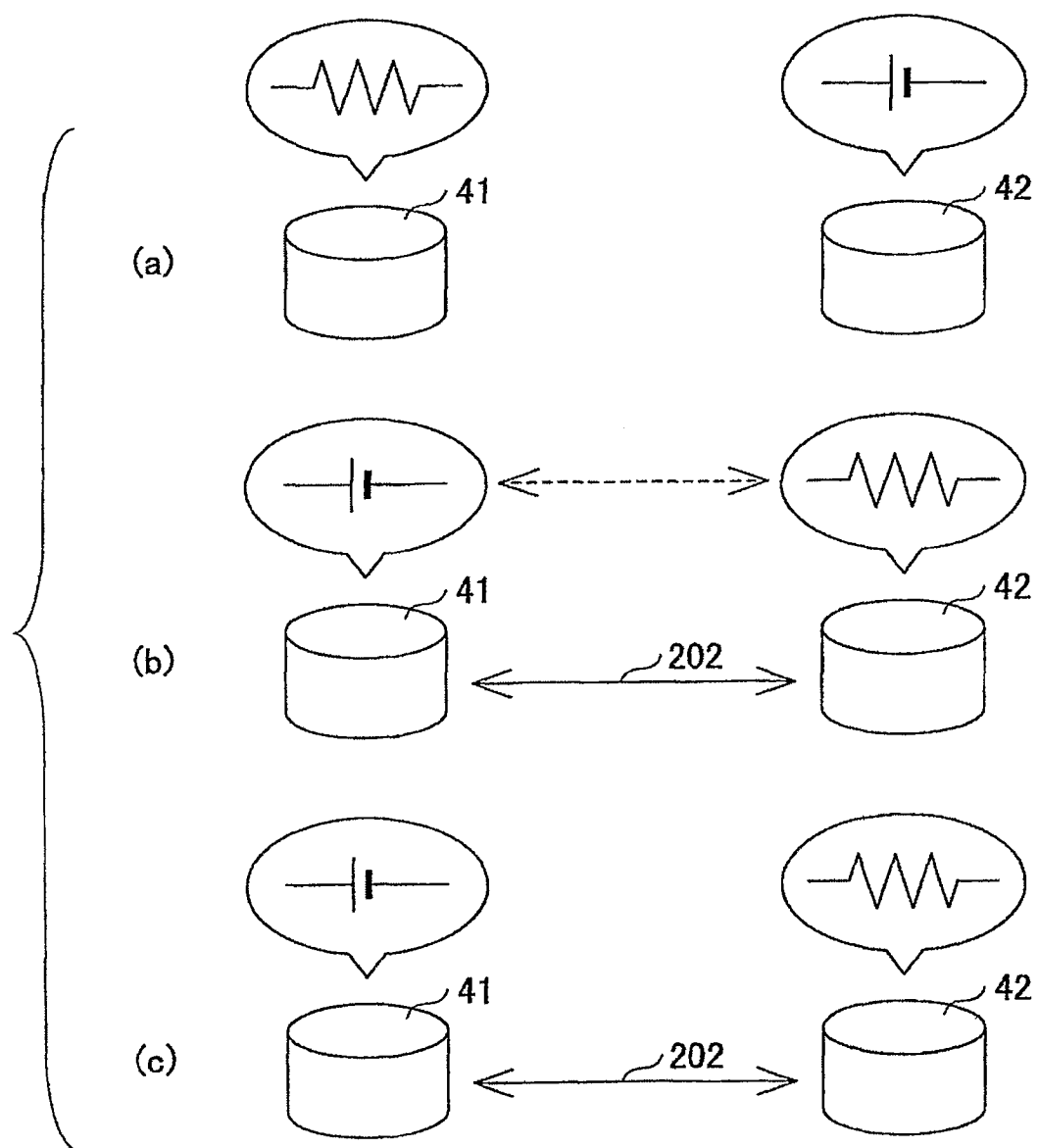


图 21

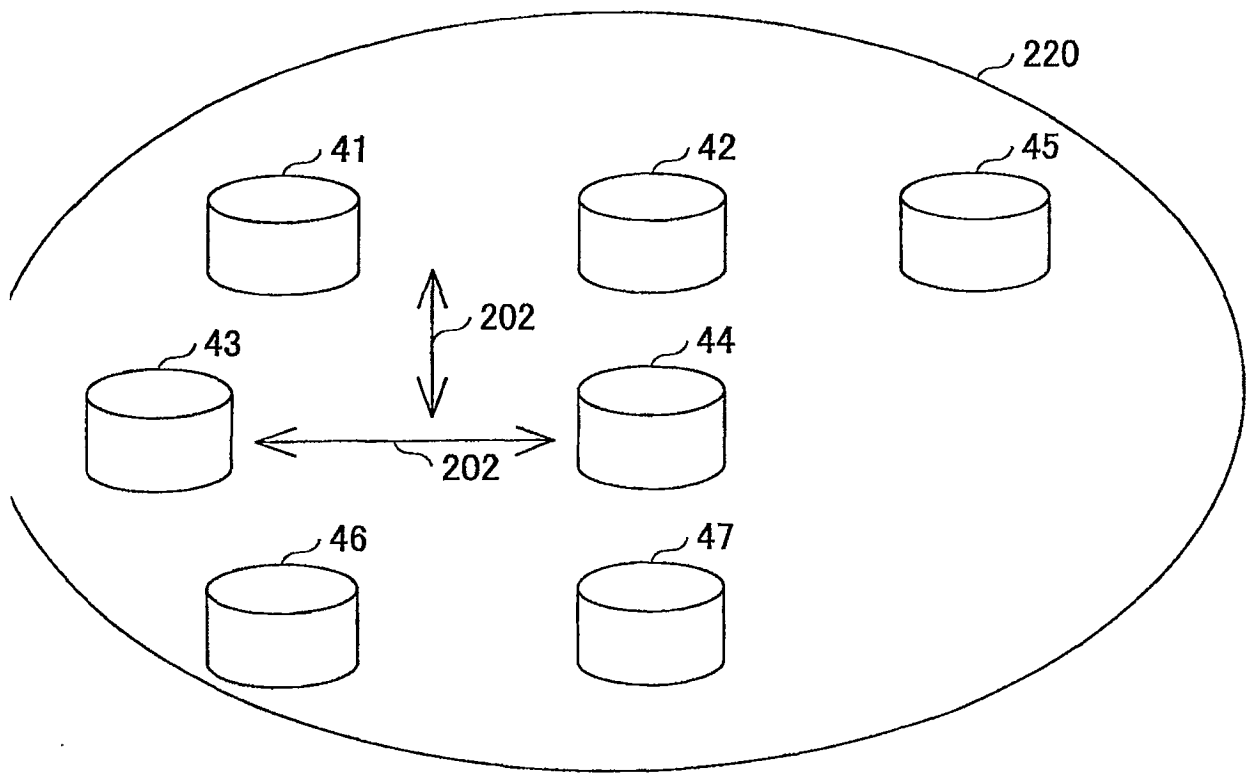


图 22

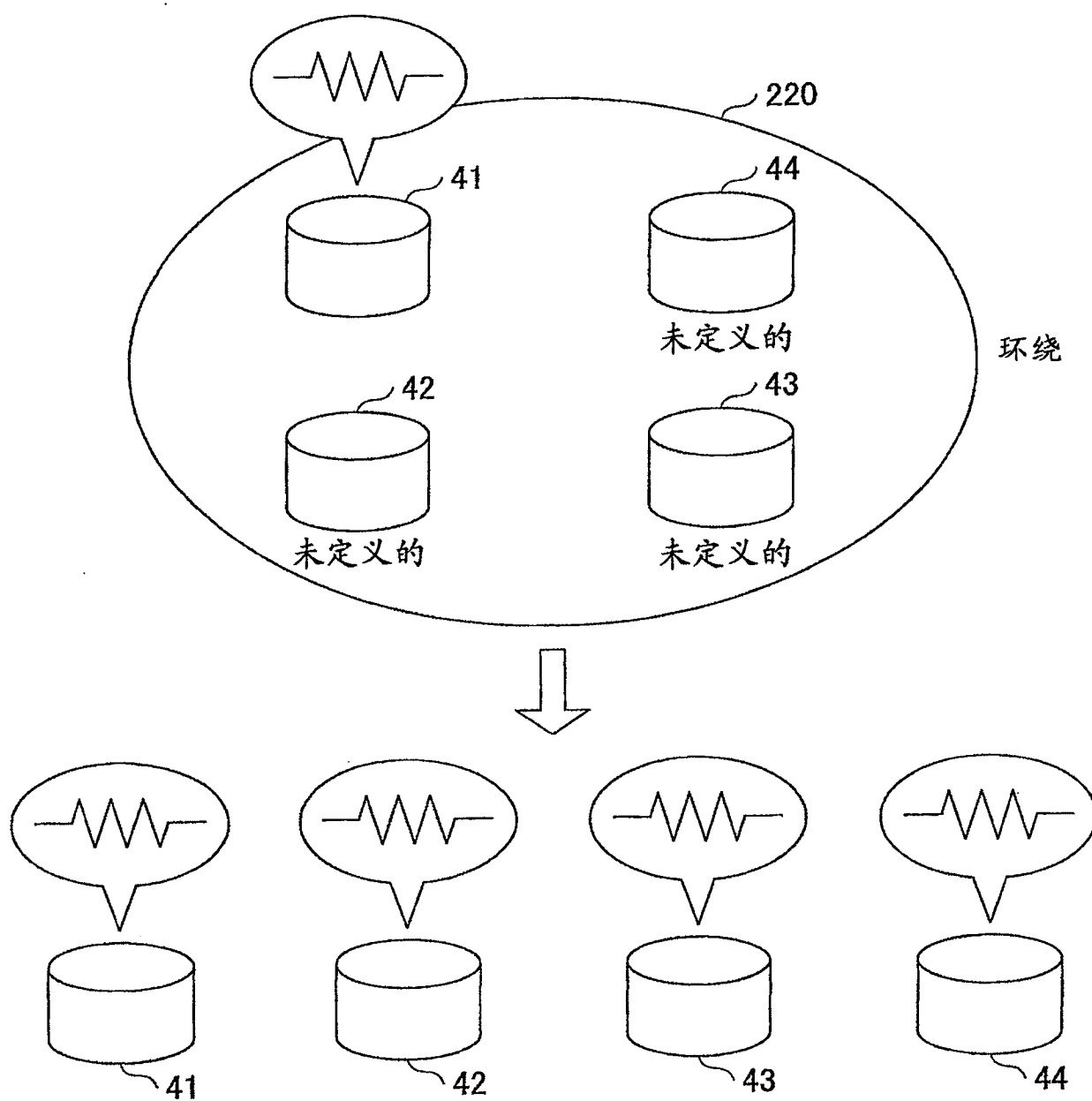


图 23

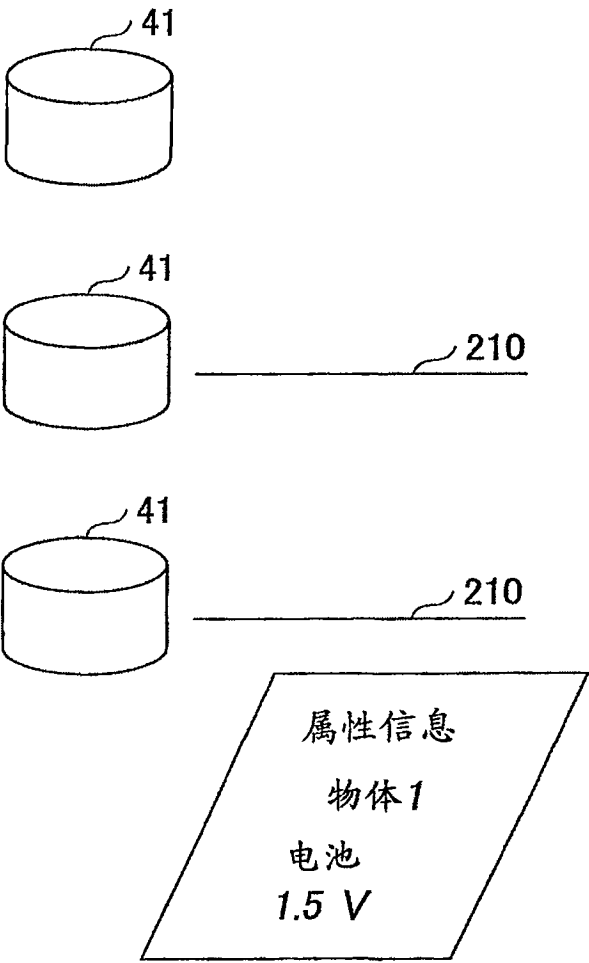


图 24

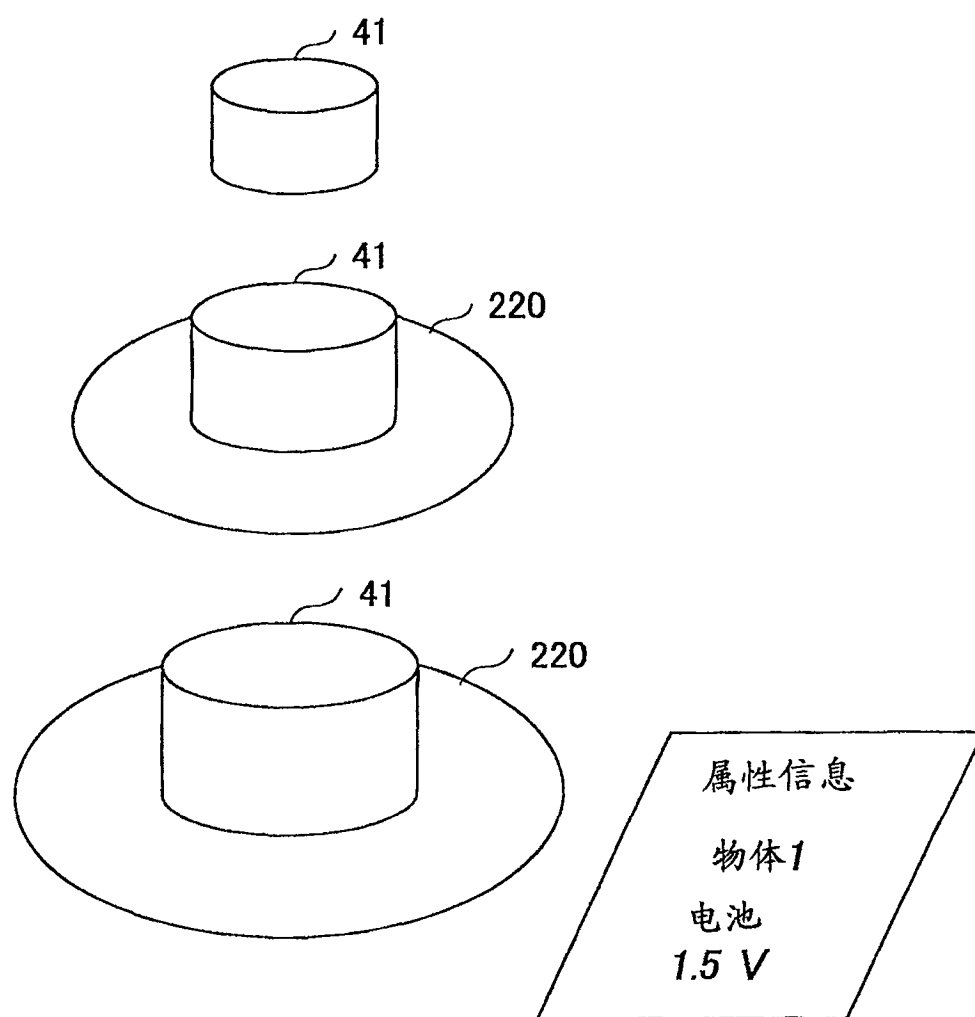


图 25

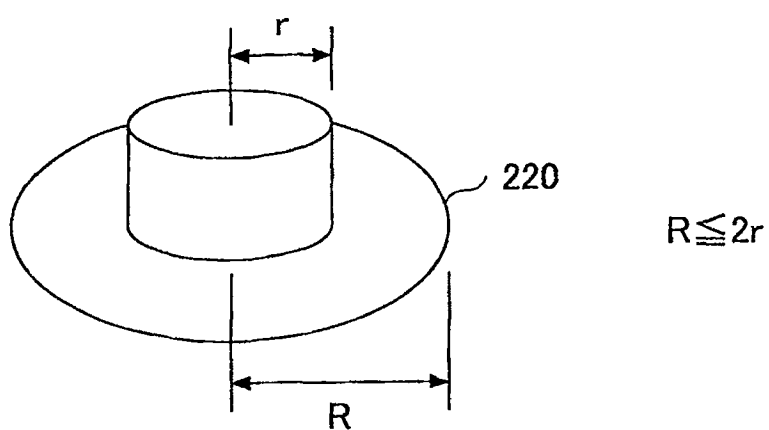


图 26

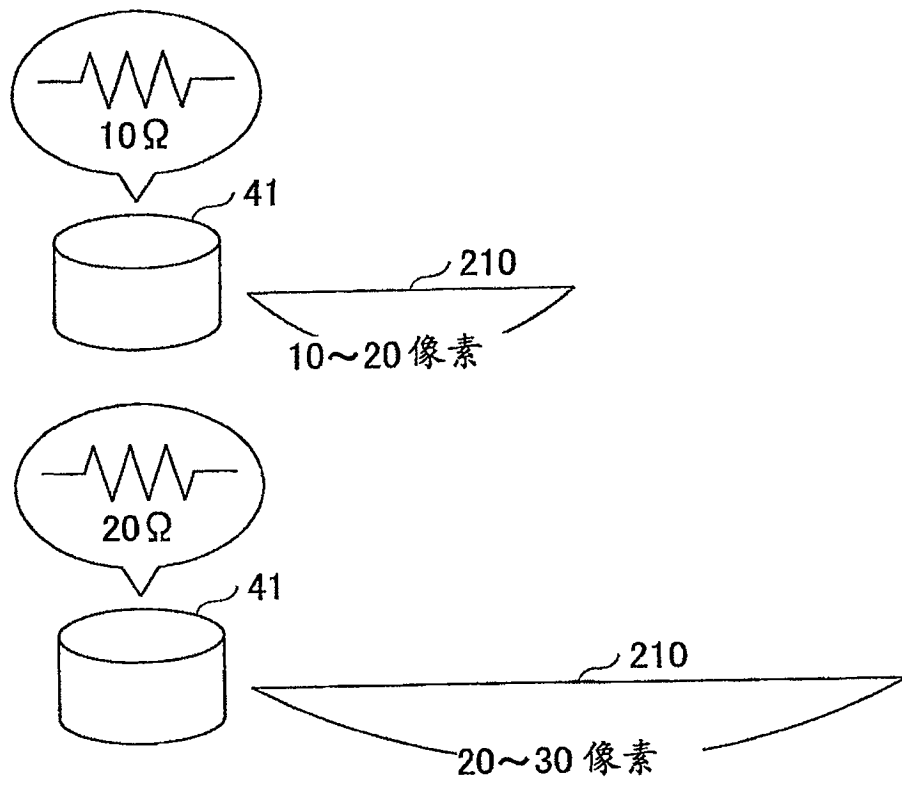


图 27

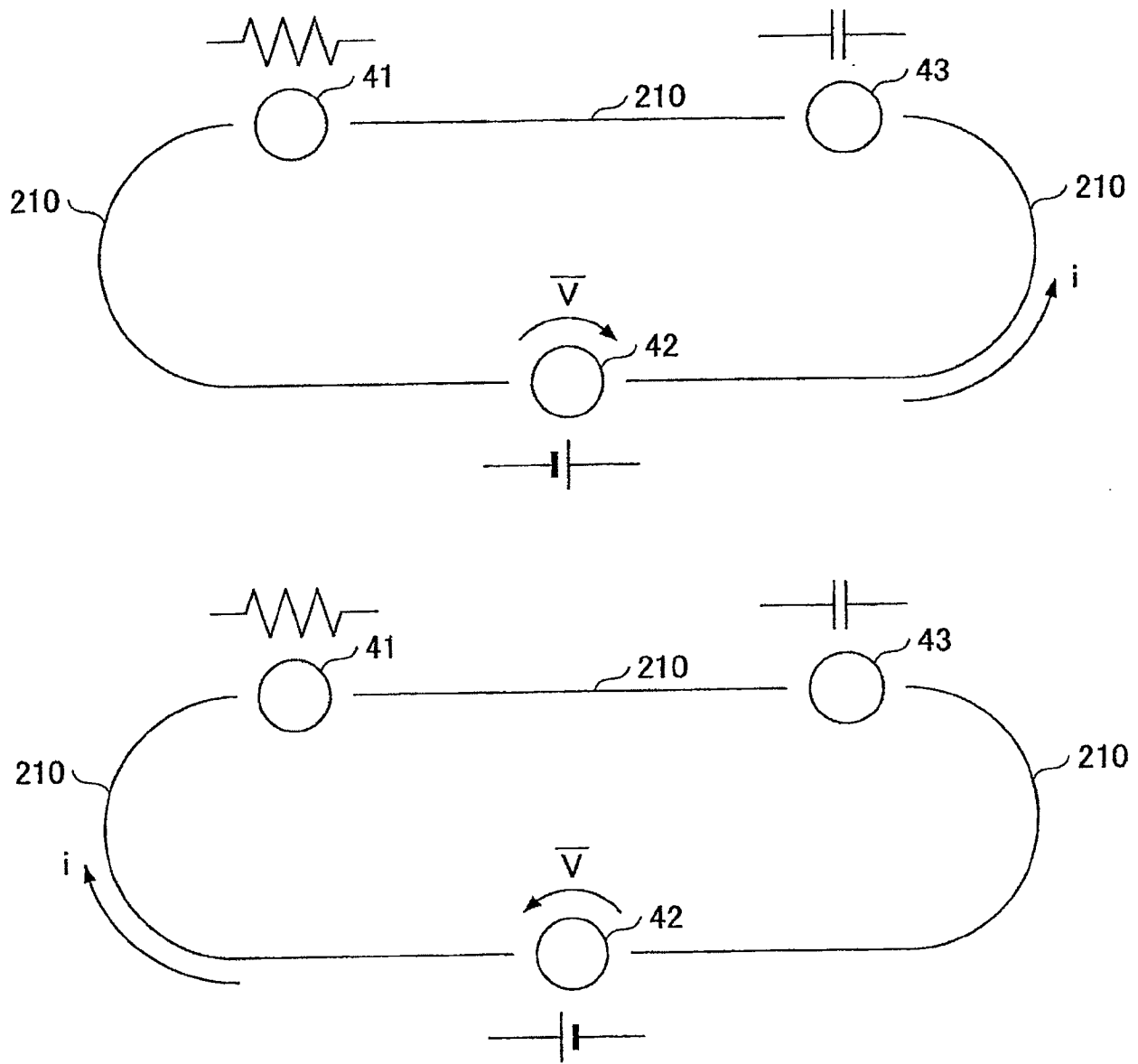


图 28

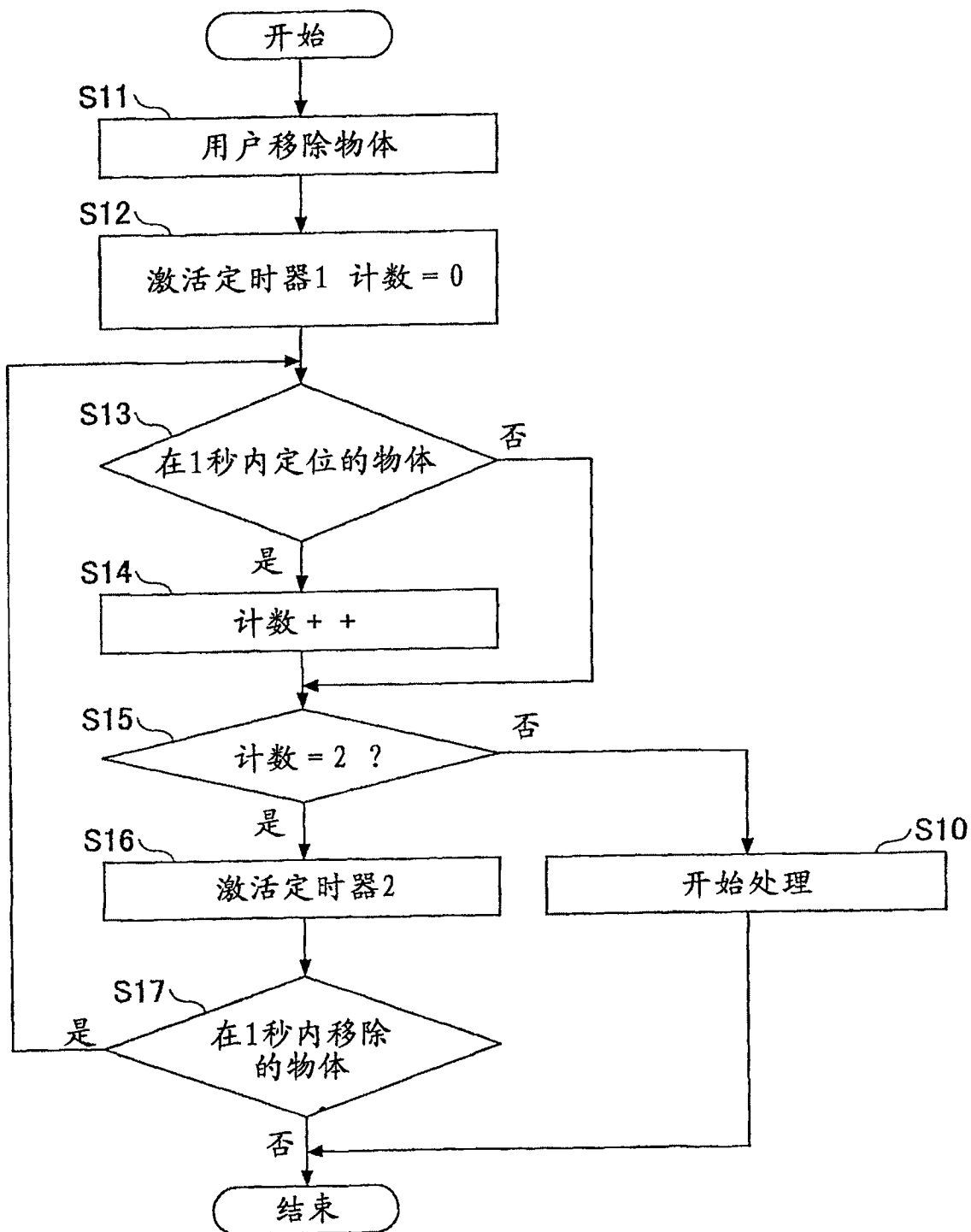


图 29

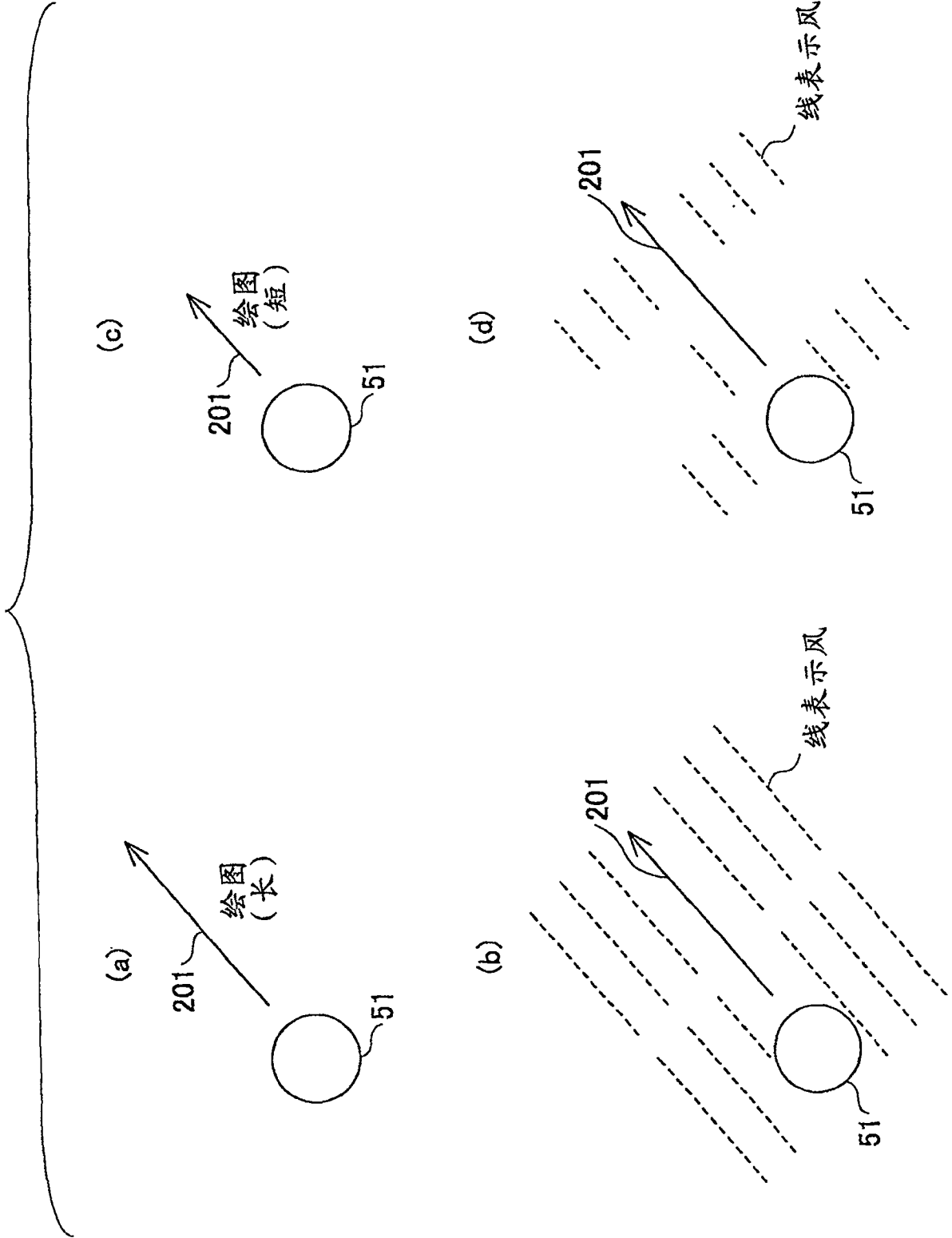


图 30

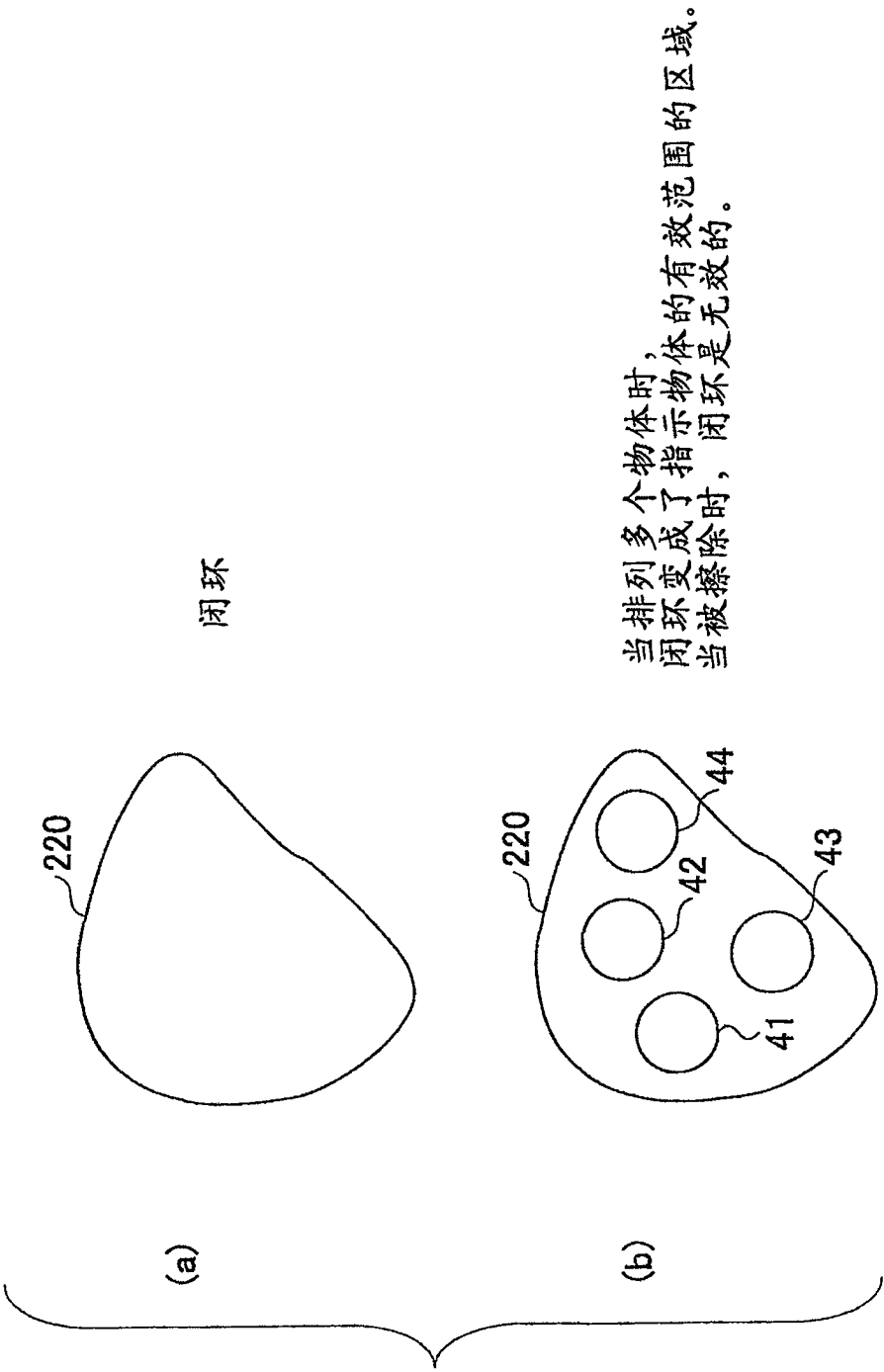


图 31

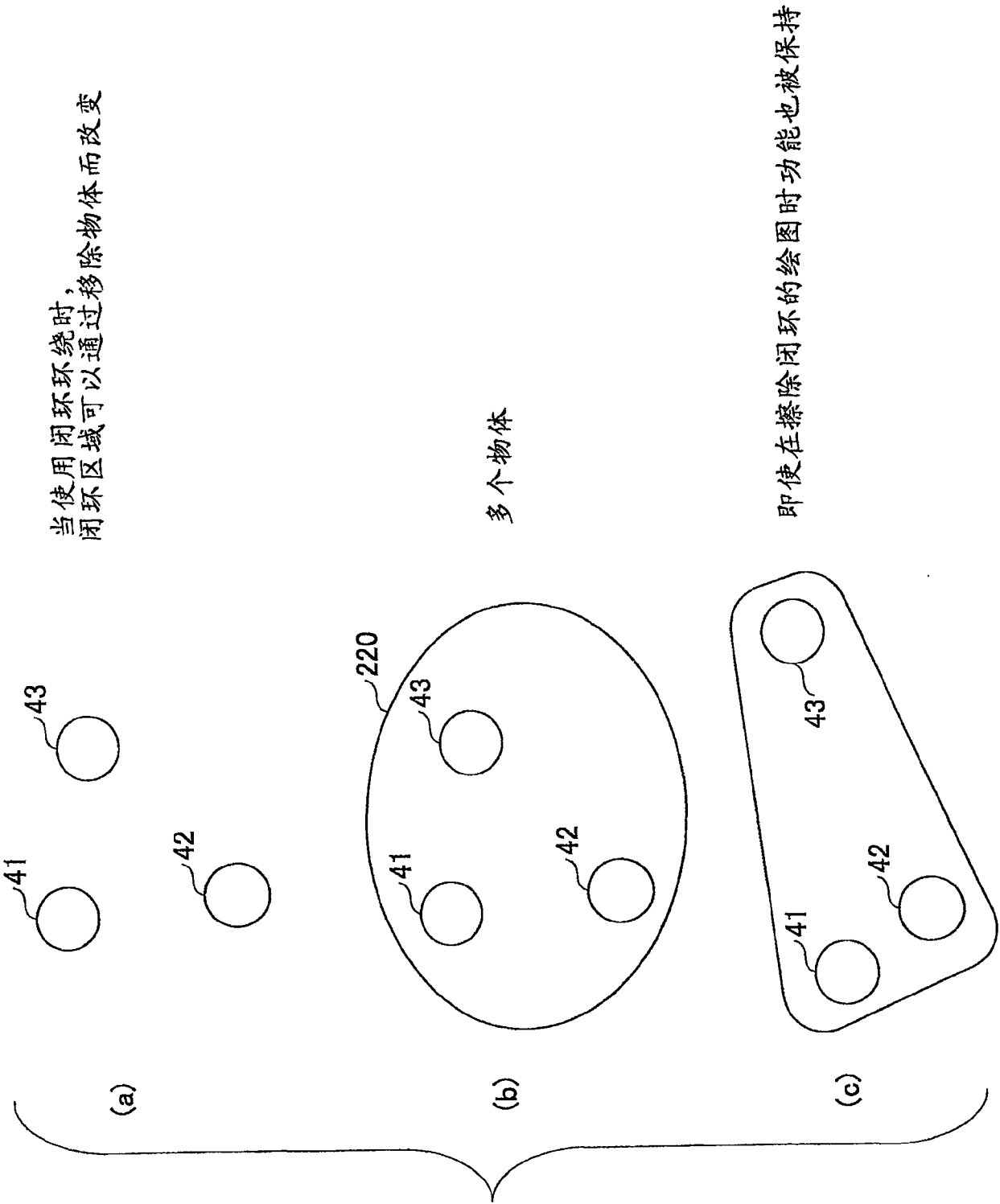


图 32

物体ID	属性信息
61	实线
62	虚线
63	填充
64	擦除

图 33

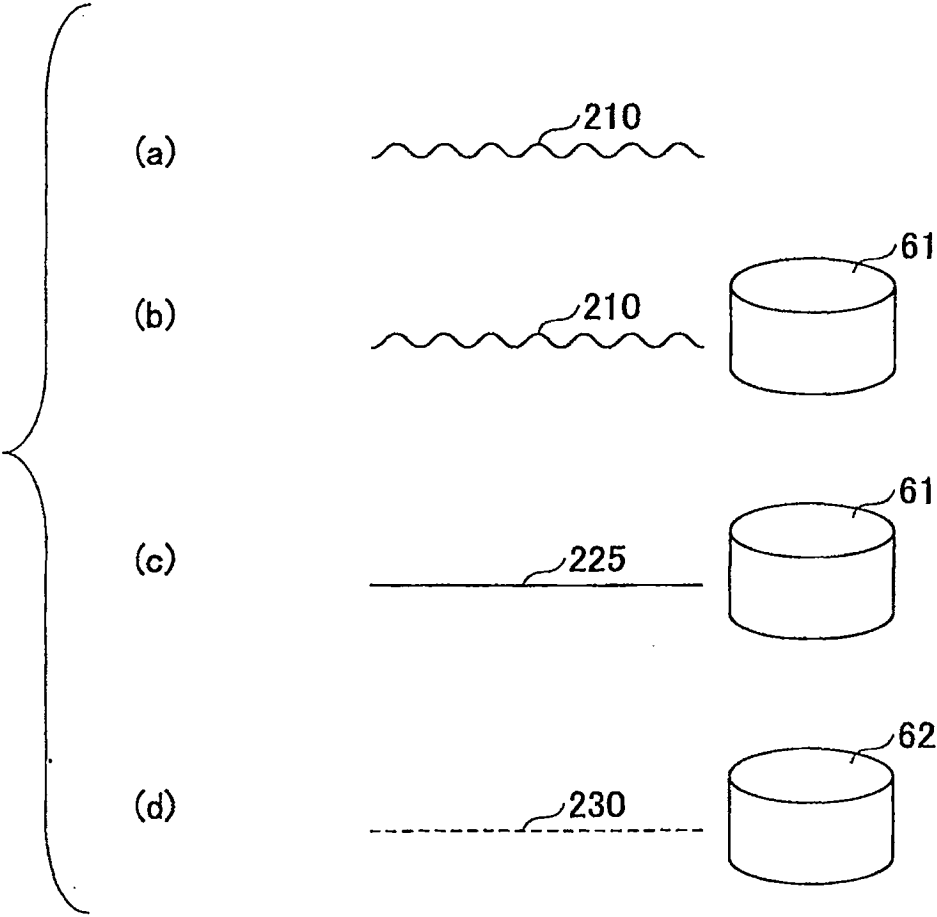


图 34

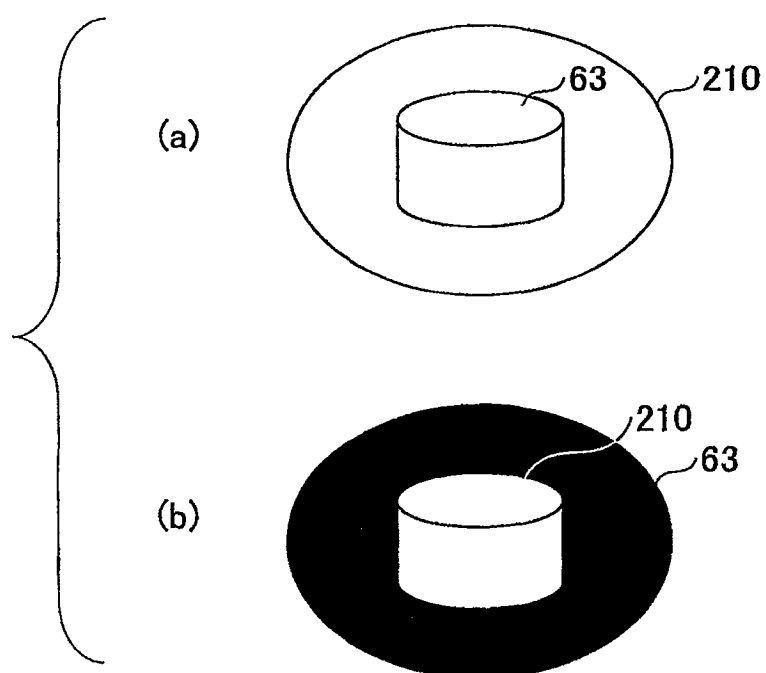


图 35

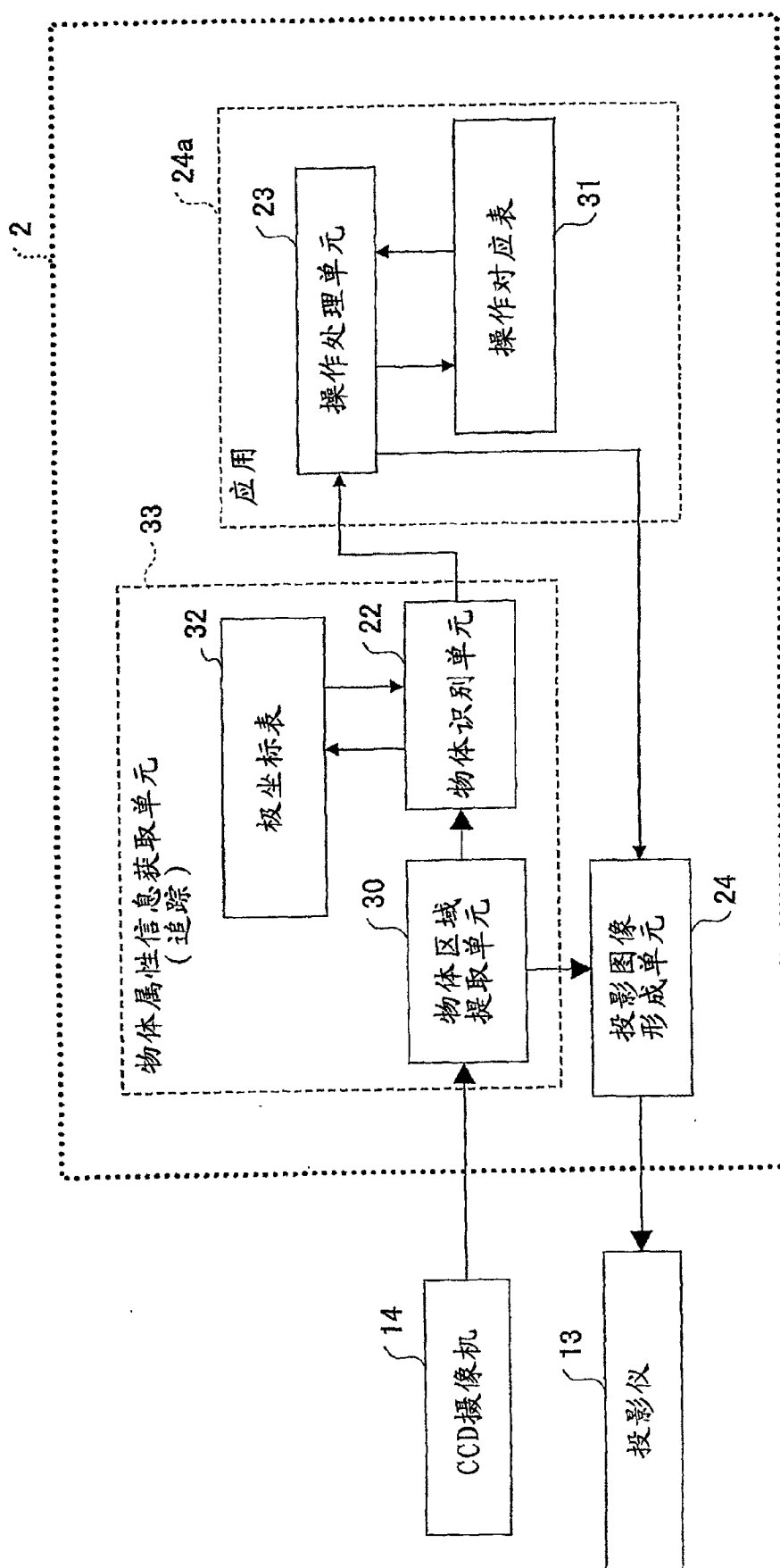


图 36

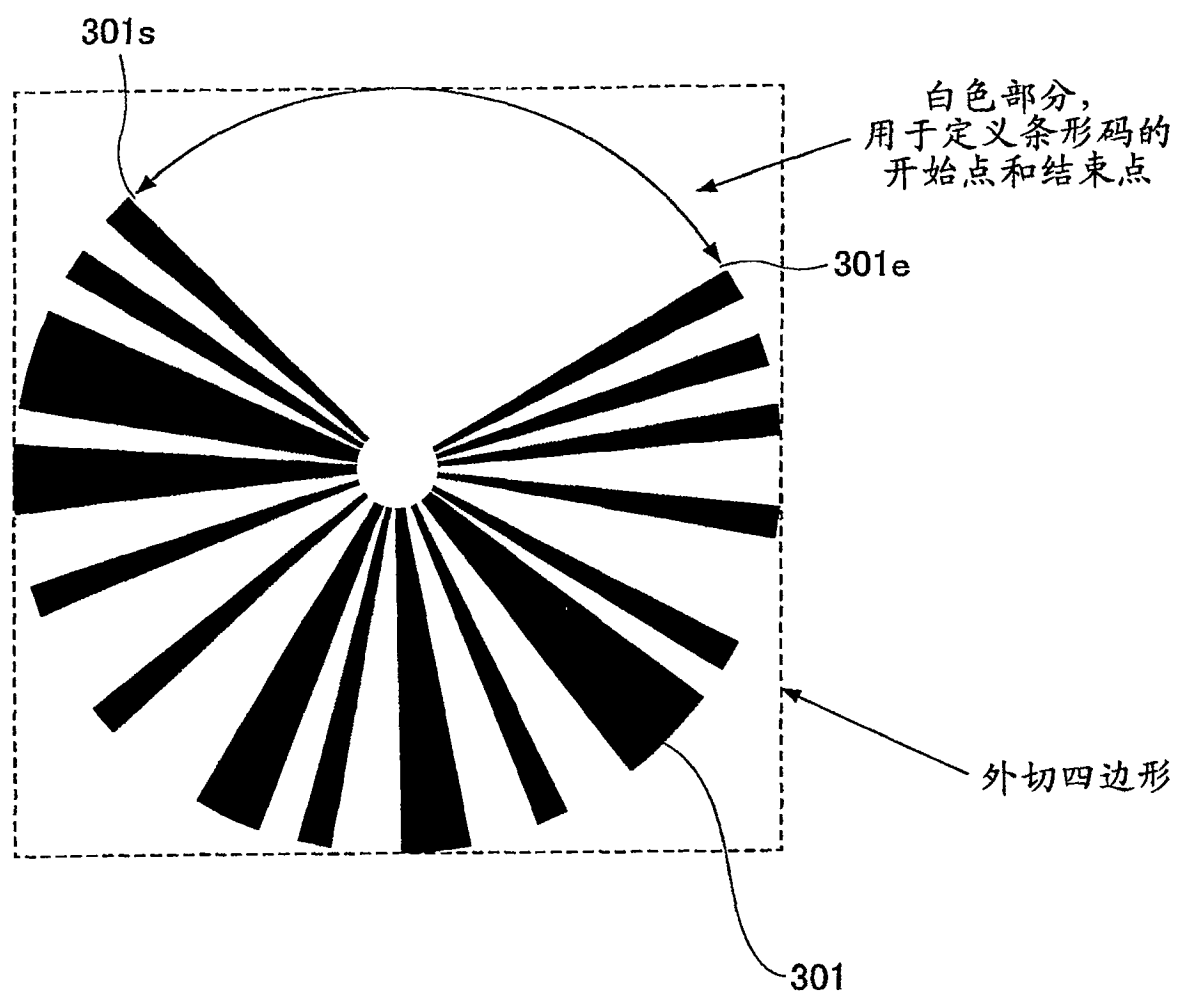


图 37

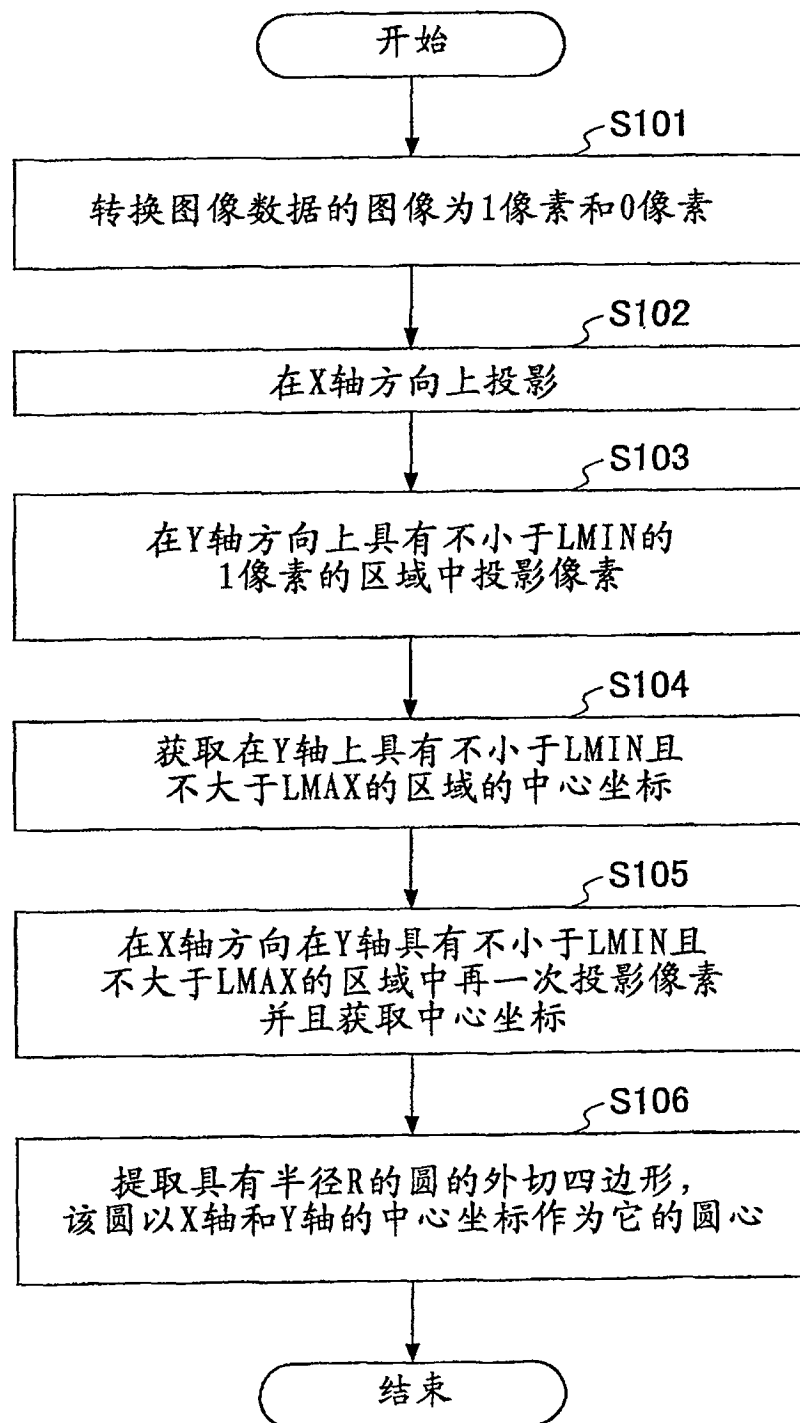


图 38

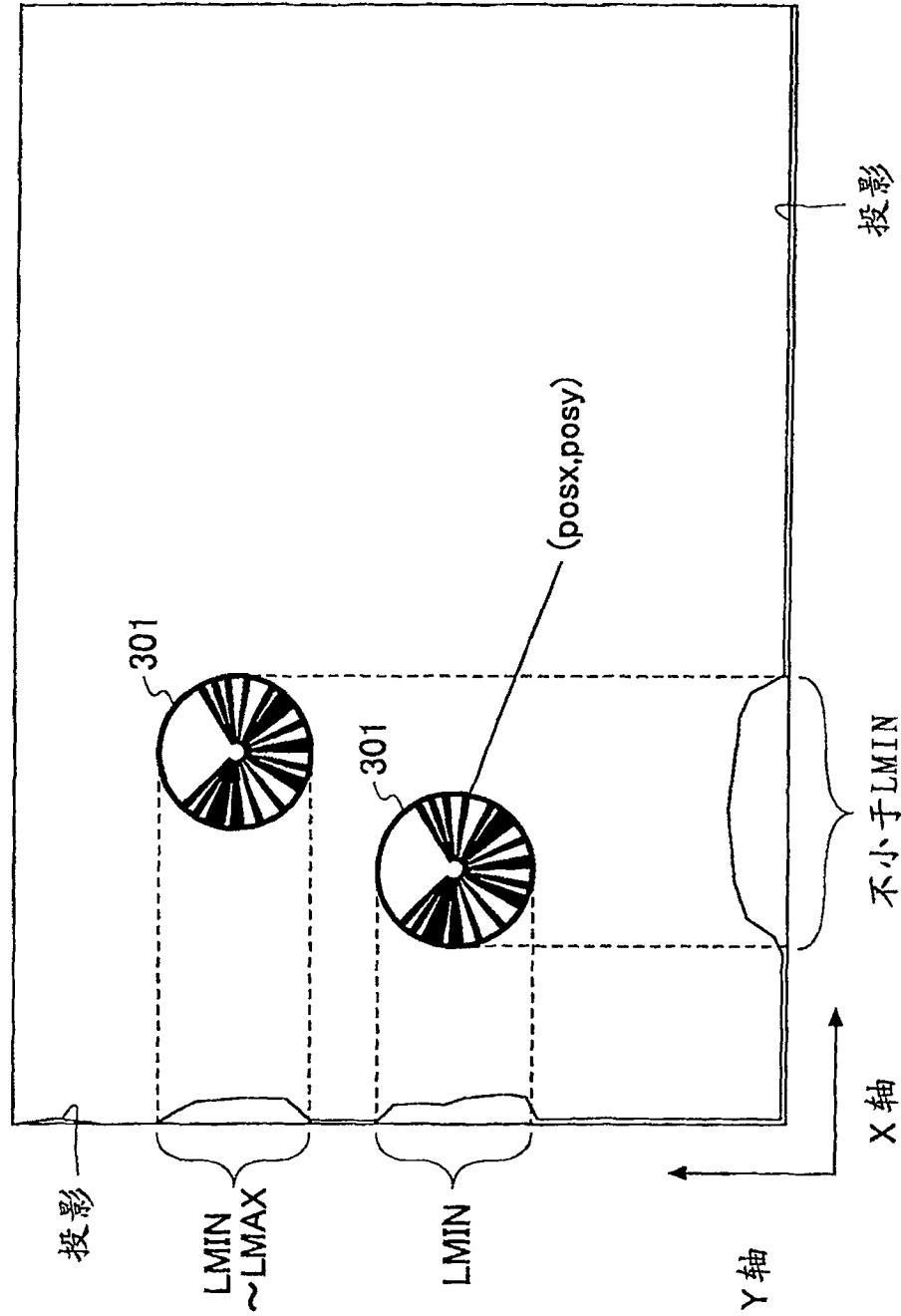


图 39

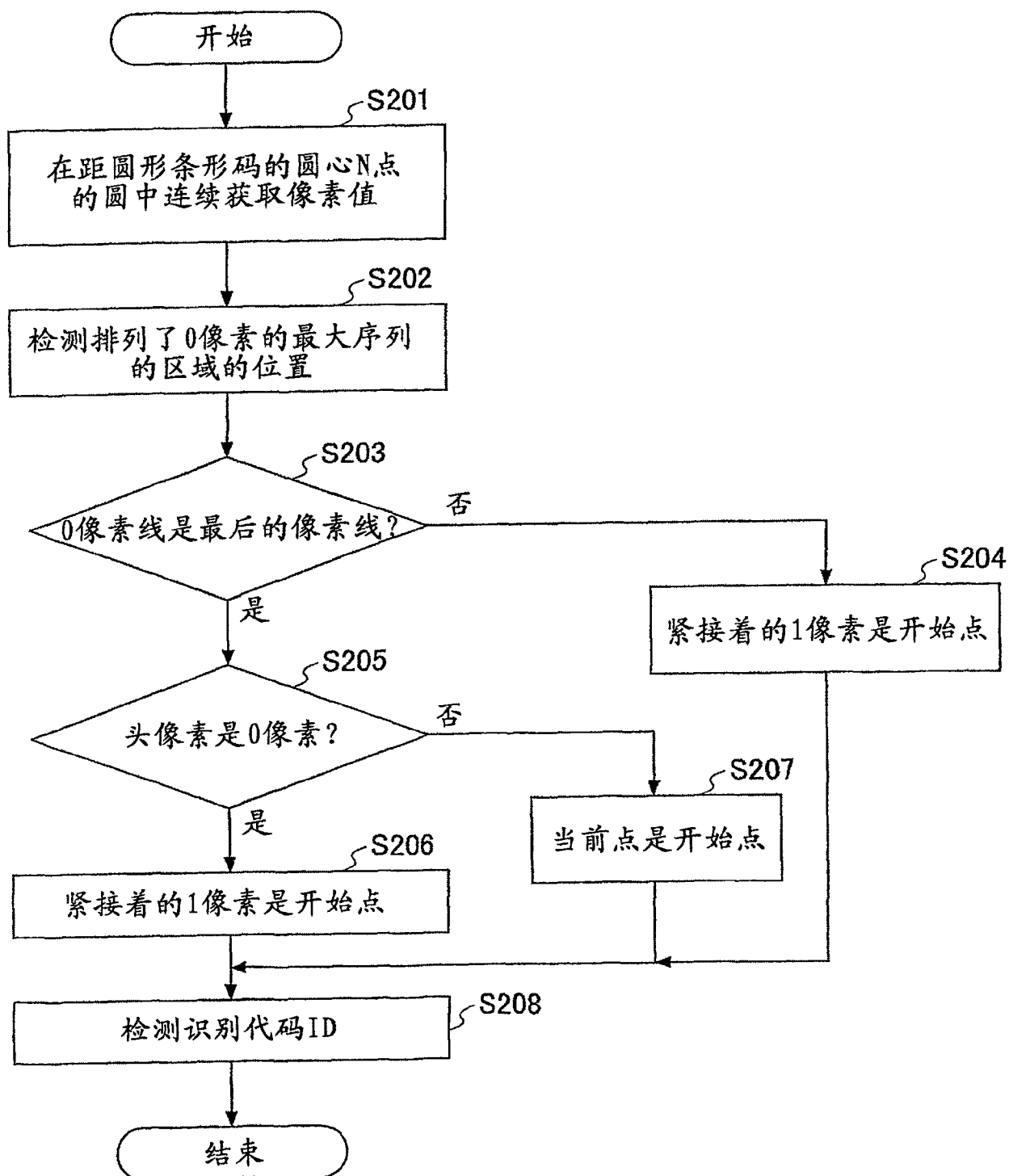


图 40

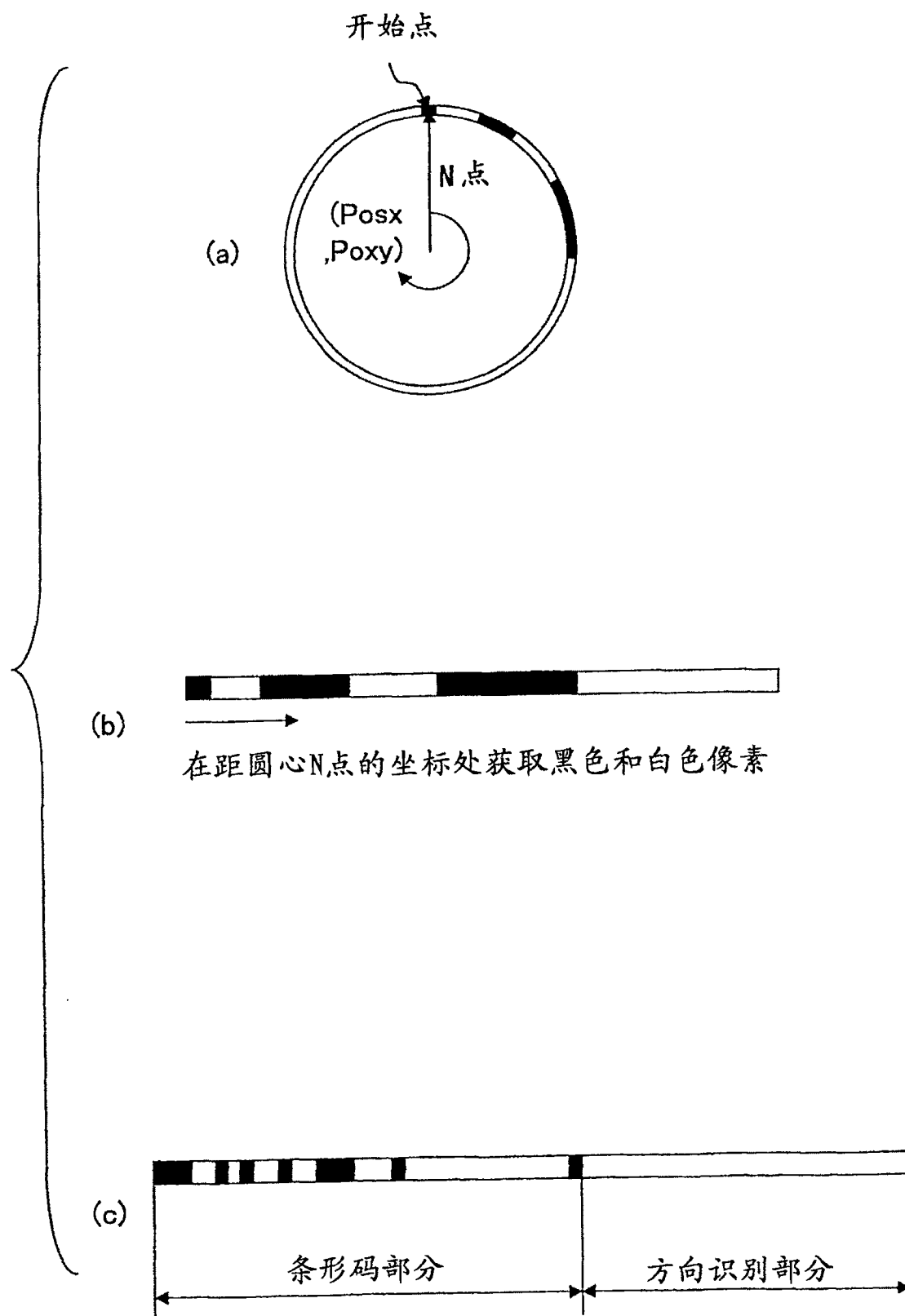


图 41

N点	在圆周上的坐标				
10	x	0	1	3	...
	y	20	19	17	...
11	x	:	:	:	...
	y				...
12	x	:	:	:	...
	y				...
13	x	:	:	:	...
	y				...
14	x	:	:	:	...
	y				...
:	:	:	:	:	...
					...

图 42

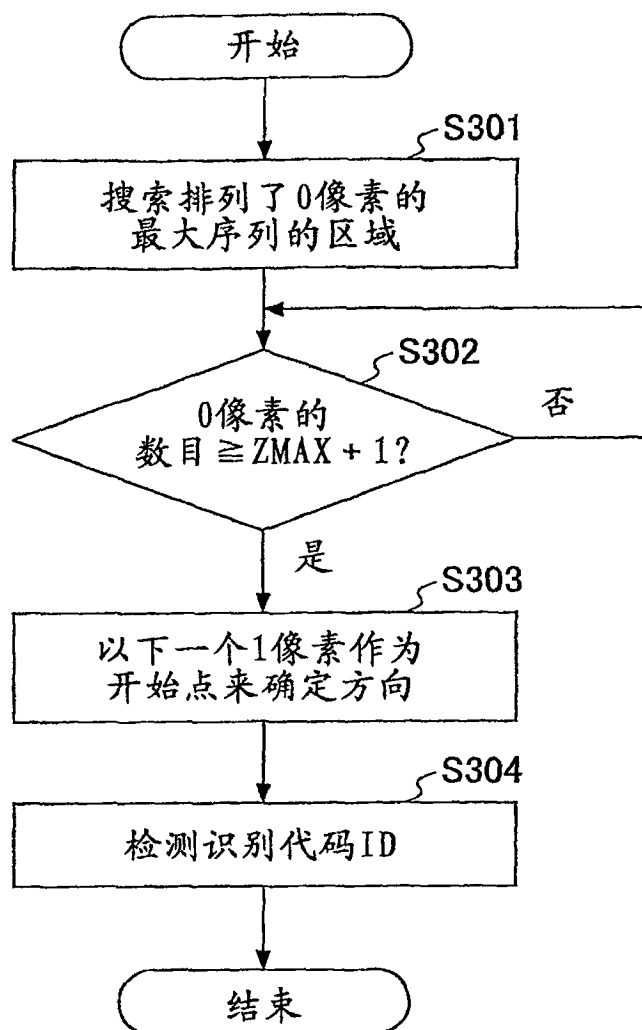


图 43

id	位置	方向	更新操作
1	POSX1,POSY1	DIR1	在POSX1, POSY1位置面对DIR1方向绘制图像
2	POS2,POSY1	DIR2	面对DIR2方向绘制图像2三秒钟
3	POSX3,POSY3	DIR3	在POSX3, POSY3闪烁图像3
:	:	:	:

图 44

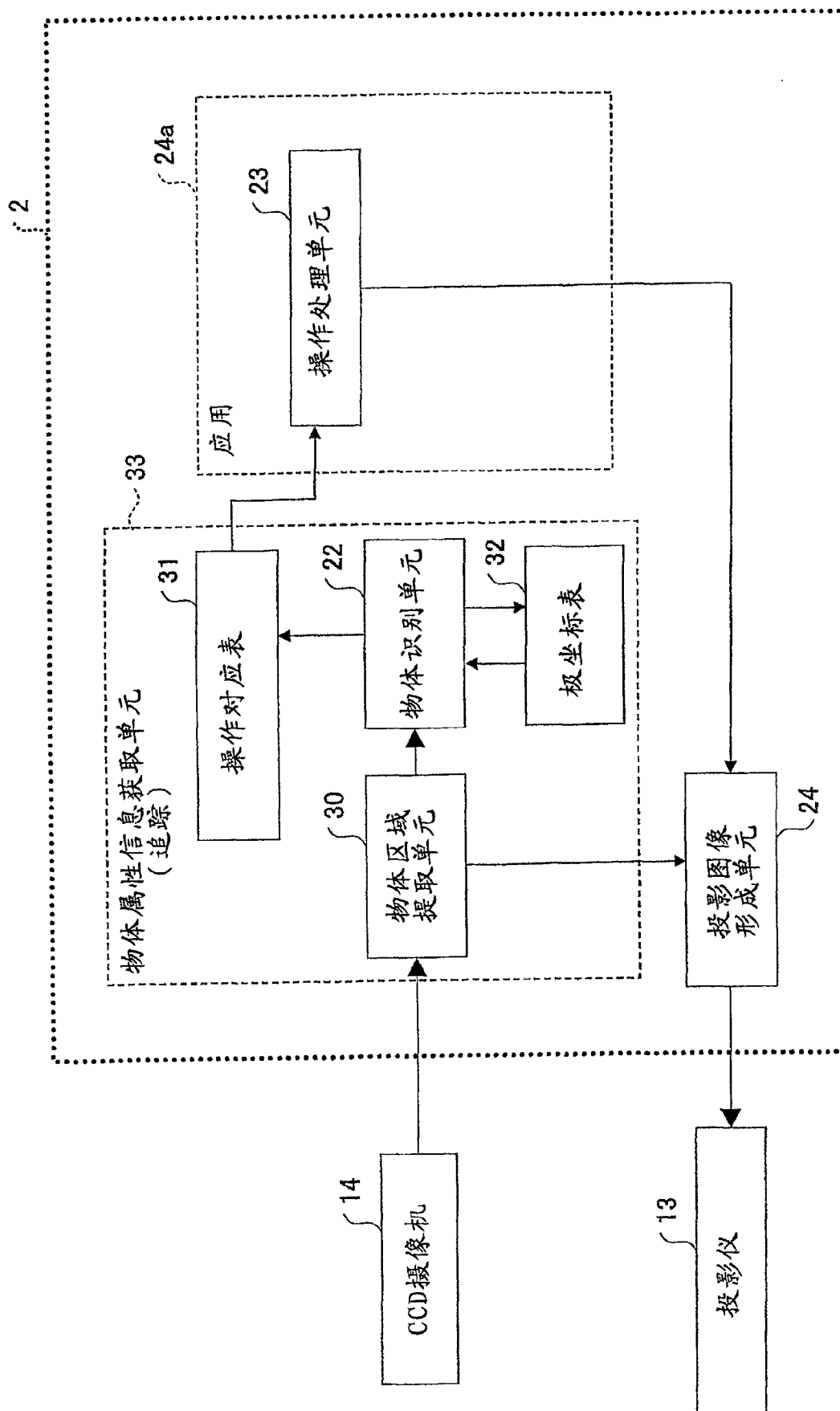


图 45

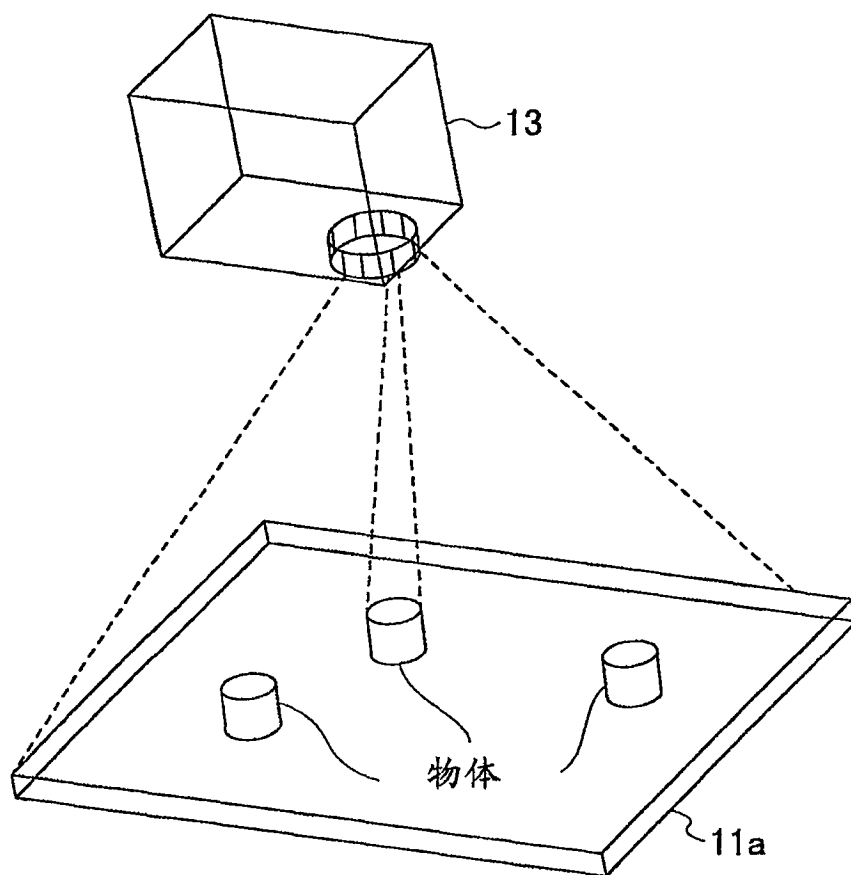


图 46

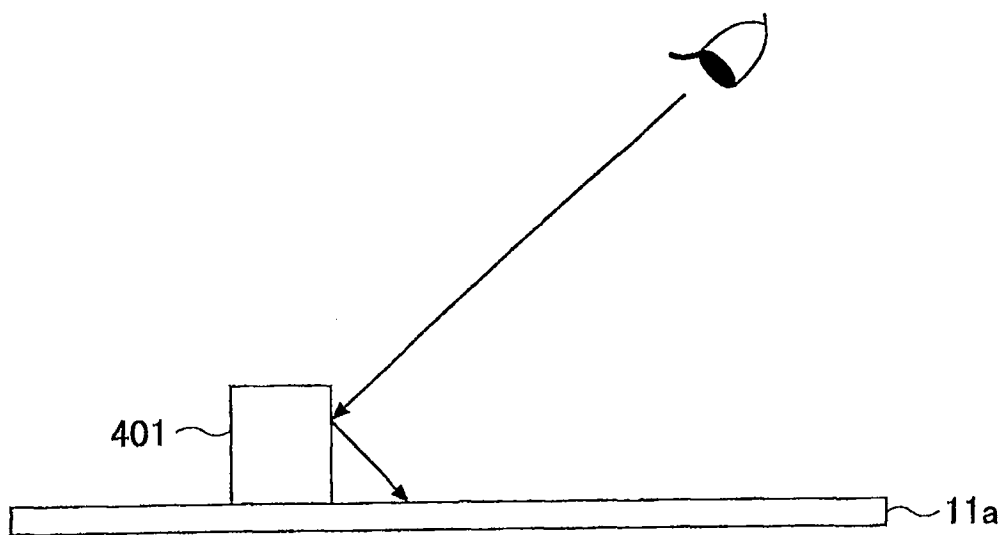


图 47

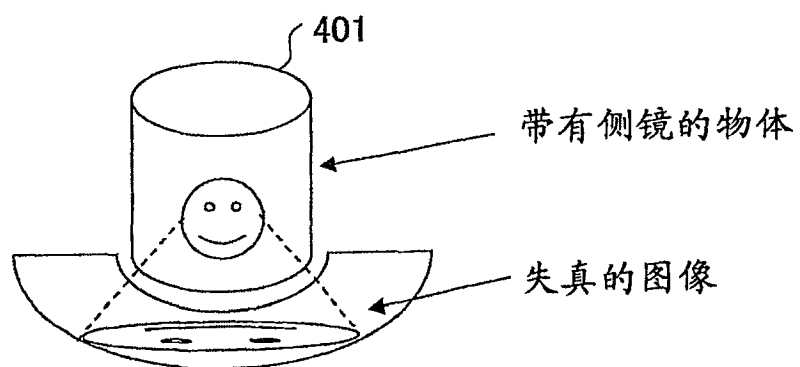


图 48

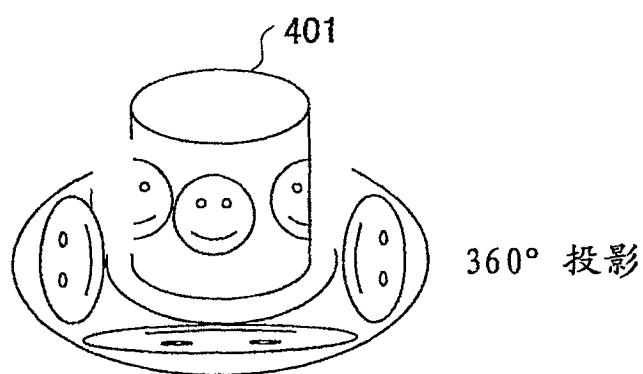


图 49

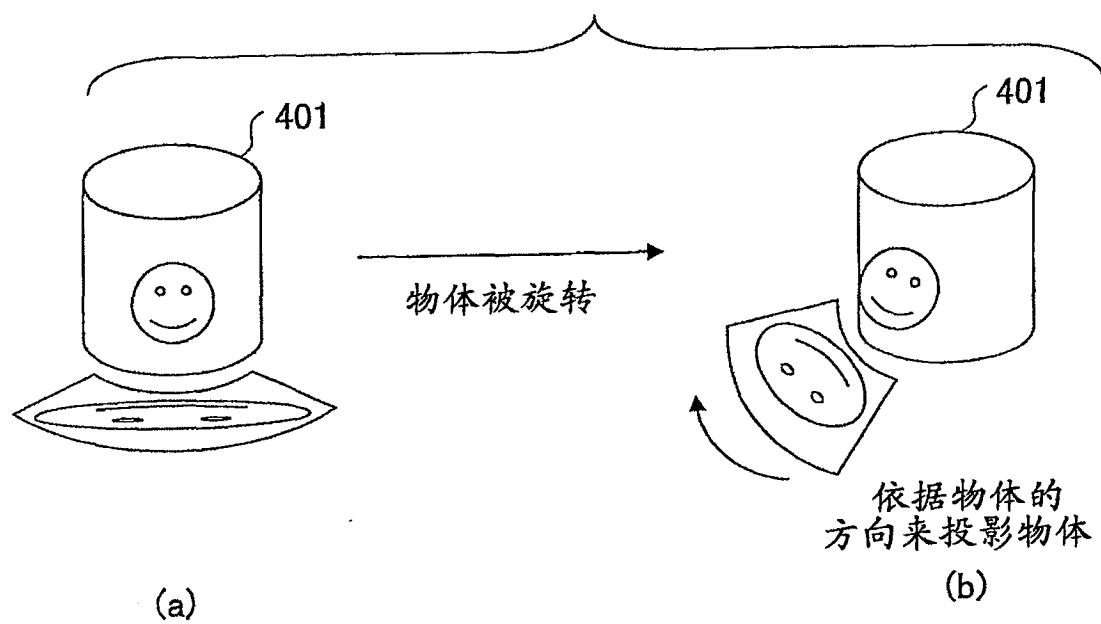


图 50

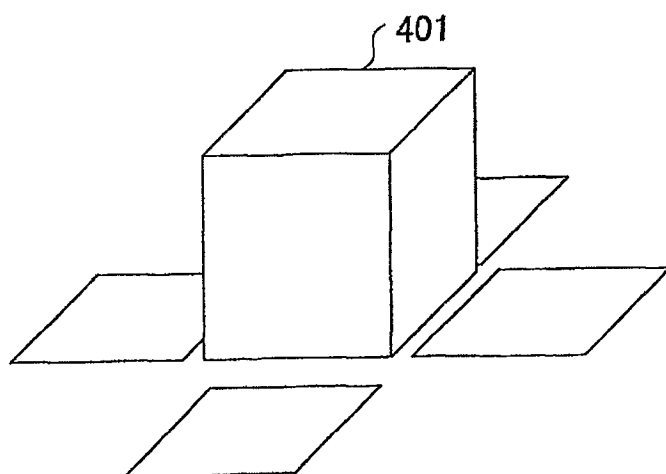


图 51

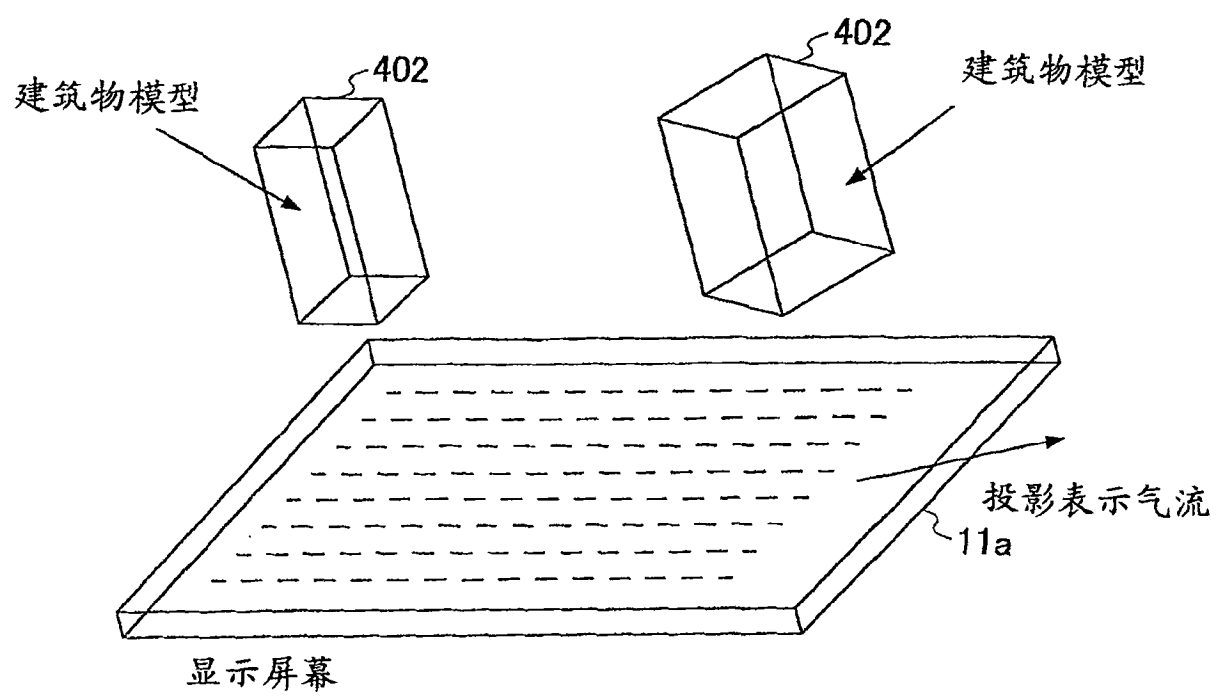


图 52

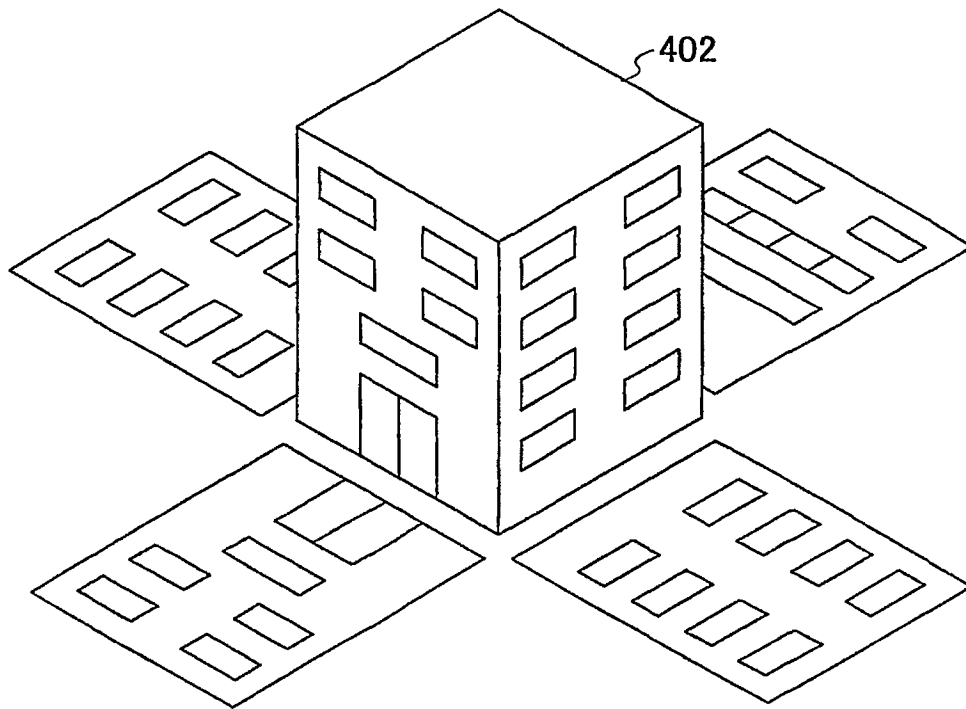


图 53

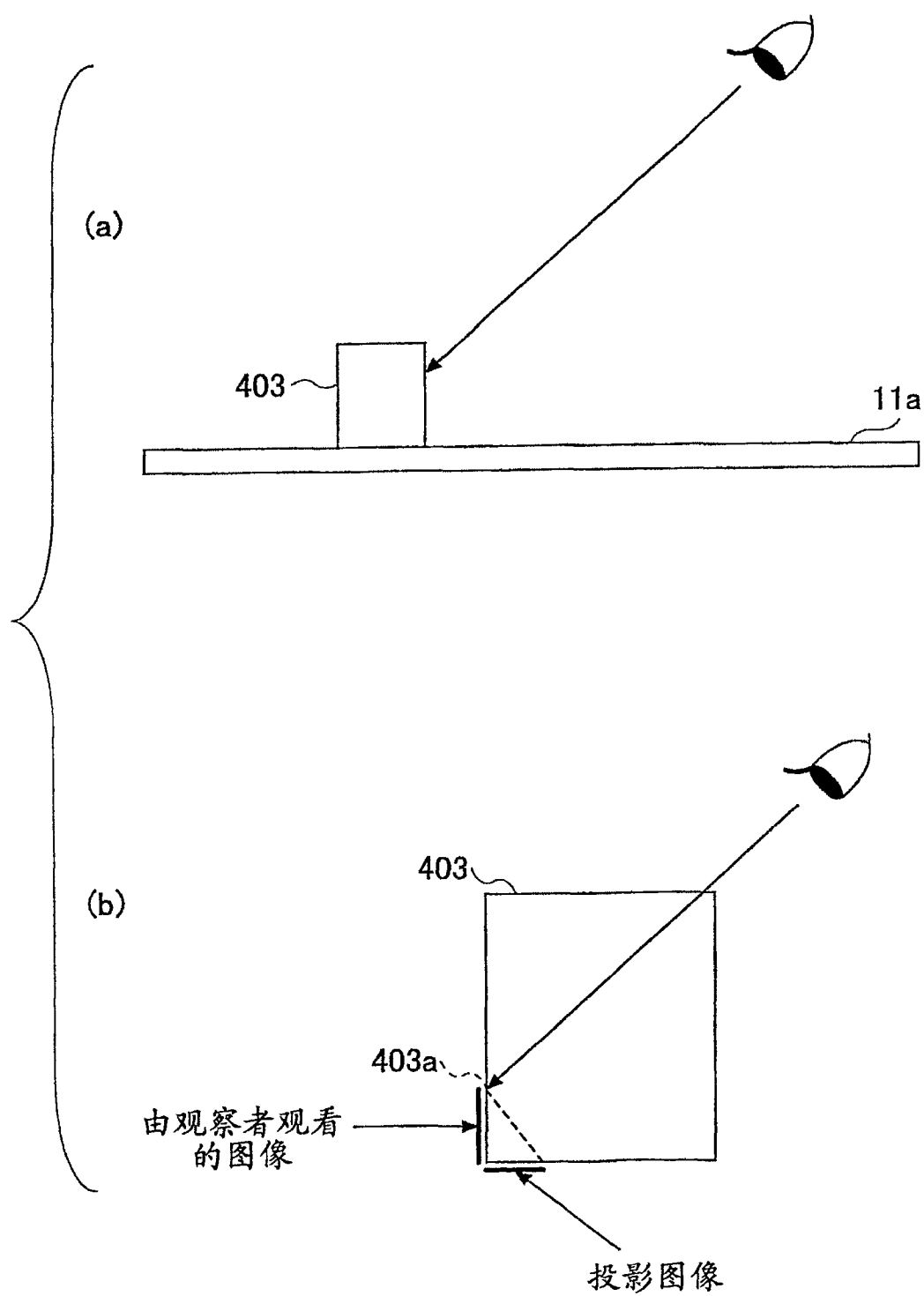


图 54

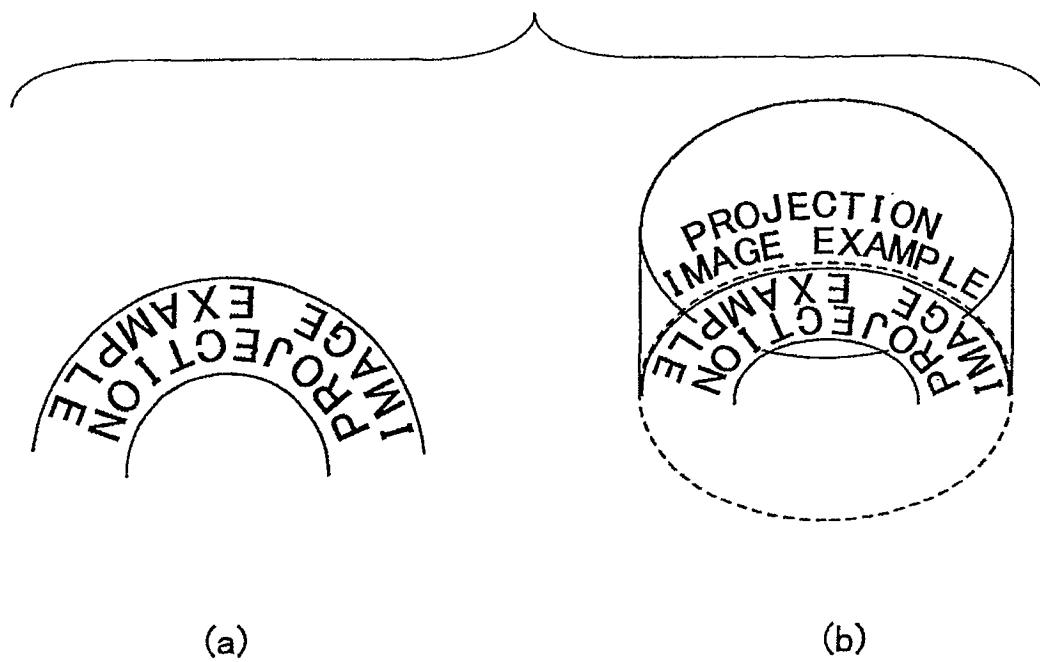


图 55

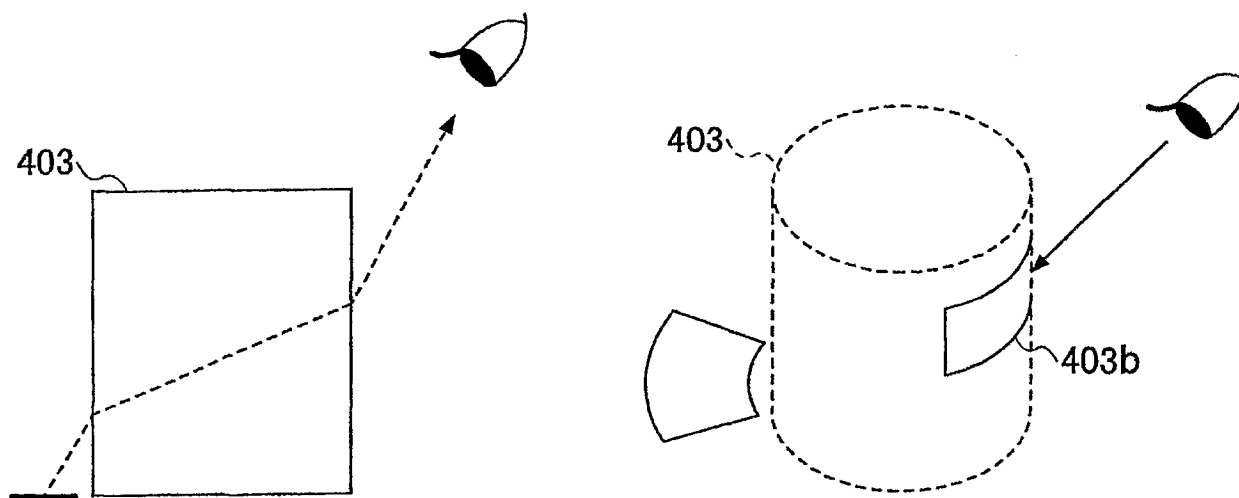


图 56

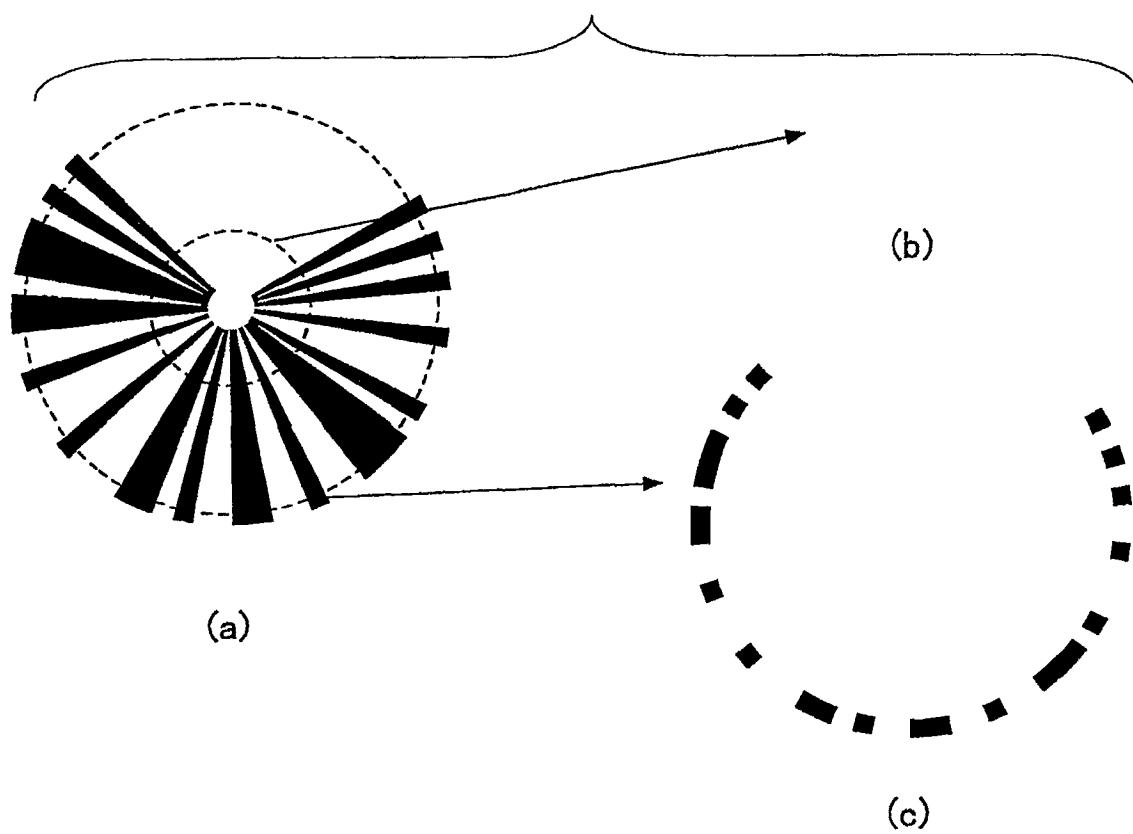


图 57

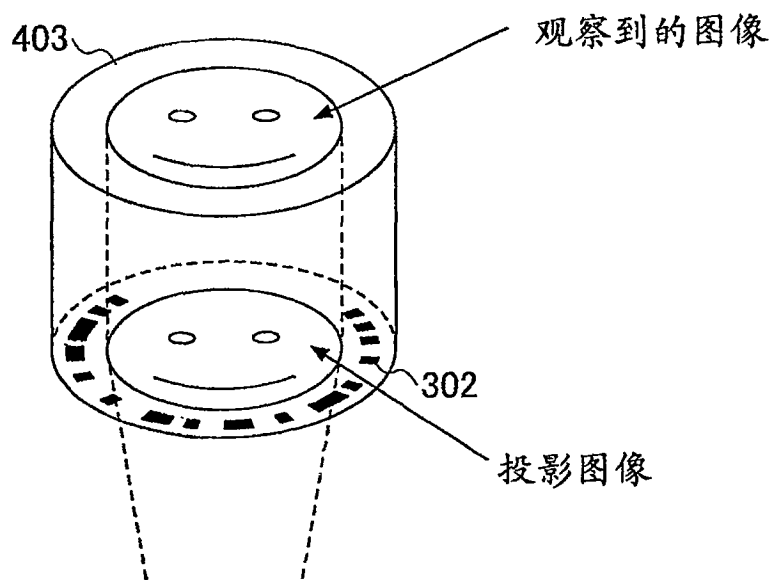


图 58

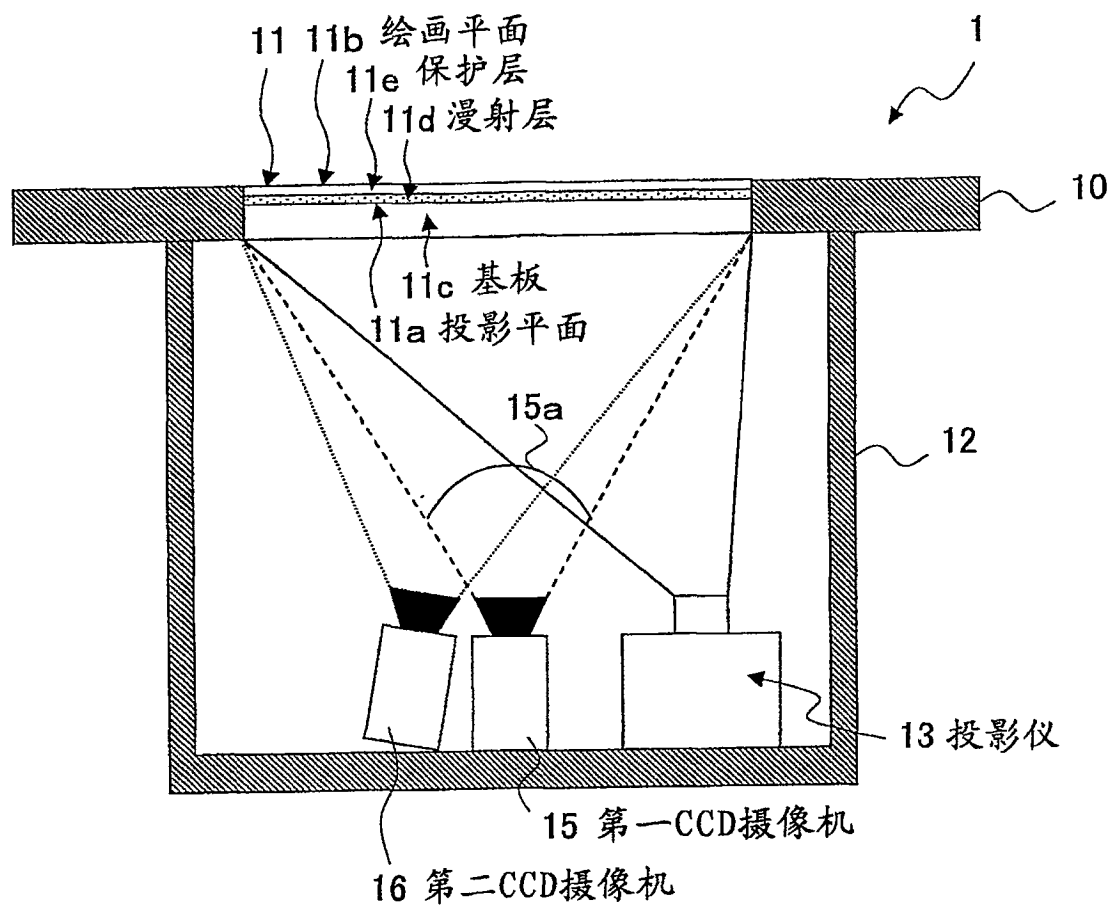


图 59

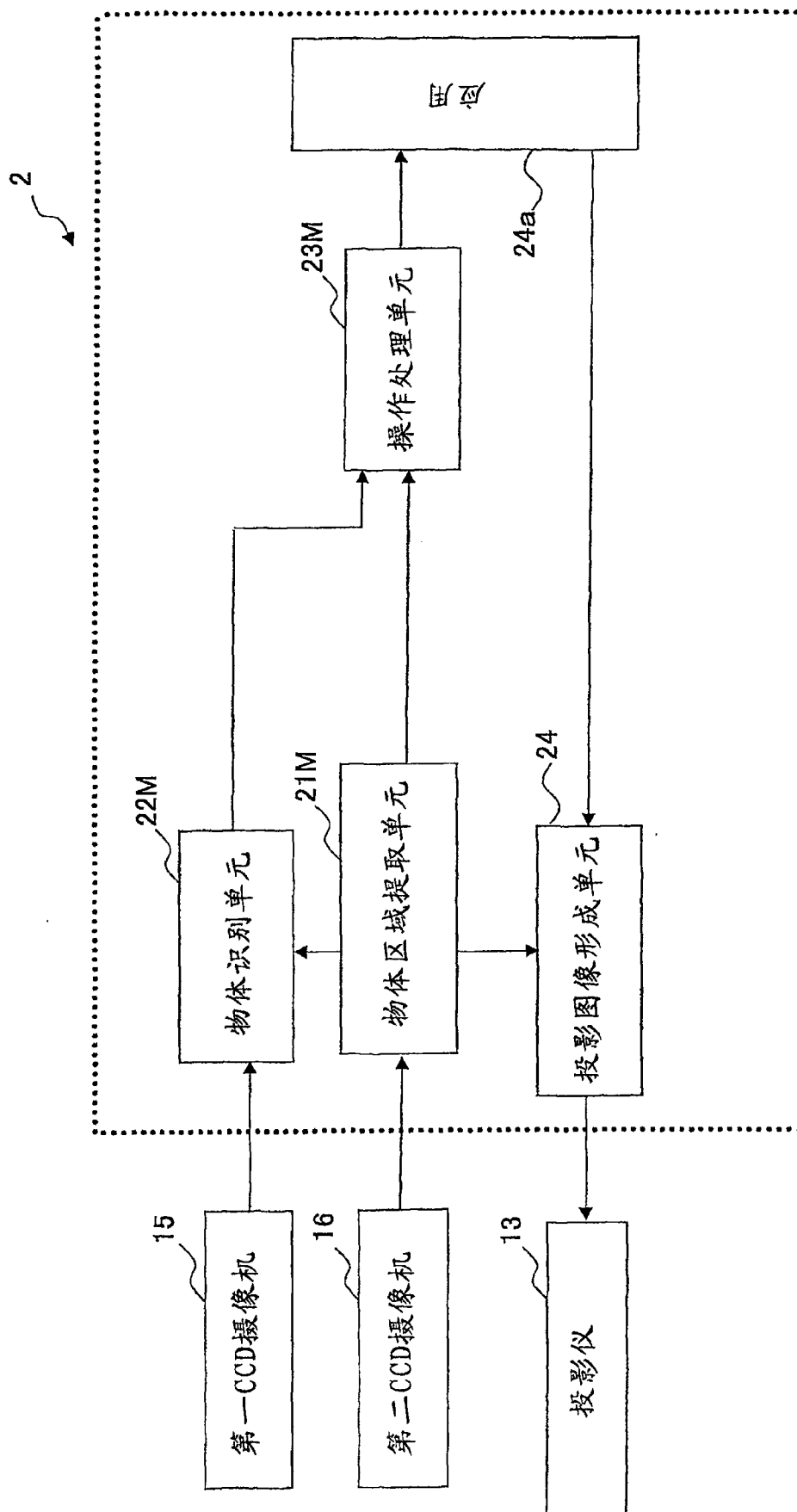


图 60