



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99800233. X

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1132117C

[22] 申请日 1999. 1. 7 [21] 申请号 99800233. X

[30] 优先权

[32] 1998. 1. 9 [33] GB [31] 9800397. 3

[86] 国际申请 PCT/IB99/00006 1999. 1. 7

[87] 国际公布 WO99/35597 英 1999. 7. 15

[85] 进入国家阶段日期 1999. 11. 5

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·鲁特格斯

审查员 张美菊

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

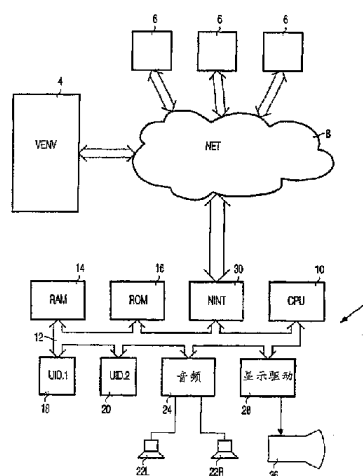
代理人 王 岳 傅 康

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 10 页

[54] 发明名称 一种多用户交互虚拟环境系统

[57] 摘要

一种多用户交互虚拟环境系统, 其中为每个用户提供数据以产生一个相应的虚拟环境图象和字符, 其中包括来自至少部分由用户指定其指定字符的运动确定的一个相应的虚拟相机(110)视点(A, B, C), 特定于该用户的指定字符(100)。每个字符具有一个保留其当前虚拟环境位置的预定尺寸和形状的交互区域。当两个或多个用户指定字符(100, 130)的相应交互区域重叠时, 只要重叠存在, 就控制其相应的虚拟相机(110)以便从第一人移动到第三人视点。在改进中(图 17), 在虚拟环境内给定位置上的至少一个进一步的交互区域, 该区域独立于虚拟环境内的任何特定字符, 当这些字符进入该区域时, 控制全部字符虚拟相机。



1. 一个多用户交互虚拟环境系统，包括：一个包含定义虚拟环境数据的第一数据存储器；一个包含定义多个符号的外部性能的数据的第二数据存储器；和一个处理器，它用于从多个独立用户接收输入命令并安排访问第一和第二存储器，并且以至少由用户指定的用户符号的移动部分地确定的位置和方向来确定一个特定的视点，为每一个用户产生虚拟环境中各自图象和符号，其中包括指定该单独用户的特定符号，其特征在于：
- 10 所述处理器还用于为每一个符号保留更新的各自区域坐标，该坐标用于表示相对当前虚拟环境位置的相应预定大小和形状的区域；
- 所述处理器进一步还用于确定两个或更多用户符号的相应交互区域何时重叠，只要存在重叠，则至少部分基于处理器提供的协议为每一个这样的用户符号确定各自视点位置和方向。
- 15 2. 根据权利要求1所述的系统，其中处理器在虚拟环境中的固定位置保留至少一个进一步的交互区域，所述固定交互区域独立于虚拟环境中的任何特定的符号。
3. 根据权利要求2所述的系统，其中至少一个进一步交互区域包括一个至少两个同心部分的区域，并且当符号交互区域仅仅外部区域重叠时处理器只提供协议的一部分。
- 20 4. 根据权利要求1所述的系统，其中在选择虚拟环境区域内，处理器至少提供一个进一步的交互区域，并且所述进一步交互区域独立于虚拟环境中任何特定的符号，但是位于预定数量的符号指定交互区域重叠确定的位置上。
- 25 5. 根据权利要求4所述的系统，其中处理器在5个或更多符号指定的交互区域重叠确定的位置上，提供一个所述进一步交互区域。

一种多用户交互虚拟环境系统

5 本发明涉及像网络游戏和虚拟现实或共享（多用户）虚拟环境系统这样的为一个用户提供虚拟环境视图的交互环境系统，其中出现计算机产生的用户虚拟存在，并且还能够随意地与其它类似的用户虚拟存在和环境本身的特性相互作用。特别是，本发明涉及这样的系统，它具有用于可控制地改变视点的装置，从该装置再现环境图象（用来展示给用户），该特性在此被称作“虚拟摄像机”控制。

10 在欧洲专利申请 EP-A-0 697 613（索尼公司）中给出了一种提供远程用户能够访问的虚拟环境（或计算机空间）的系统。所述该系统包括一个提供虚拟现实空间的服务器，以及通过高速通信网络（使用光纤或类似线路）连接到服务器的用户终端。在工作时，服务器保持多个虚拟环境并通过在信息目标和用户目标之间的转换目标来支持多
15 个不同终端：转换目标为在每一个终端类型和所支持的虚拟环境的每一个配置之间的向前向后通信提供个别处理变换。

在每一个用户终端，将从三维环境中的用户自己的特定视点上观察到的三维虚拟环境的两维图象提供给用户，以及将表示此时作为观察用户的处于虚拟环境相同区域的其它任何用户的由计算机产生的图标（representation）提供给用户。而不是产生由该用户所见到的图
20 象中的观察用户的全部或部分图标，EP-A-0 697 613 系统使用第一人视图（即通过用户计算机产生的符号的“眼睛”所见到的图象）并提供一个用户可以使用的简单的箭头形状的光标，通过光标在所显示环境的两维图象中的上/下左/右移动，或者通过点击下一个用户的虚拟
25 符号来从虚拟环境中指示或选择选项，从而在两个用户之间开始对话或进行其它交互。EP-A-0 697 613 所用的这个技术是对所给出的现有技术系统的改进，在现有技术系统中使用总是出现在提供给用户的图象的中央再现的符号来代表用户，从而使用户在虚拟环境中以第三人的角度来观察它们的图标。

30 虽然从第一人视角再现加强了用户融于虚拟环境的感觉，但是当与其它用户的虚拟图标进行交互时则不是令人非常满意，而第三人视角能够以相关的方式为交互提供给用户的更多的信息。能够选择相对

你自己图标视点（虚拟相机位置）将是很有价值的，但是要求这样做将成为一个超时的娱乐。

因此，本发明的一个目的是提出一种设计为自动调整虚拟相机位置的系统，从而在多种因素中根据用户的虚拟出现与另外用户的图标之间的交互是否发生，来提供一个适宜的视点。

根据本发明的第一个方面给出的多用户交互虚拟环境系统包括：一个包含定义虚拟环境数据的第一数据存储器；一个包含定义多个符号的外部性能的数据的第二数据存储器；和一个处理器，它用于从多个分离用户接收输入命令并安排访问第一和第二存储器，并且以至少由用户指定字符的用户指示的移动部分地确定的虚拟环境中的位置和方向来确定一个特定的视点，为每一个用户产生虚拟环境中各自图象和符号，其中包括指定该单独用户的特定的符号，其中处理还用来为每一个符号保持更新的各自区域坐标，该坐标用于表示相对当前虚拟环境位置的相应预定大小和形状的区域；该处理器进一步还用于确定两个或更多用户指定符号的相应交互区域何时重叠，只要存在重叠，则至少部分基于处理器提供的协议为每一个这样的用户指定符号确定各自视点位置和方向。

通过提供交互区域（它适合于不被用户看见）提供一个触发器机构用于切换用户相机位置。正如在后面的例子中所描述的，当没有交互区域（没有区域重叠）时，虚拟相机能够在一个位置上简单地跟随其符号并有效地从“它的肩上看过去”，而且接着旋转到第三人视图以便提供更具两个交互图标信息的图象。

随着实现复杂用户虚拟存在的能力的提高，能够建模的虚拟世界的大小和/或复杂程度也将增加，同样，能够在给定的时间同时访问虚拟世界的同一部分的不同用户数量也将增加。其影响是在较小区域上将发生交互区域的大范围重叠，导致计算相机位置时产生处理器不能接受的负载。为避免该潜在的问题，处理器在虚拟环境的一个固定位置适当地保留至少一个进一步的交互区域，使该固定交互区域或区域独立于虚拟环境中任何特定符号。通过在虚拟环境中的正常和/或拥挤位置上提供这些固定区域，并通过控制相机定位的特定规则集，能够为区域内所有符号规定覆盖该区域的全景相机视图，以便避免计算单个相机位置。该特性能够为虚拟环境中的特定位置预置（与该位置上

的符号/光标数量无关)或者在确定例如5个或更多符号的交互区域重叠时在任意位置上动态使用该特性。

通过改进,这些固定交互区域可以通过至少两个部分区域的同心设置来构成,当一个符号交互区域仅仅与外面的部分区域重叠时处理器5仅仅提供规则集的一部分。换句话说,当接近部分区域的内部(具有全景相机定位)时,由符号移动确定相应符号相机移动的程度将减小。

通过阅读下面对本发明的优选实施例的描述,本发明的进一步的特性和优点将更加明显,所作描述将仅仅以例子的形式给出,并且参考10下列附图:

图1是适合于构成一个体现本发明特征的用户终端的配置的数据处理装置的示意方框图;

图2表示通过星形用户图标或光标的肩部的虚拟环境的用户视图;

15 图3表示一个视觉锥体,通过它高亮了图2光标的指示方向;

图4表示光标和虚拟相机以及屏幕区域中相机视图的分区的可能
的相对定位;

图5a-5c表示虚拟相机跟踪光标转动的技术;

图6a和6b表示不动光标和移动光标在屏幕上显示位置的不同;

20 图7表示具有相应交互区域的一对光标;

图8表示图7的一对交互区域的重叠;

图9表示光标外部分为多个不连续的区域的分称分区;

图10和11表示一对光标通过视觉锥体的初始交互;

图12到15表示两个和三个光标交互的虚拟相机移动;

25 图16表示在虚拟环境中多个光标在两个或三个不连续组中的交互;和

图17表示适合较大交互光标组的固定交互区域。

图1给出的网络虚拟环境系统包括一个用户数据处理系统2,例如
30 一个个人计算机,它作为应用软件的主机,配置为用于定义虚拟环境的数据的浏览器。通过网络8的连接从远程源4得到数据,具有类似数据处理系统的其它用户6同样连接到源4。用户系统2包括一个中央

处理器 (CPU) 10, 并通过地址和数据总线 12 连接到随机存储 (RAM) 和只读 (ROM) 存储器装置 14, 16。通过为该系统提供从附加存储器装置, 例如 CD-ROM (未示出) 等进行读取的装置, 能够提高这些存储器装置的能力。

5 通过总线 12 与 CPU 10 相连的还有第一和第二用户输入装置 18, 20, 它们可以包括键盘和鼠标或跟踪球这样的光标控制和选择装置。系统的音频输出是通过音频处理平台 24 驱动的耳机或一个或多个扬声器 22R 和 22L 实现的; 除了提供放大外, 音频处理平台还设计为在 CPU 10 的控制下提供信号处理能力, 以便允许在已有的音频数据中增加象
10 回声这样的声音处理。根据用户系统的能力和从源 4 提供的数据格式, 系统的视频输出可以在显示驱动平台 28 的驱动下通过显示屏 26 上的连续二维图象, 或者在自动立体显示器或立体头戴显示器 (未示出) 上的连续三维图象来实现。

 如上所述, 系统的另一数据源是通过例如互连网等在线连接, 包
15 括作为定义虚拟环境的数据源并进行控制的服务器 4 连接到远程站点的。为此目的, 将通过总线 12 与 CPU 10 相连的网络接口 30 提供给系统。接口的精确结构不是本发明的基本特性, 但是将会认识到, 接口的结构将依赖于与网络相连的数据网络 8 的类型: 例如, 系统是用于个人家庭用户, 数据链接一般通过电话连接到局域服务提供商。在这
20 种情况下, 接口 30 适合于是一台调制解调器。对于其它类型的数据链接, 象 ISDN 连接, 则相应地配置接口。

 在操作中, 虚拟环境的用户视图由虚拟相机产生, 在没有其它移动命令的情况下, 假设该相机的位置在计算机产生的代表用户虚拟存在的符号或光标 100 的后面, 该位置处于图标的前面一点或一侧
25 (象从其“肩上”看去的效果) 来提供几乎为第一人的视点。在后面的例子中, 用户计算机产生的符号, 以及同一环境中其它用户的符号, 都是星形体现, 它不但作为用户的虚拟存在, 还提供光标的功能, 其中为用户提供不但与其它这类 (其它用户的) 光标, 而且与虚拟环境中可能出现的其它特征和目标相交互的装置。这些符号的体现在后面
30 将被称为光标。

 如上所述及图 2 所示, 基本相机视点是通过光标 100 的“肩头”, 从而给用户一个相对不间断的虚拟环境 102 的视图, 同时保持视觉上

的最小存在来帮助用户定向。相机位置，缩放和其它作用如镜片选择等都通过光标操作表现的移动、动作和外形（后面将对此进行描述）自动确定，从而使用户不通过 UID（18，20；图 1）操作来直接控制相机。

- 5 如图 3 所示，光标 100 具有一个“视觉锥体”104，通过它指示其意图：视场相对光标有 90° 的夹角，就是说视觉锥体的主轴 106 延伸垂直于一般平面光标。在操作中，为用户产生环境图象的图象再现器注意到视觉锥体相对环境的位置并且相对外部对象以更详细（或聚焦）的水平对视觉锥体内的对象进行再现，以便提供所关注光标点的
10 直觉聚焦。

- 虚拟相机的视图（在屏幕 26 上提供给用户的视图；图 1）在屏幕区域内被分割，该区域用户看不到，通过视觉锥体在不同的屏幕区域上的位置确定相机的自动重新定位（后面将描述）。图 4 是虚拟相机 110 和光标 100 的平面视图，以及表示从被分割为不同屏幕区域
15 （A. 1, B. 1, ..., E. 5）的虚拟相机内部看到的视图 112。随着视觉光标的方向向上，下，左或右的移动，相机 110 随着视觉方向而移动。事实上，如果光标 100 连续改变视觉方向，例如向左，则相机和光标两者将最终沿着一个圆圈移动并且回到虚拟环境初始部分的视图。图 5A、5B 和 5C 分别表示随着视觉锥体通过转动移到中央屏幕区域外部
20 （在该正视图的 2，3 和 4）时，相机 110 如何自己重新定位来将再现视点指回光标 100 聚焦的，由视觉锥体主轴 106 指示的位置的三个步骤（A，B，C）。相机和视觉锥体之间的间隔允许接受光标由于用户控制的不确定的操作带来的微小移动，从而避免来自虚拟相机的图象的相应抖动。

- 25 图 6A 表示的光标 100 的通过肩头的构图表示在虚拟环境中光标静止时的稳定位置。当光标 100 运动时，相机位置自动改变来给出更多的第三人视点，例如为用户提供更多的导航指令所基于的环境内容。当光标静止时，其光标部分可见部分出现在显示图象的边缘；当移动时（图 6B 箭头 114 所示的方向），光标速度越快，它将越接近于图象
30 的中央。移动同时改变视觉锥体的方向将导致光标的第三人视图（即，在屏幕中光标完全可见），在该视图光标的图标弯曲一个由转动方向和大小确定的角度。

现在转到不同用户光标之间的交互，如图 7 所示，光标 100 有一个作用或交互区域圆圈 200，在多用户环境中，每一个光标 100，120 具有各自的交互区域 200，220。在三维虚拟环境中，包围光标的区域可以是球形或者它可以在一个或多个个方向伸长，例如其体积较大的部分在一般排列在视觉锥体主轴（106；图 3）上的光标前面定位的卵形。交互区域 200 的大小决定光标 100 可能并且/或者愿意与其它光标交互的程度，因为当交互区域如图 8 所示合并或重叠时只能在光标对或组之间发生交互。对每一个其区域受到影响的光标，两个或更多交互区域的合并或重叠还对其相机的控制产生影响，正如下面将要描述的。

用户能够在他/她的用户轮廓显示（具有不同存取要求包含嵌套形式信息的数据结构）内安排或影响个人成分。在优选实施例中，轮廓显示中信息的数量和种类能够决定交互区域的大小。例如，一个光标在它的轮廓显示外（公共）层中包含大量信息，则趋向于交互并可能具有较大的交互区域。

光标的用户轮廓显示中的信息可以被其它光标存取：通过用它的视觉锥体（扫描光标检测到该视觉）扫描另一个光标外部，则光标的用户轮廓信息将成为可见。光标的外部被分为多个区域 121-125，轮廓显示的公共层的数据（例如基本用户详细资料和优先权）按预定的排列分布于多个区域中，并且中间区域 126 包含光标用户的更多个人和私人数据，如图 9 所示。对其它光标的扫描的响应，这些区域中有些（特别是外部区域 121-125）比其它区域更加“敏感”，也就是易于给出它们的内容：例如，中间区域 126 中的个人数据不会自动给出，而是要求明确的解锁和/或由光标的用户发送。区域的敏感性决定跟踪扫描光标的相机提供的缩放的程度，例如，如果扫描区内的信息对应于扫描光标保持或寻找的扫描区中，则匹配识别将使跟踪扫描光标的相机在匹配信息源上缩小视角。另一种控制缩放的方法是通过可能扫描到的光标向着可能的扫描光标移动一个特殊的区域，并且通过区域触发光标相机来缩小视角。

在没有交互区域重叠的情况下，视觉锥体仍能使光标交互。打开单向通信信道使两个光标指挥彼此的视觉锥体。该单向通信信道允许光标从它们的公共用户轮廓显示中发送数据段，该数据段可能是声

音, 图像数据等。图 10 给出了一对光标 100, 103, 它们各自的视觉锥体 104, 134 在另一个光标上并且它们的交互区域 200, 230 是分开的, 因而它们之间只有单向信道存在。当两个光标彼此靠近时, 它们的交互区域如图 11 所示重叠, 并触发从两个光标 100, 130 之间的单向到双向通信链接 150 的转换, 其中扫描光标可以从被扫描的光标的较深轮廓层而不仅仅从外部公共层得到数据。

图 12 到 15 进一步给出了重叠交互区域的结构。构成所处理的用户视图的相机位置由合并的交互区域定义。显示两个光标的任何相机位置都位于图 12 所示区域 160 的一半中并且由合并交互区域定义, 该区域由 180° 空间电影术得来。两个光标 100, 130 再现的相机位置由 180° 空间定义, 严格地应用该技术避免了迷失方向的影响, 否则当视点从光标一侧切换到另一侧时将发生迷失方向。

在合并交互区域定义了 180° 空间 160 后, 该空间接着被分为两个四分之一 (线 162 的两侧), 使每一个光标的虚拟相机只能位于其相应四分之一区域内。在该四分之一区域内每一个光标具有它自己的相机曲线, 它用于定位其相机。图 13 给出相机 110 为光标 100 向图左侧定位的整个示图。相机能够在四分之一区域边缘的曲线上光滑地移动。穿过该曲线, 相机能够从第三人的视点 C, 经过通过肩头视点 B 的偏移, 移到第一人视点 A: 注意到在第一人视点, 在有些实施例中为避免遮盖交互光标的视图, 它们自己光标的用户视图可能会从再现视图去掉。

当两个光标 100, 130 相遇时, 如上所述, 它们的相机曲线将彼此相对。如图 14 所示, 180° 空间外边的第三个光标 170 在初始时将是被动的, 对其它两个光标没有影响。然而, 如图 15 所示, 当第三个光标 170 与第一光标 100 或第二光标 130 中的一个交互时, 180° 空间 160 将变换为包围三个光标的交互对 100, 170, 并返回到用于初始光标对 100, 130 时的初始位置 (假设两个光标都没有在其中移动) 并恢复交互。图 13 中相机位置 A、B 和 C 的相关位置相对未改变, 但相对于光标 170 运动并被重新标为 A'、B' 和 C'。

除了与其它用户简单相遇 (或随意地与虚拟环境中的其它特性相遇) 外, 来自用户轮廓显示, 或者从包含在光标体 “软件” 部分 (中间区域 126; 图 9) 中更为个人的资料中的交换资料也将导致相机位置

的改变。如果在两个光标中传送大量信息，将控制它们各自相机位置使其从第一人或通过肩头视图逐渐或快速地移向第三人视图。一个光标的被动性也可能产生相机示图的变化：如果在一对光标之间存在双向通信链接，但是只有一个光标处于发送数据和/或准备用于读取数据的激活状态，那么跟踪被动光标的相机将聚焦于激活光标。

如果在虚拟环境中存在多个光标，一般将如上所述根据是否存在重叠交互区域和/或控制视觉锥体来控制它们各自相机位置。然而，实际地讲，系统处理和速度能力给出了同时交互光标数量的限制。例如，在为合并区域进行的必要计算使系统减慢到令用户难以忍受的程度之前，可能限制只有 5 个同时重叠交互区域，然而，在单个环境中，如图 16 所示，能够提供多组合并的光标对和三个光标组成的光标组。

在用户可用的虚拟环境集合之中，某些环境将可能吸引大量用户（通过它们的光标），如果这些区域没有因为试图立即交互的太多的光标而变得“拥塞”，则可能需要一些形式的修改。这可以通过为这些区域提供它们自己的相机控制协议来实现：事实上，这些区域是不附属于一个光标的固定交互区域。根据光标所在的区域部分将自动指定相机舞蹈术，剪切，渐隐，节奏，色彩和选通效果。图 17 中给出了具有同心区域 X, Y, Z 的一个空间，其中同心区域确定了赋予每一个光标的各个相机控制电平，其范围从如同前面描述的外部区域 Z 中的两个或三个光标交互的全面控制，到内部区域 X 中的单个区域机构的光标所全部包括的视点生成的无单独控制。用户的控制选择只能是留在区域中心或者是离开。

在从内部区域 X 显示和交换用户轮廓信息方面，协议适合使所有光标从它们的公共层（外层，内部数据存储结构的更易于存取的层）“泄露”一些信息，泄露的信息可以被该区域中其它光标取得，如果它们对其感兴趣的话。一旦取得了一条信息，则通知泄露它的光标并且两个光标 302, 304 移向第一边界区 Y，在其中支持通过肩头视点再现的交互，从而给予两个光标之间的交换一定程度的隐秘。基于该交换，如果决定两个光标希望交换更多的个人详细资料，它们通过区域 B 移出到区域 Z，在那里对于相机控制或者交互区域合并没有基于区域的限制，如光标 306, 308 所示。

虽然前面的例子将重点集中于虚拟相机定位的自动化，但是对于

本领域的技术人员来说，通过将虚拟相机的位置和定向替换为虚拟麦克风或者立体声麦克风对，将前述技术应用于虚拟环境的音频控制是很容易理解的，从而通过系统的音频平台产生两维或三维声场（24；图1）。

- 5 除了直接从用户与虚拟环境中的其它用户或目标（通过光标）的交互产生声音外，还可以存在来自控制源的背景声音，从而为用户提供进一步探索的提示或相关信息。例如，当接近发出很大声音的虚拟环境区域时，则提示用户该位置可能包含与其它光标大量交互着的其它用户。根据从背景声音中得到可识别成分，用户还能够确定环境中
- 10 该部分的类型或用途，并且如果不符合他/她的嗜好则可以避免它。通过至少来自光标角度的立体音频控制（在虚拟环境中，单独源应该是单声道并且根据离开光标的距离改变声音大小）使用户在虚拟环境中能够移动到能够听到声音但是开始却看不到的地方。

- 虽然在本申请已将权利要求书阐明为各特征的特定组合，但是应
- 15 该理解，无论是否涉及与当前权利要求所声明相同的发明，或者是否如本发明那样缓和任何或者全部同样技术问题，本申请公开的范围也包括这里公开的或者明显或者隐含的任何新颖的特性，或者特性组合。申请人在此提请注意，在了解本申请或从本申请得到的任何进一步申请的过程中可以就这样的特性或这样特性的组合构成一个新的权
- 20 利要求书。

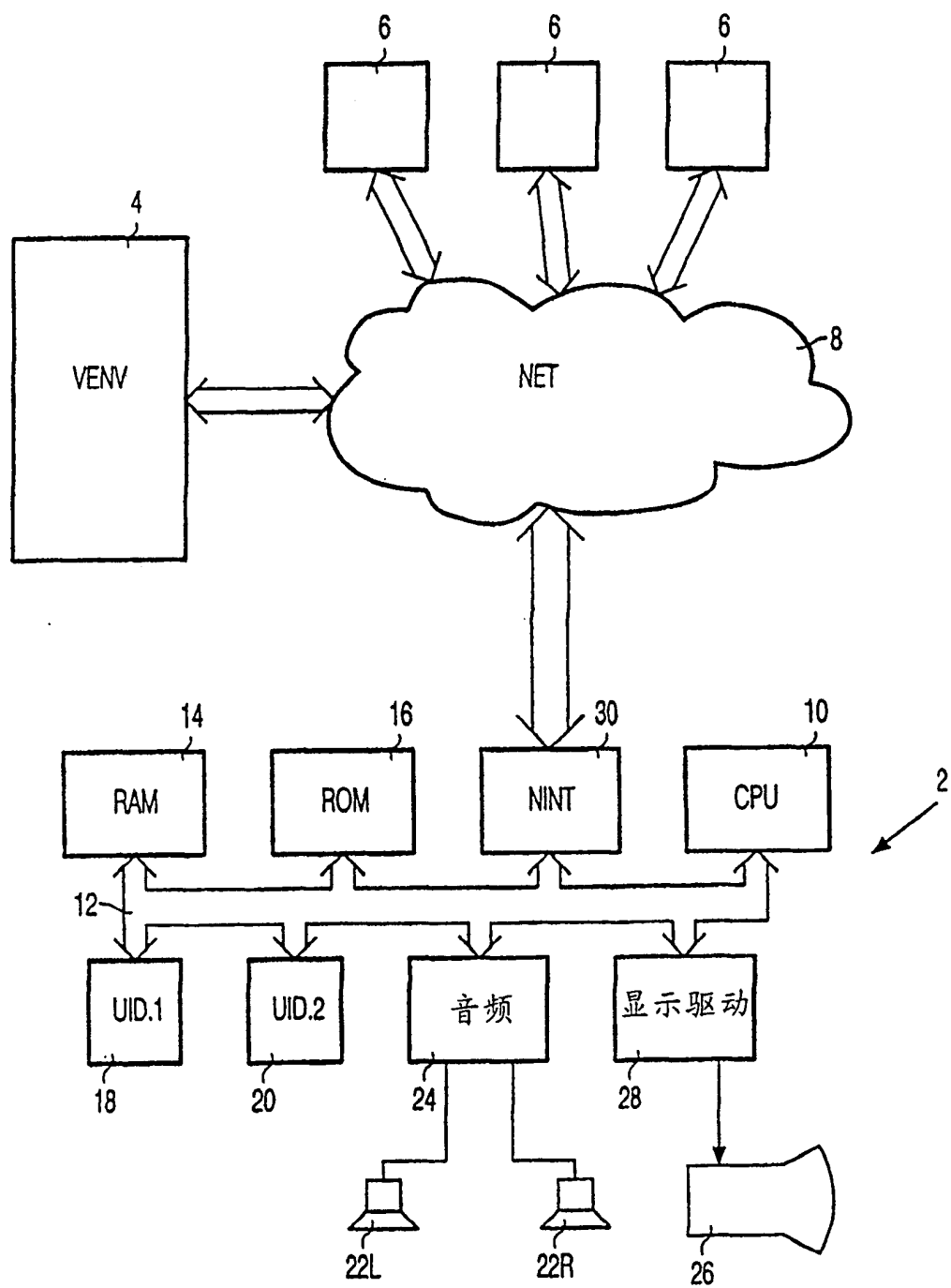


图 1

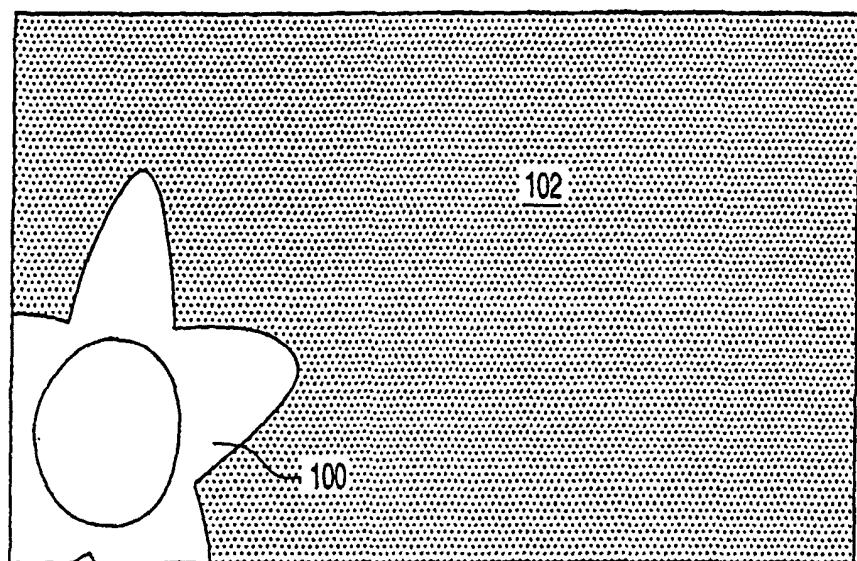


图 2

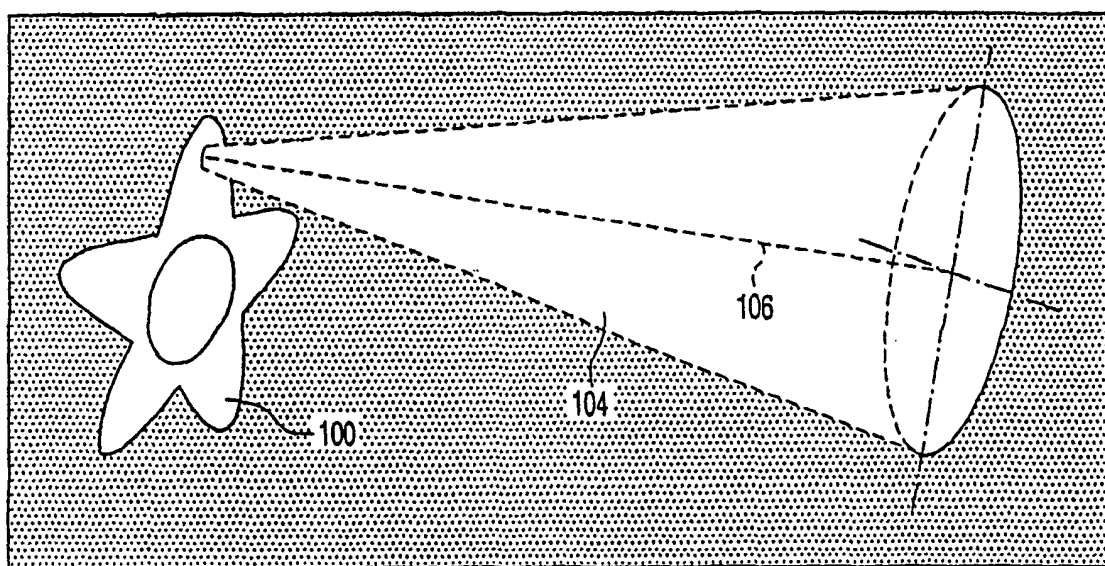
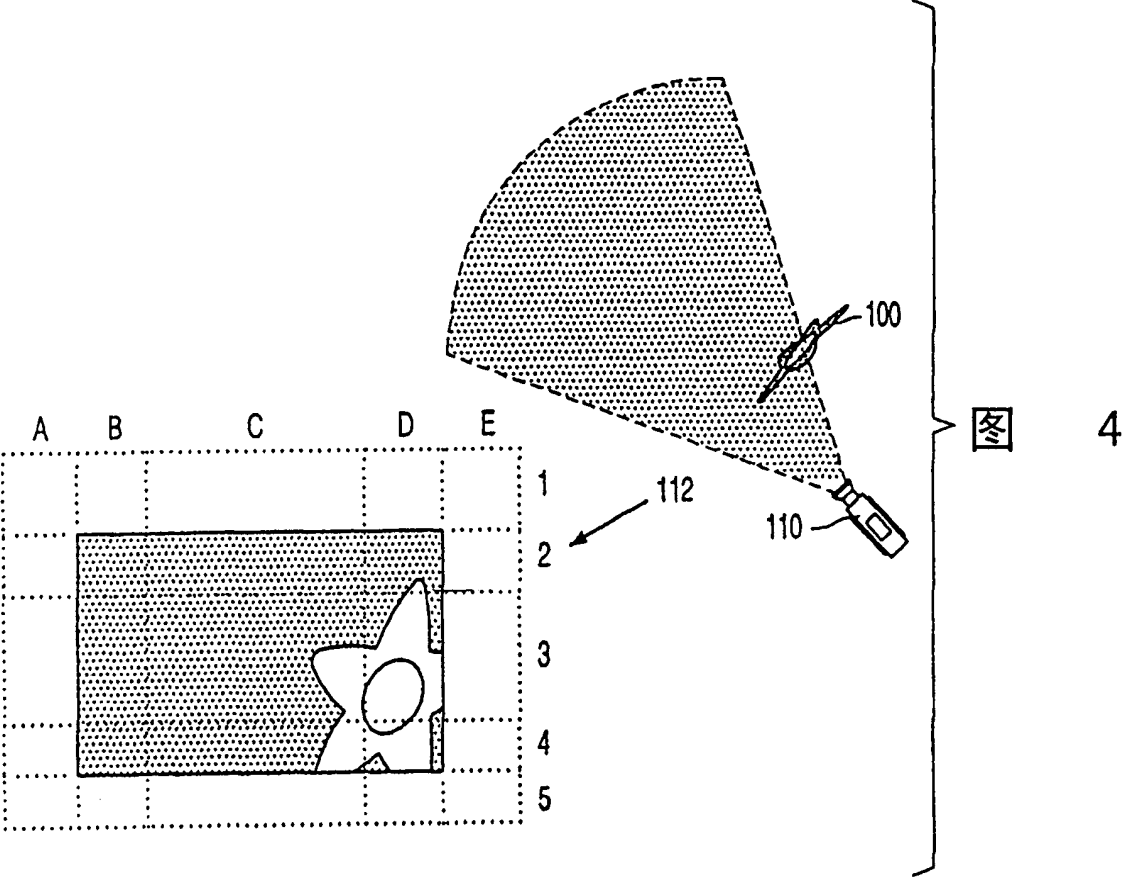
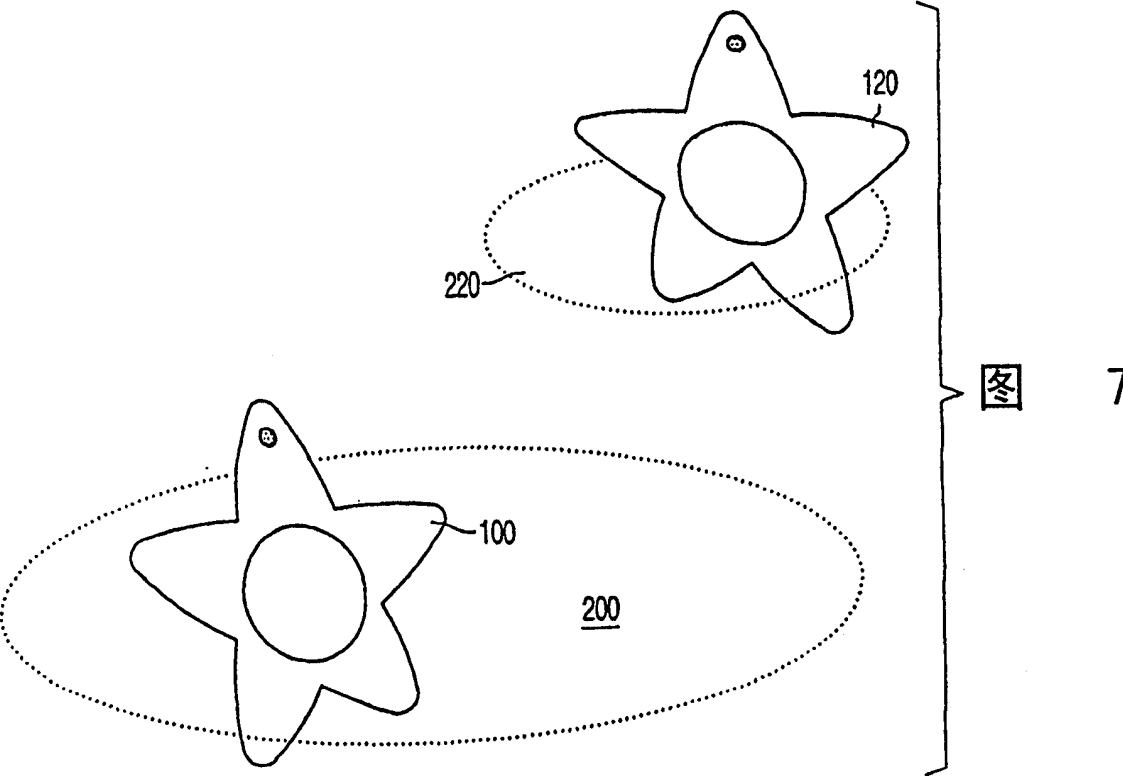


图 3



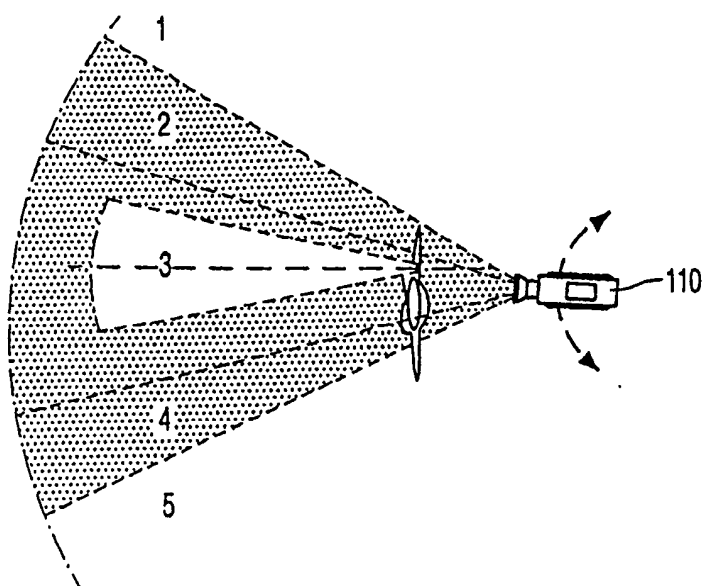


图 5A

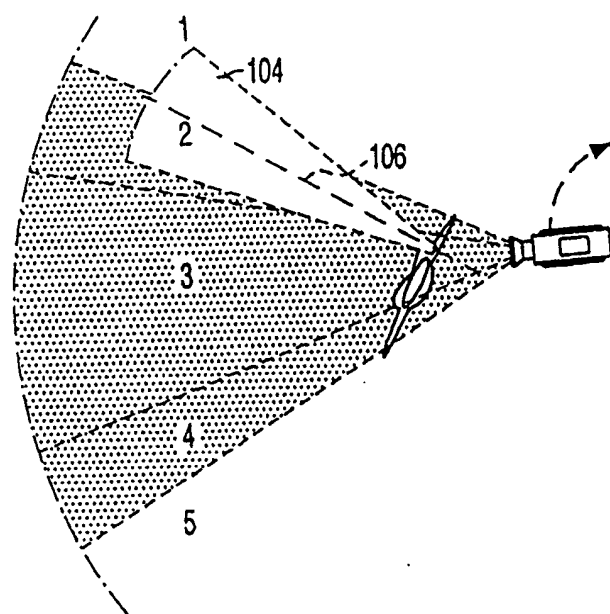


图 5B

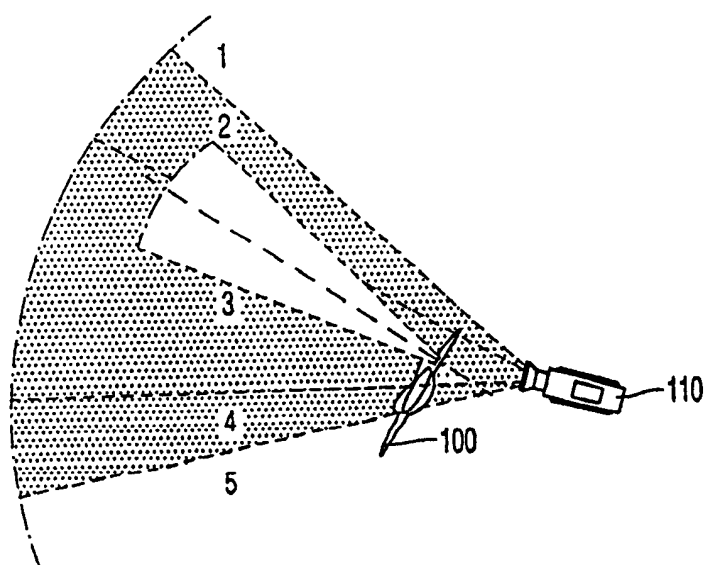


图 5C

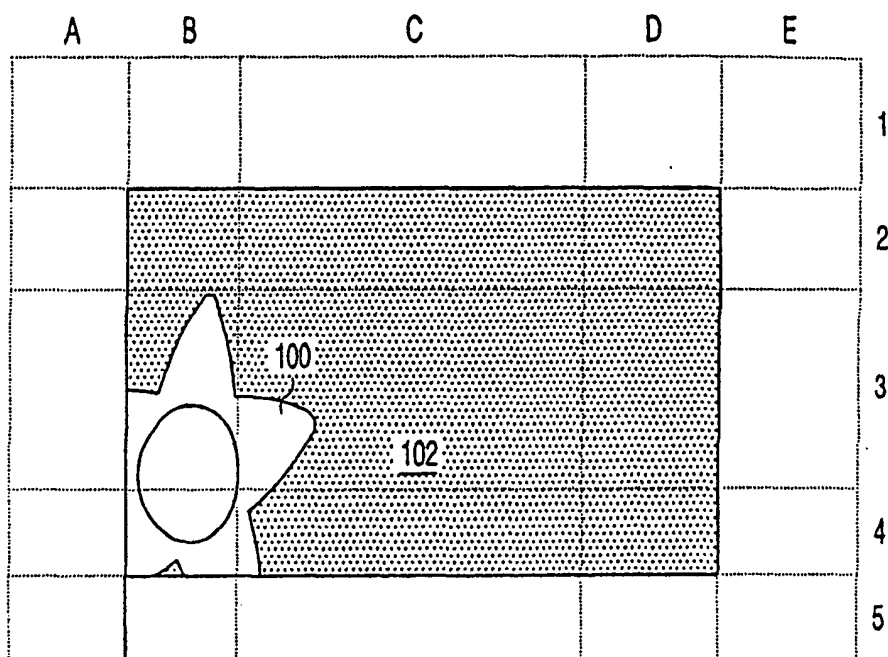


图 6A

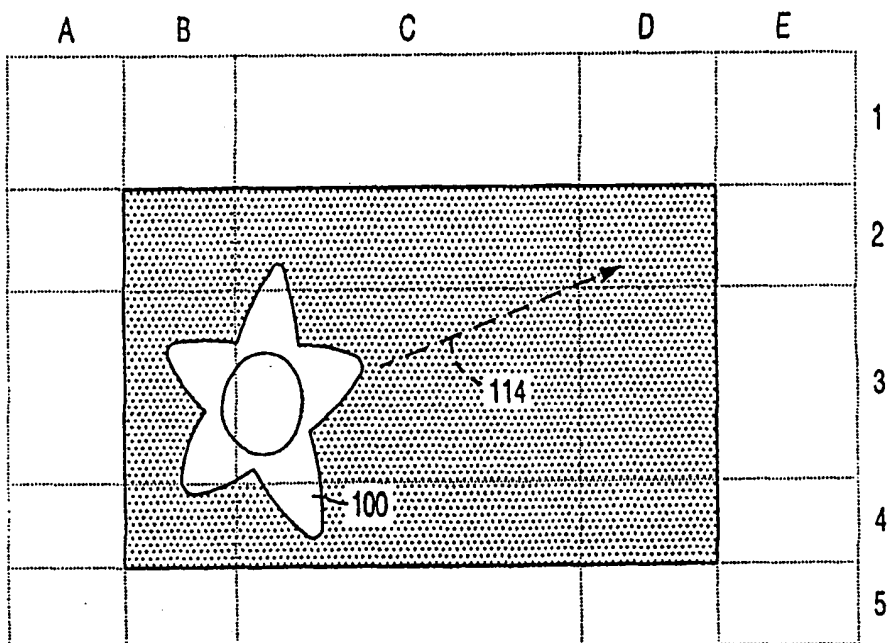


图 6B

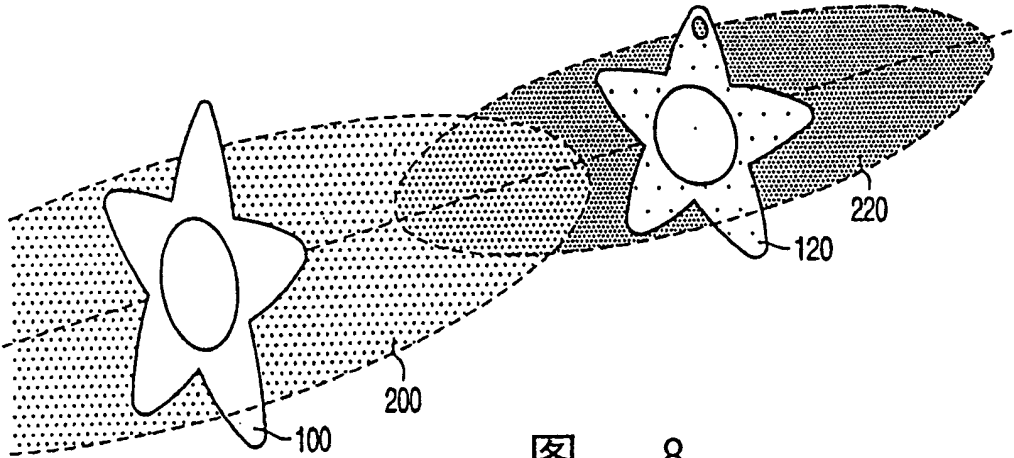


图 8

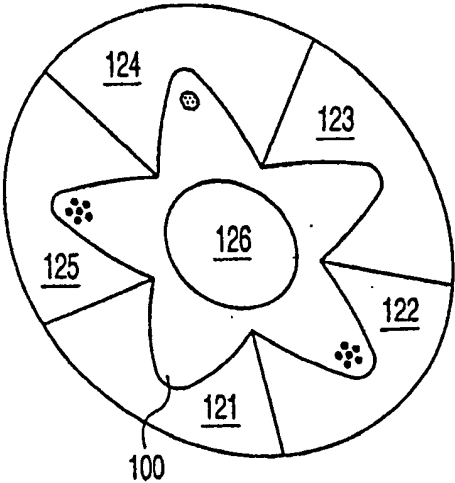


图 9

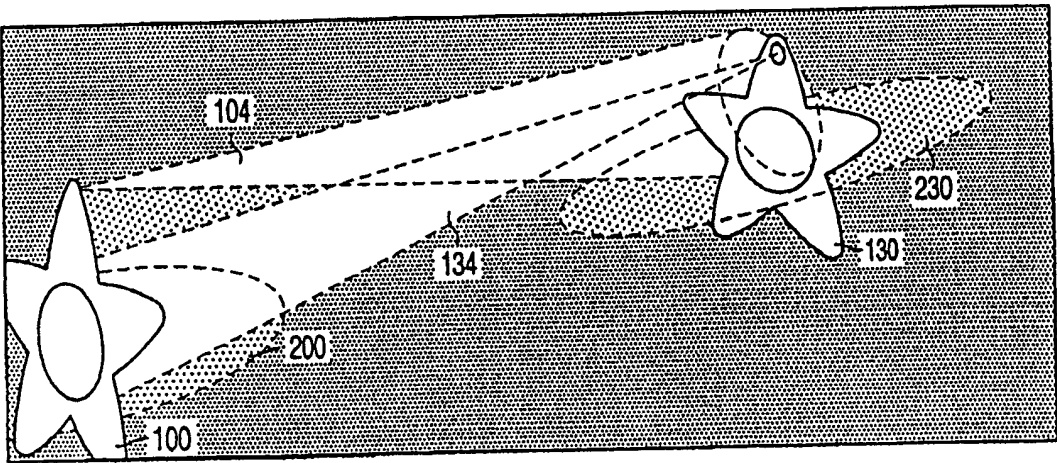


图 10

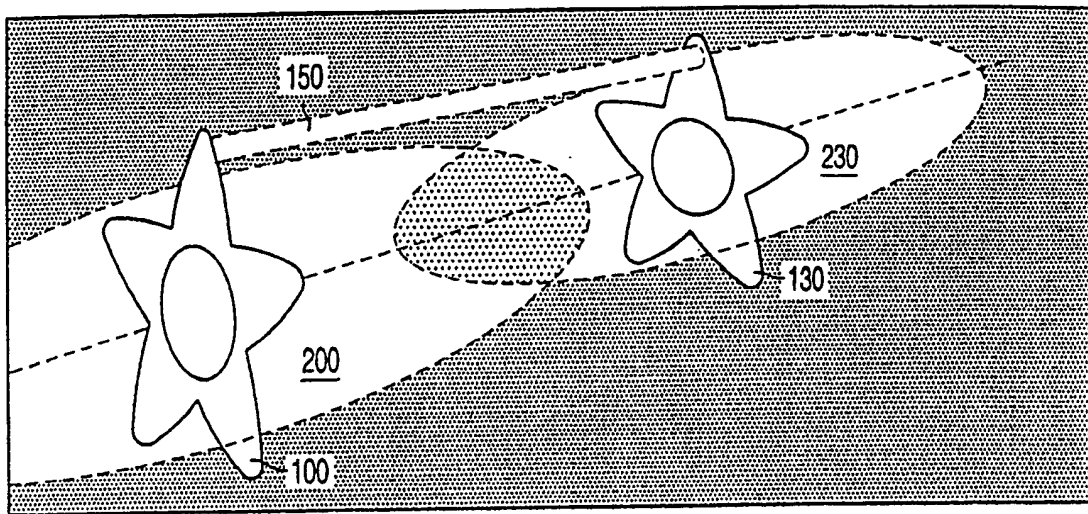


图 11

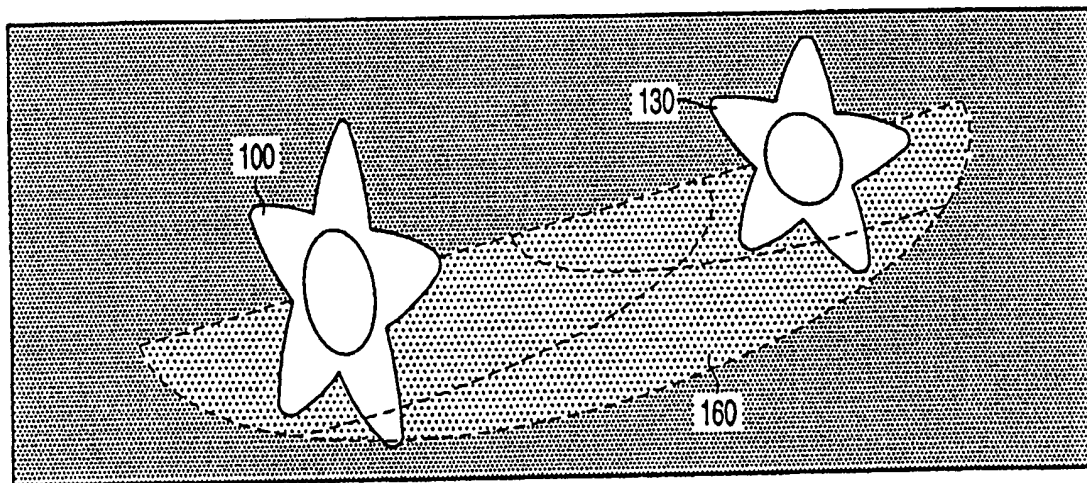


图 12

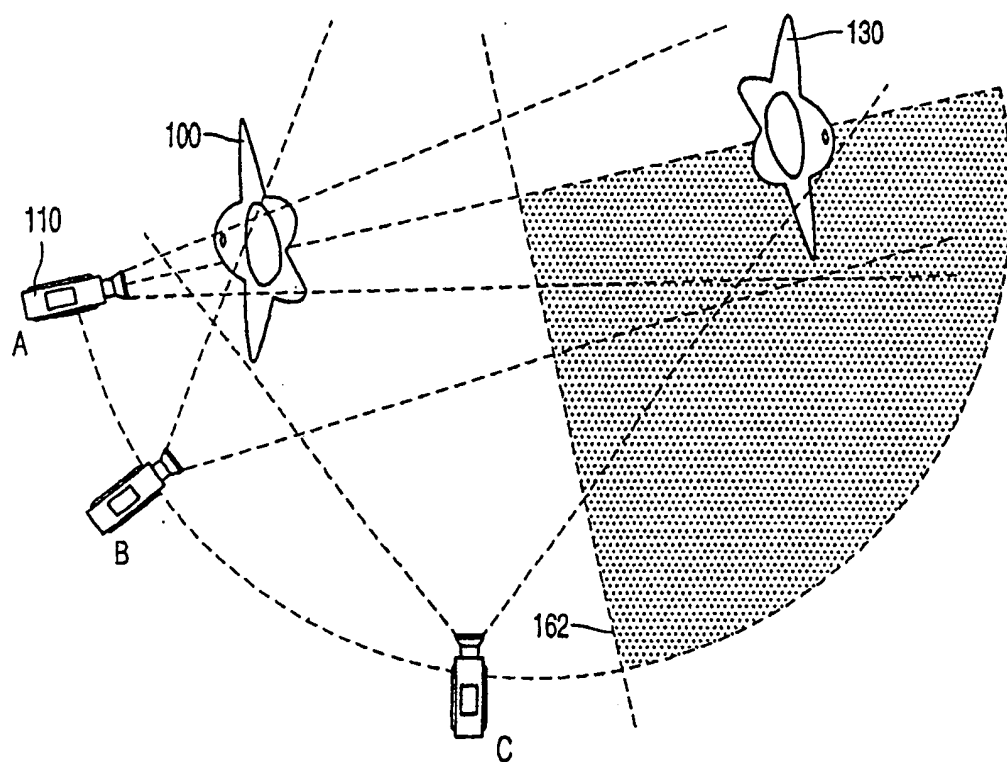


图 13

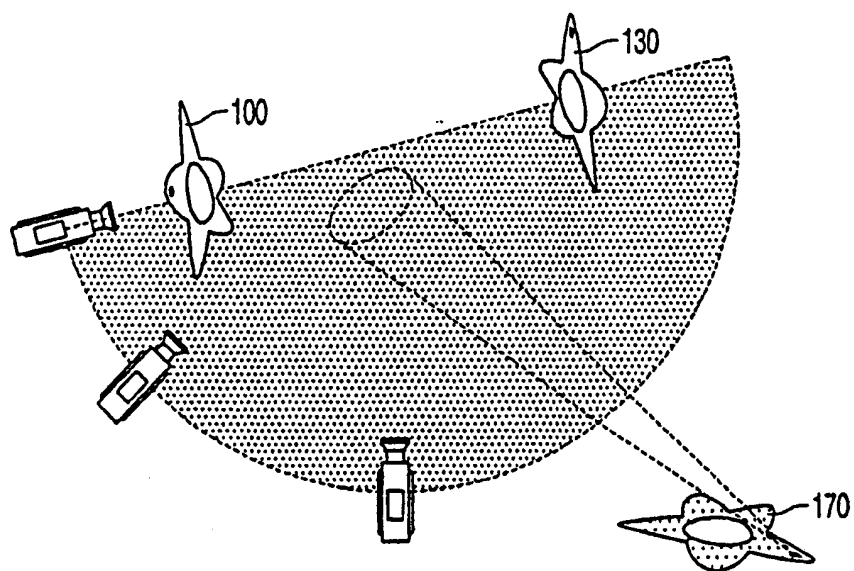


图 14

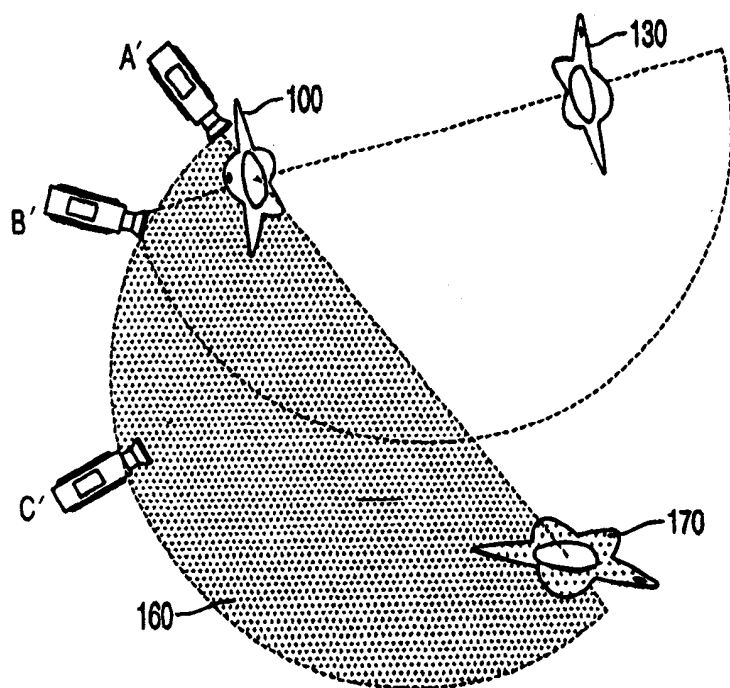


图 15

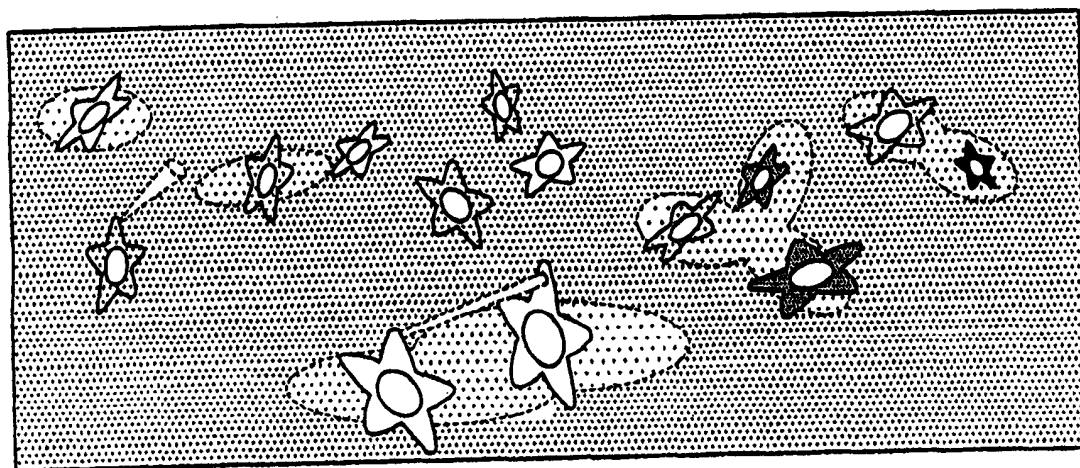


图 16

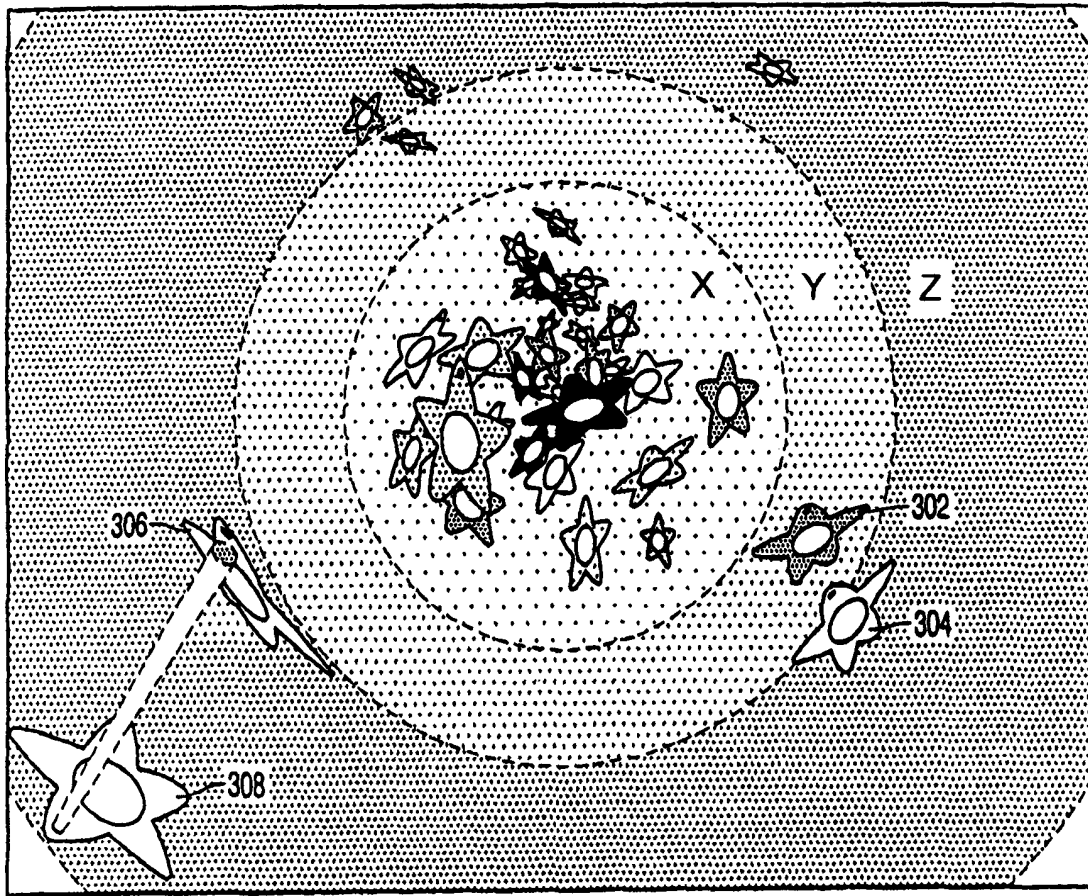


图 17