

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610132169.8

[51] Int. Cl.

G11B 17/00 (2006.01)

G11B 17/22 (2006.01)

G11B 15/68 (2006.01)

G06F 7/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100456373C

[22] 申请日 2006.10.12

[21] 申请号 200610132169.8

[30] 优先权

[32] 2005.11.17 [33] US [31] 11/281,634

[73] 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 史蒂文·奈德·皮尔斯

[56] 参考文献

US5742699A 1998.4.21

US2005/0080512A1 2005.4.14

审查员 李 笑

[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

代理人 李德山

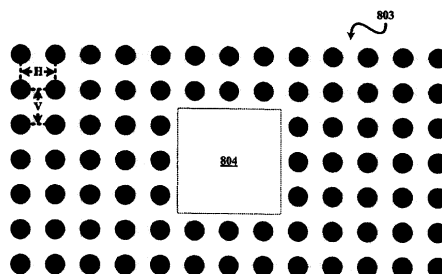
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 15 页

[54] 发明名称

自动数据存储库的方法与控制器

[57] 摘要

公开了自动数据存储库的方法与控制器。自动数据库系统采用校准传感器、基准目标以及与校准传感器电通信的控制器，以通过执行校准区的一个或多个垂直校准传感器扫描以及/或一个或多个水平校准传感器扫描，以及监视所定义位置间隔处的校准传感器扫描的输出来产生围绕自动数据存储库内基准目标的期望位置的校准区的校准传感器像素图像。基准目标的期望位置可以在库的数据存储驱动器或库的存储机架上。控制器基于校准传感器像素图像可执行调试过程、诊断性测试以及/或错误恢复过程。



1. 一种用于校准存取器的系统，该系统包括：

至少一个校准传感器，该至少一个校准传感器可操作于发射能量，并且还可操作于检测存取器所需访问的设备对所发出的能量的反射；

输出设备，该输出设备连接到所述至少一个校准传感器，用于从所述至少一个校准传感器输出响应于发出的能量以及检测到的反射的传感信号；以及

库控制器，该库控制器被配置为基于输出的传感信号构建像素图，该像素图是基于对发出的能量的反射的检测，并根据获得的像素图进行具体分析判断，在具体的条件下，执行校准的器件，

其中，所述传感信号为数字形式，用于指示响应于所述至少一个校准传感器发射能量而未检测到对发出能量的反射的非反射状况，并且用于指示响应于所述至少一个校准传感器发射能量并且检测对发出能量的反射的反射状况。

2. 一种用于校准存取器的系统，该系统包括：

至少一个校准传感器，该至少一个校准传感器可操作于发射能量，并且还可操作于检测存取器所需访问的数据存储设备对所发出的能量的反射；

输出设备，该输出设备连接到所述至少一个校准传感器，用于从所述至少一个校准传感器输出响应于发出的能量以及检测到的反射的传感信号；以及

库控制器，该库控制器被配置为基于输出的传感信号构建像素图，该像素图是基于对发出的能量的反射的检测，并根据获得的像素图进行具体分析判断，在具体的条件下，执行校准的器件，

其中，所述像素图包括围绕设置在数据存储设备上的基准目标的期望位置的反射校准区，并且其中，所述基准目标的反射特性与数据存储设备的反射特性不同，使得该像素图在所述校准区的中心位置处

展示基准目标的目标表示,从而基于像素间的固定垂直间隔和固定水平间隔,像素图的每一个像素都具有定义的位置,使得以实心点表示的实心点像素与指示检测到反射的数据存储设备的传感信号相关联,而空白像素与指示未检测到反射的基准目标的传感信号相关联。

3. 一种用于校准存取器的系统,该系统包括:

至少一个校准传感器,该至少一个校准传感器可操作用于发射能量,并且还可操作用于检测存取器所需访问的数据存储设备对所发出的能量的反射;

输出设备,该输出设备连接到所述至少一个校准传感器,用于从所述至少一个校准传感器输出响应于发出的能量以及检测到的反射的传感信号;以及

库控制器,该库控制器被配置为基于输出的传感信号构建像素图,该像素图是基于对发出的能量的反射的检测,还包括多个形成在数据存储设备中的基准目标,并根据获得的像素图进行具体分析判断,在具体的条件下,执行校准的器件,

其中,所述存取器被配置为访问数据存储设备,所述多个基准目标被配置为反射由所述至少一个校准传感器发出的能量,所述传感信号为数字形式,用于指示响应于所述至少一个校准传感器发射能量而未检测到对发出能量的反射的非反射状况,并且用于指示响应于所述至少一个校准传感器发射能量并且检测对发出能量的反射的反射状况,所述像素图包括围绕设置在数据存储设备上的基准目标的期望位置的反射校准区,并且其中,所述基准目标的反射特性与数据存储设备的反射特性不同,使得该像素图在所述校准区的中心位置处展示基准目标的目标表示,从而基于像素间的固定垂直间隔和固定水平间隔,像素图的每一个像素都具有定义的位置,使得以实心点表示的实心点像素与指示检测到反射的数据存储设备的传感信号相关联,而空白像素与指示未检测到反射的基准目标的传感信号相关联。

自动数据存储库的方法与控制器

技术领域

本发明涉及自动数据存储库，并且尤其涉及在移动存取器（accessor）上采用校准传感器以便从位于不同位置的基准目标位置得到准确的X和Y位置信息并且确认其他对象的物理存在的自动数据存储库。

背景技术

自动数据存储库因提供大量数据的经济合算的存储与检索而众所周知。自动数据存储库中的数据被存储在数据存储介质上，这些介质随后以使介质及其常驻数据变得可物理取得访问的方式被存储在库里面的存储机架等等上。这种介质通常被称为“可拆卸介质”。数据存储介质可包括数据可被存储在其上并且其可充当可拆卸介质的任何类型介质，包括但不限于磁性介质（诸如磁带或盘）、光学介质（诸如光带或盘）、电子介质（诸如PROM、EEPROM、快闪PROM、Compactflash TM、Smartmedia TM、Memory Stick TM等等）或其他合适的介质。通常，存储在自动数据存储库中的数据被驻留在数据存储介质上，该介质被包含在盒内并且被称为数据存储介质盒。数据存储介质盒的例子是盒式磁带，其被广泛地用于大容量数据存储的自动数据存储库中。

除数据存储介质之外，自动数据存储库通常包含将数据存储到数据存储介质以及/或从数据存储介质检索数据的数据存储驱动器。数据存储机架与数据存储驱动器之间的数据存储介质的传送通常通过一个或多个机器人存取器（在下文中被称为“存取器”）来实现。这种存取器具有抓取器，用于从自动数据存储库内的存储机架上物理地取得所选数据存储介质并且通过沿X和Y方向移动将这种介质传送到数据存

储驱动器。因而，重要的是存取器具有能够准确地定位存储机架和数据存储驱动器的能力。

在库内提供基准（校准）目标以将存储机架和数据存储驱动器与存取器对准。在调试当在库中期望的位置处不能找到基准目标的现场问题时，通常存在困难。这类错误可以由各种原因引起，包括固件或机械的原因。举例来说，如果存取器用其校准传感器搜索基准目标然后在期望的位置中找不到它，则库校准过程将失败。当从记录的库事件数据中调试该事件时，它没有相对于基准目标的物理位置提供有关校准传感器在何处搜索的信息。全部所知的是传感器搜索处的绝对位置。

该问题的一个解决方案是用照像机对有关的区域拍照。然而，这种解决方案的缺点是它增加了与照像机装进存取器相关的额外费用，要求向存取器增加附加的固件和硬件，要求附加的处理器和网络带宽投入运行，并且使现存的库系统的可用性有限。因此待解决的问题是在处理导致基准目标没有处于期望位置的库校准误差中提供更好的解决方案。

发明内容

本发明提供了新的并且独特的方法，该方法产生从校准传感器观察的、有关围绕基准目标的期望位置的区域的低分辨率图像。

本发明的一个形式是信号承载介质，其有形地体现机器可读指令的程序，由处理器执行该程序，以执行包括识别围绕自动数据存储库内基准目标的期望位置的校准区，以及产生校准区的校准传感器像素图像的操作。

本发明的第二个形式是自动数据存储库的控制器。控制器包括处理器以及存储可在处理器内执行的指令的存储器，执行所述指令以便识别围绕自动数据存储库内基准目标的期望位置的校准区，以及产生校准区的校准传感器像素图像。

本发明的第三个形式是自动数据存储库，包括校准传感器、基准

目标以及与校准传感器电通信的控制器，以产生校准区的校准传感器像素图像，该校准区围绕自动数据存储库内基准目标的期望位置。

结合附图阅读，通过本发明的各种实施例的详细描述，本发明的上述形式和其他形式以及目的、特性和优点将变得更明白。详细描述和附图仅用于说明本发明，而非是限制性的，由所附权利要求和其等同表述来定义的本发明的范围。

附图说明

图1图解了适合于实现本发明的实施例的自动数据存储库的立体图，利用该视图具体地描述了具有左服务间、多个存储机柜以及右服务间的库；

图2图解了适合于实现本发明的实施例的自动数据存储库的立体图，利用视图具体地描述了库的内部构件的示例性基本配置；

图3图解了适合于实现本发明的实施例的自动数据存储库的方框图，利用该图具体地描述了采用具有多个处理器节点的分布式模块系统的库；

图4图解了描述示例性控制器配置的方框图；

图5图解了适合于实现本发明的实施例的数据存储驱动器的前面和后面的立体图；

图6图解适合于实现本发明的实施例的数据存储盒的立体图；

图7图解了适合于实现本发明的实施例的存取器的立体图；

图8图解了描述示例性基准目标配置的方框图；

图9根据本发明图解了围绕非反射基准目标的期望位置的示例性反射校准区的方框图；

图10图解图9中所图解的校准区的校准传感器图像；

图11根据本发明图解了围绕反射基准目标的期望位置的示例性反射校准区的方框图；

图12图解图11中所图解的校准区的校准传感器图像；

图13根据本发明图解了表示校准传感器像素图像产生方法的流

程图；

图14根据本发明图解了表示校准传感器扫描方法的流程图；

图15根据本发明图解了表示调试过程的流程图；

图16根据本发明图解了表示诊断性试验方法的流程图；以及

图17根据本发明图解了表示误差校正过程的流程图。

具体实施方式

本发明以优选实施例的方式在下面参考附图的描述中被描述，其中类似的数字代表相同或类似的单元。虽然本发明利用达到本发明的目的的最佳方式来描述，然而本领域技术人员可以理解其意图是覆盖可被包括在由所附权利要求书定义的本发明的精神和范围内的可选方式、修改以及等同方式。

本发明将被描述为被包含在数据处理环境使用的自动磁带库存储系统中。虽然所示的本发明利用盒式磁带，但是本领域技术人员将认识到，本发明同样地可应用于光盘盒或其他可拆卸存储介质，以及具有不同类型的盒或者类型相同但具有不同特点的盒的情况。更进一步地，自动磁带存储系统的描述不意味将本发明限于磁带数据处理应用，因为此处本发明一般可被应用于任何介质存储和盒处理系统。

现在转到附图，图1和2图解了自动数据存储库10，其在存储机架16中存储并检索包含数据存储介质（未示出）的数据存储盒。注意到此处提及“数据存储介质”指的是数据存储盒，并且出于此处的目的同义使用两个术语。可实现本发明并且具有如图1和2中所描述的配置的自动数据存储库的例子是IBM 3584 UltraScalable磁带库。图1的库包括左服务间（service bay）13、一个或多个存储机柜11以及右服务间14。如将被讨论的，机柜可包括库的扩展单元。机柜可被添加或移去以扩展或缩减库的规模以及/或功能。机柜可包括附加的存储机架、驱动器、进口/出口站、存取器、操作面板等。

图2示出了存储机柜11的例子，其为库10的基础机柜并且考虑为库的最小配置。在该最小配置中，只有一个存取器（即，没有冗余存

取器)并且没有服务间。库10被布置用于响应来自至少一个外部主机系统(未示出的)的命令而访问数据存储介质,并且包括用于存储含有数据存储介质的数据存储盒的多个存储机架16、一个前壁17和后壁19;针对数据存储介质读取以及/或写数据的至少一个数据存储驱动器;以及用于在多个存储机架16和数据存储驱动器15之间传送数据存储介质的第一存取器18。数据存储驱动器15可以是光盘驱动器或磁带驱动器、或用于针对数据存储介质读取以及/或写数据的其他类型数据存储驱动器。存储机柜11可选地可包括操作面板23、或诸如基于万维网的接口的其他用户接口,其容许用户与库进行交互。存储机柜11可选地可包括上I/O站24以及/或下I/O站25,其允许数据存储介质不中断库操作就被插入库中以及/或从库中移去。库10可包括一个或多个存储机柜11,每个具有通过第一存取器18可访问的存储机架16。

如上所述,可以基于预期功能用不同部件配置存储机柜11。存储机柜11的一个配置可包括存储机架16、数据存储驱动器15以及其他可选单元来针对数据存储盒存储并检索数据。第一存取器18包括用于抓住一个或多个数据存储介质的抓取器组件20,并且可包括条形码扫描器22或诸如盒式存储器读出器或类似系统的其他读取系统,其被安装在抓取器部件20上来“读取”有关数据存储介质的识别信息。

图3图解了图1和2的自动数据存储库10的实施例,其采用具有多个处理器节点的分布式模块系统。自动数据存储库的例子是IBM 3584 UltraScalable磁带库,其可实现图3的方框图中所描述的分布式系统并且其可实现本发明。为了更全面了解装入自动数据存储库中的分布式控制系统,参考此处引作参考的美国专利6,356,803,其题目是“自动数据存储库分布式控制系统”。

虽然自动数据存储库10已被描述为采用分布式控制系统,但本发明可在不考虑控制配置的自动数据存储库中实现,例如但不限于不是分布式的具有一个或多个库控制器的自动数据存储库,就像该术语在美国专利6,356,803中所定义的那样。图3的库包括一个或多个存储机柜11、左服务间13和右服务间14。所示左服务间13具有第一存取器18。

如以上所讨论,第一存取器18包括抓取器组件20并且可包括读取系统22来“读取”有关数据存储介质的识别信息。所示右服务间14具有第二存取器28。第二存取器28包括抓取器组件30并且可包括读取系统32来“读取”有关数据存储介质的识别信息。如果第一存取器18或其抓取器组件20等发生故障或出现其他不可用的情况,第二存取器28可执行第一存取器18的一些或全部功能。两个存取器18、28可共享一个或多个机械路径或它们可包括完全独立的机械路径。在一个例子中,存取器18、28可具有带独立垂直轨道的公共水平轨道。第一存取器18和第二存取器28被称作第一和第二只是为了描述的目的,并且该描述不意味着限制任何一个存取器与左服务间13或者右服务间14关联。

在示例性库中,第一存取器18和第二存取器28沿被称作水平“X”方向和垂直“Y”方向的至少两个方向移动其抓取器,以在存储机架16处检索和抓住、或传递和释放数据存储介质以及在数据存储驱动器15处装卸数据存储介质。

示例性库10从一个或多个主机系统40、41或42接收命令。诸如主机服务器的主机系统与库直接通信,例如在路径80上,通过一个或多个控制端口(未示出),或通过路径81、82上的一个或多个数据存储驱动器15,从而提供命令来存取具体的数据存储介质并且例如在存储机架16和数据存储驱动器15之间移动介质。命令通常是存取介质而标识介质以及/或逻辑位置的逻辑命令。术语“命令”以及“工作请求”此处可互换地使用,指的是从主机系统40、41或42到库10的、意图引起访问库10内的具体数据存储介质的通信。

通过由分布式控制系统从主机接收逻辑命令、确定所要求的动作以及将动作转换为第一存取器18以及/或第二存取器28的物理运动,来控制示例性库。

在示例性库中,分布式控制系统包括多个处理器节点,每个具有一个或多个处理器。在分布式控制系统的一个例子中,通信处理器节点50可位于存储机柜11中。通信处理器节点经由例如连接到线路80的至少一个外部接口提供用于直接或通过驱动器15接收主机命令的通信

链接。

此外，通信处理器节点50可提供与数据存储驱动器15通信的通信链接70。通信处理器节点50可位于机柜11中，接近数据存储驱动器15。此外，在分布式处理器系统的例子中，提供一个或多个附加的工作处理器节点，其可包括例如位于第一存取器18的工作处理器节点52，并且经由网络60、157连接到通信处理器节点50。每个工作处理器节点可响应从任何通信处理器节点被广播到工作处理器节点的所接收命令，并且工作处理器节点也可指示存取器的操作、提供移动命令。XY处理器节点55可被提供并且可位于第一存取器18的XY系统。XY处理器节点55被连接到网络60、157，并且对移动命令做出反应，操作XY系统来定位抓取器组件20。

同样地，可选操作面板23处可提供操作面板处理器节点59，用来提供操作面板与通信处理器节点50、工作处理器节点52、252以及XY处理器节点55、255之间通信的接口。

提供例如包括公共总线60的网络，从而连接各个处理器节点。网络可包括诸如市场上可买到的CAN（控制器局域网）总线系统的健壮布线网络，其为多点网络，具有例如CiA, the CAN in Automation Association, Am Weich Selgarten 26, D-91058 Erlangen所定义的标准存取协议和布线标准。如本领域技术人员所熟知的，诸如以太网的其他网络，或诸如RF或红外的无线网络系统可被用于库中。此外，多个独立的网络也可被用来连接各个处理器节点。

经由线路70，通信处理器节点50被连接到存储机柜11的每个数据存储驱动器，与驱动器以及与主机系统40、41和42通信。可选地，例如在输入80处，主机系统可被直接连接到通信处理器节点50，或连接到控制端口设备（未示出），其利用类似于驱动器/库接口的库接口将库连接到主机系统。如本领域技术人员所熟知的，可采用各种通信配置与主机以及与数据存储驱动器通信。在图3的例子中，主机连接80和81是SCSI总线。总线82包括光纤通道（Fibre Channel）总线的例子，其为高速串行数据接口，从而允许在比SCSI总线系统更长的距离上发

送。

数据存储驱动器15可以非常接近通信处理器节点50,并且可采用诸如SCSI的短距离通信方案或诸如RS-422的串行连接。因此,通过线路70,数据存储驱动器15被分别地连接到通信处理器节点50。可选地,通过诸如公共总线网络的一个或多个网络,数据存储驱动器15可被连接到通信处理器节点50。

附加的存储机柜11可被提供,并且每个都被连接到相邻的存储机柜。任何存储机柜11可包括通信处理器节点50、存储机架16、数据存储驱动器15以及网络60。

如上所述,进一步地,自动数据存储库10可以包括多个存取器。例如,第二存取器28在图3的右服务间14中示出。第二存取器28可包括用来存取数据存储介质的抓取器30,以及用来移动第二存取器28的XY系统255。第二存取器28可以在与第一存取器18相同的水平机械路径上,或在相邻的路径上运行。此外,示例性控制系统包括形成连接到存储机柜11的网络60以及连接到左服务间13的网络157的网络的扩展网络200。

在图3以及所附描述中,第一和第二存取器分别与左服务间13和右服务间14相关联。这是为了说明的目的并且可能不是实际的关联。此外,网络157可能不与左服务间13相关联,网络200可能不与右服务间14相关联。基于库的设计,可能不必具有左服务间13以及/或右服务间14。

自动数据存储库10通常包括一个或多个控制器来指示自动数据存储库的操作。主机计算机和数据存储驱动器通常包括类似的控制器。控制器可采用许多不同的形式,并且可包括例如但不限于嵌入系统、分布式控制系统、个人计算机或工作站等等。在另一个例子中,处理器节点50、52、55、59、252、255之一可包括控制器。更进一步,两个或更多处理器节点可包括控制器。在该例子中,控制器可被分布在两个或更多处理器节点上。基本上,此处所使用的术语“控制器”意在广义地表示包含至少一个处理器的设备或系统,如此处术语所定义的

那样。图4示出了具有处理器402、RAM（随机存取存储器）403、非易失存储器404、以及I/O接口405的典型的控制器400。可选地，像设备专用电路401以及I/O接口405那样，RAM 403以及/或非易失存储器404可被包含于处理器402中。处理器402可包括例如现成的微处理器、定制的处理器的FPGA（现场可编程门阵列）、ASIC（专用集成电路）、离散逻辑等等。RAM（随机存取存储器）403通常被用于保持可变数据、栈数据、可执行指令等等。非易失存储器404可包括任何类型的非易失存储器，例如但不限于EEPROM（电可擦可编程只读存储器）、快闪PROM（可编程序只读存储器）、备用电池RAM以及硬盘驱动器。非易失存储器404通常被用于保持可执行的固件和任何非易失性数据。I/O接口405包括允许处理器402与控制器外的设备通信的通信接口。例子可包括但不限于串行接口，例如RS-232、USB（通用串行总线）、光纤通道（Fibre Channel）、SCSI（小型计算机系统接口）等等。设备专用电路401提供附加的硬件使控制器400能执行独特功能，例如但不限于盒抓取器的电动机控制。设备专用电路401可包括电子设备，其提供例如但不限于脉宽调制（PWM）控制、模数转换（ADC）、数模转换（DAC）等等。此外，设备专用电路401的全部或部分可驻留在控制器400之外。

图5图解了数据存储驱动器15的前面501和后面502的实施例。在图5的例子中，数据存储驱动器15包括热切换驱动器盒（hot - swap drive canister）。这只是例子而不意味将本发明限于热切换驱动器盒。事实上，无论其是否包括热切换驱动器盒，都可以使用数据存储驱动器的任何配置。

图6图解了具有在附图的剖开部分示出的盒式存储器610的数据存储盒600的实施例。这只是例子而不意味将本发明限于盒式存储器。事实上，无论其是否包括盒式存储器都可以使用数据存储盒的任何配置。

图7图解采用校准传感器33的抓取器组件20的实施例，校准传感器可进行操作以发出能量（例如，光）并且沿校准传感器33的方向检

测由物体对该能量的任何反射，由此校准传感器33输出指示物体的反射性的传感信号。在第一实施例中，校准传感器33以数字形式输出传感信号，其指示沿校准传感器33的方向由物体对所发出能量的反射的传感，或发生故障以致无法传感沿校准传感器33的方向由物体对所发出能量的反射。在第二实施例中，校准传感器33以模拟形式输出传感信号，其指示沿校准传感器33的方向由物体对所发出能量的反射程度的传感，由此可采用模数转换器将传感信号转换成数字形式以便进一步地由库控制器处理。

校准传感器33可被装配为完全的单元，或者校准传感器33的部件可被分布在抓取器组件20以及/或一些其它库部件的各个位置上。

本领域普通技术人员会明白，在操作中，在移动存取器上使用校准传感器33，以通过由校准传感器33检测被放置在库内不同位置上的传感基准目标(例如图8中所示位于数据存储驱动器15的基准目标701，图8中所示位于存储机架16的基准目标702以及放置在I/O工作站24/25上的基准目标(图2))来得到准确的X方向和Y方向位置信息。在图8中所示的实施例中，基准目标701和702是具有零反射率特征的相应数据存储驱动器15和存储机架16中的孔。因而，由校准传感器33输出的传感信号将以数字形式作为响应校准传感器33通过基准目标701和702之一发出能量的非反射状况(即，关状态)的指示，或响应校准传感器33在数据存储驱动器15和存储机架16之一的表面发出能量并且从该表面接收能量反射的反射状况(即，通状态)的指示。

如本领域普通技术人员所理解的，每当经由校准传感器33在库内期望位置中未找到基准目标701或基准目标702时，发生错误。为与库内期望位置的照像机照片相比更好地管理这类错误，本发明以经由校准传感器33产生围绕基准目标的期望位置的扩展区域的校准传感器像素图像为前提，从而，当在校准区内的期望位置处不能发现基准目标以及/或校准传感器33没有以可接受的能量检测灵敏级操作时，便于附加的校准过程(例如，调试过程、诊断性试验以及/或误差校正过程)的执行。

例如，如图9中所示，反射校准区800围绕校准区800的中心位置处的非反射基准目标801（例如，图8中所示的基准目标701和702）的期望位置。区域800和基准目标801的反射特性是不同的，由此，如图10中所示示例性校准传感器像素图像803的产生展示了校准区800的中心位置处的非反射基准目标801的目标表示803。具体地，基于像素间固定垂直间隔V和固定水平间隔H，图像803的每一个像素具有定义的位置。因为图像将由校准传感器33产生，与指示校准区800对由反射校准传感器33发出的能量的反射的传感信号相关的每一个像素将可被显示为实心点，而与指示非反射基准目标801对由校准传感器33发出的能量的非反射的传感信号相关的每一个像素将可被显示为空白。

同样地，例如如图11中所示，反射校准区810围绕校准区810的中心位置处的反射基准目标811的期望位置。区域810和基准目标811的反射特性是不同的，由此，如图12中所示的示例性校准传感器像素图像812的产生展示了校准区810的中心位置处的反射基准目标811的表示813。具体地，基于像素间固定垂直间隔V和固定水平间隔H，图像812的每一个像素具有定义的位置。由于图像将由校准传感器33产生，与指示校准区810对由校准传感器33发出的能量的反射的传感信号相关的每一个像素将可被显示为实心点，点（例如，如所示的黑色）的灰度级代表校准区810的反射率特性。类似地，与指示反射基准目标811对由校准传感器33发出的能量的反射的传感信号相关的每一个像素将可被显示为实心点，点（例如，如所示的灰色）的灰度级代表了基准目标811的反射率特性。在该例子中，目标表示813的首行具有目标表示行当中的最暗灰度级，目标表示813的中间行具有目标表示813行当中的中等灰度级，以及目标表示813的底行具有目标表示813行当中最浅灰度级。

图13图解了用来产生本发明的发明原理内的图像803（图10）、图像812（图12）以及其他图像的表示本发明的校准传感器像素图像产生方法的流程图900。利用硬件、软件以及/或固件在结构上配置库的控制器，来实现响应校准传感器33寻找库内期望位置中的库基准目标

的失败，或响应校准传感器33的诊断性测试的流程图900。关于校准传感器33寻找库内期望位置中的库基准目标的失败，本领域普通技术人员将理解，这样的确定基于库的基准目标定位策略，其定义了什么被考虑为或不被考虑为“找到”库内期望位置处的基准目标。

例如，如果基准目标在其期望位置被完全找到，则库的基准目标定位策略可仅考虑在库内其期望位置处将被寻找的基准目标。同样例如，如果基准目标是在其期望位置或相邻处找到基准目标的指定百分比，则库的基准目标定位策略可仅考虑库内其期望位置处将被寻找的基准目标。

流程图900的阶段S902包含控制器识别围绕库内主体基准目标的期望位置的校准区，例如，如图所示的校准区800和810。在阶段S902的一个实施例中，控制器在结构上被配置为勾略或找出具有预先定义宽度（例如50mm）和预先定义高度（例如40mm）的框的周界的轮廓，该框的中心为基准目标的期望位置。

流程图900的阶段S904包含控制器产生阶段S902中所识别的校准区的校准传感器像素图像。在阶段S902的一个实施例中，控制器在结构上被配置为基于像素间固定垂直间隔V（例如2mm）和固定水平间隔H（例如2mm），产生包括具有定义的位置的像素的图像。例如，基于预先定义宽度50mm和预先定义高度40mm的框的周界，以及基于都是2mm的固定垂直间隔V和固定水平间隔H，控制器将产生 $20 \times 25 = 500$ 像素的单色图像。

在阶段S904的错误模式中，与显示出校准区800内基准目标801的期望位置处的目标表示804的校准传感器像素图像803相比，所产生的校准传感器像素图像意在示出非期望位置中的非反射基准目标，例如显示出校准区800内基准目标801的非期望位置处的目标表示806的校准传感器像素图像805。

在阶段S904的诊断性测试模式中，与以不可接受的能量灵敏级（即，一个或多个像素未能表现出所要求的灰度级）显示出校准区810内基准目标811的期望位置处的目标表示816的校准传感器像素图像

815相比,所产生的校准传感器像素图像意在示出可接受的或不可接受的能量灵敏级内期望位置的反射基准目标,例如,以可接受的能量灵敏级(即,每一个像素具有所要求的灰度级)显示出的校准区810内基准目标811的期望位置处的目标表示814的校准传感器像素图像813。

实际上,本发明没强加任何限制或任何约束给控制器实现阶段S904的方式。因此,下面图14中所图解的阶段S904的一个实施例的描述不限制也不约束阶段S904的实施例的范围。

图14图解了表示阶段S904的一个实施例的流程图1000。流程图1000的阶段S1002包含控制器执行校准区的一个或多个校准传感器扫描。在阶段S1002的一个实施例中,控制器操作校准传感器33以如图所示的迂回方式执行校准区800的垂直扫描。在阶段S1002的第二实施例中,控制器操作校准传感器33以如图所示的迂回方式执行校准区810的水平扫描。在第三实施例中,控制器操作校准传感器执行校准区800的垂直和水平扫描。

流程图1000的阶段S1004包含控制器监视所定义位置间隔处的校准传感器扫描的输出。在一个实施例中,控制器基于所示垂直扫描的间隔监视产生表示所定义位置间隔当中像素数据点的扫描数据的表格820。在第二实施例中,控制器基于所示水平扫描的间隔监视产生表示所定义位置间隔当中像素数据点的扫描数据的表格821。依据所采用的校准传感器33的类型,扫描数据将表示校准区的数字检测或模拟检测。

参考图9-14,那些本领域普通技术人员将理解根据本发明产生校准传感器像素图像的各种益处。下面是根据本发明基于校准传感器像素图像的产生的示例性校准过程的描述。

图15图解了表示本发明的错误调试过程的流程图1100。流程图1100的阶段S1102包含控制器将扫描数据存储到校准记录文件中,例如,控制器将扫描数据820(图14)存储到校准记录文件840中。流程图1100的阶段S1104包含分析所存储的扫描数据以便于校准传感器像素图像的显示,例如,所示的校准传感器像素图像805。在阶段S1104的一个实施例中,控制器将校准记录文件提供给与库相关的工作站或

服务器，由此在库的错误分析期间，为了显示校准传感器像素图像，所存储的扫描数据可被分析。

图16图解表示本发明的诊断性测试的流程图1200。流程图1200的阶段S1202包含校准传感器像素图像的检查，例如，校准传感器像素图像815。在阶段S1202的一个实施例中，在视觉上或以电子方式，比较校准传感器像素图像与校准传感器33的显示出可接受能量检测灵敏级的基准校准传感器像素图像，例如，所示的基准校准传感器像素图像813。根据校准策略，如果两个图像的灰度级是完全相同或基本上完全相同的，则校准传感器33的能量检测灵敏级在流程图1200的阶段S1204期间被认为有效。否则，在阶段S1204期间，校准传感器33的能量检测灵敏级被认为无效，由此，校准传感器可被调整、修复或替换。

图17图解了表示本发明的误差校正过程的流程图1300。流程图1300的阶段S1302包含控制器基于校准传感器像素图像内基准目标的像素图像位置，确定库内基准目标的估计的图像位置，例如，所示的校准传感器像素图像805内基准目标的像素图像位置806。基于库内基准目标的估计的图像位置，控制器根据流程图900（图13）重新产生校准区的校准传感器像素图像，从而定位估计的图像位置处的基准目标，由此控制器此后利用库中的估计的图像位置作为库中基准目标的新的期望位置，或者由此控制器根据校准策略一次或多次重复流程图900以及1300。

虽然本发明的优选实施例已被详细地图解了，但是本领域技术人员会理解，在不背离如下面权利要求书所阐明的本发明的范围的情况下，可以对那些实施例做修改和改进。

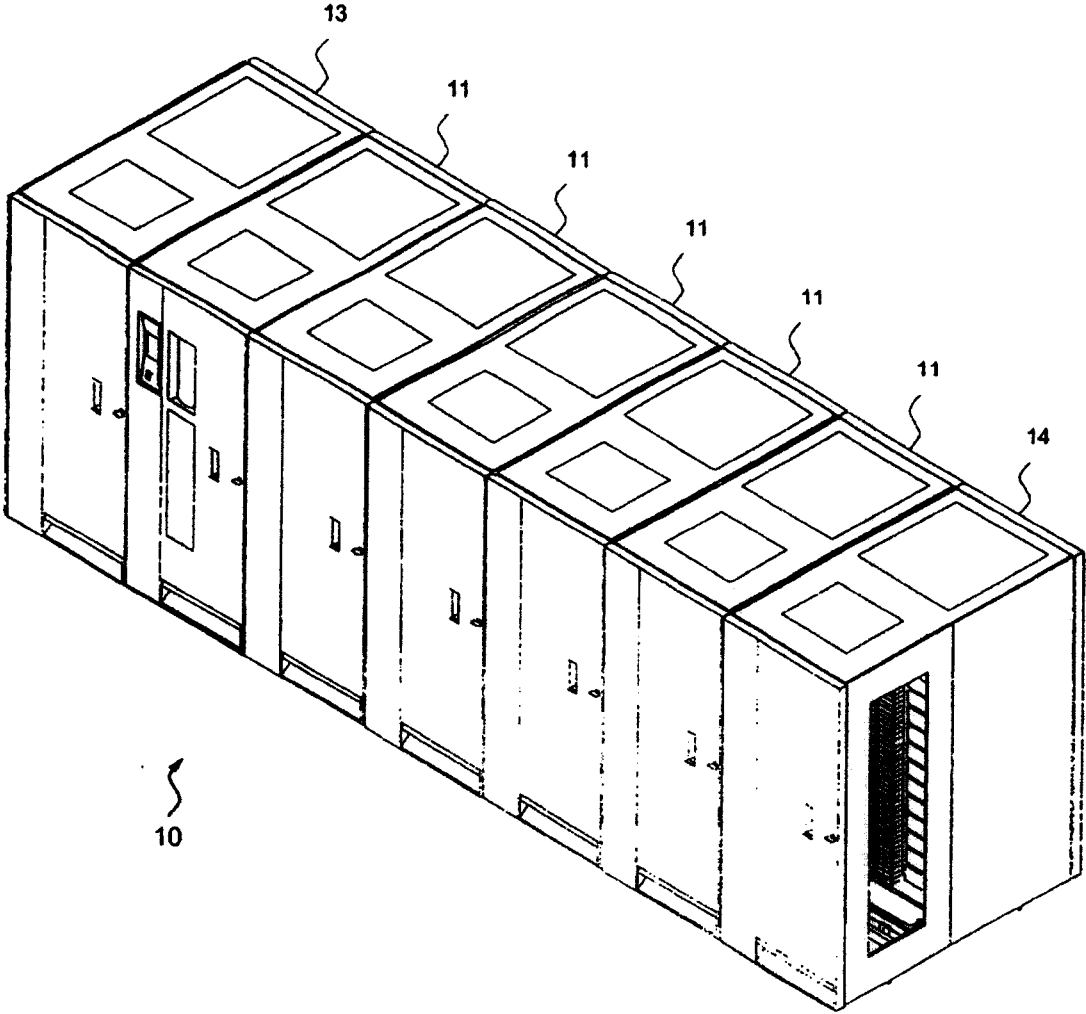


图1

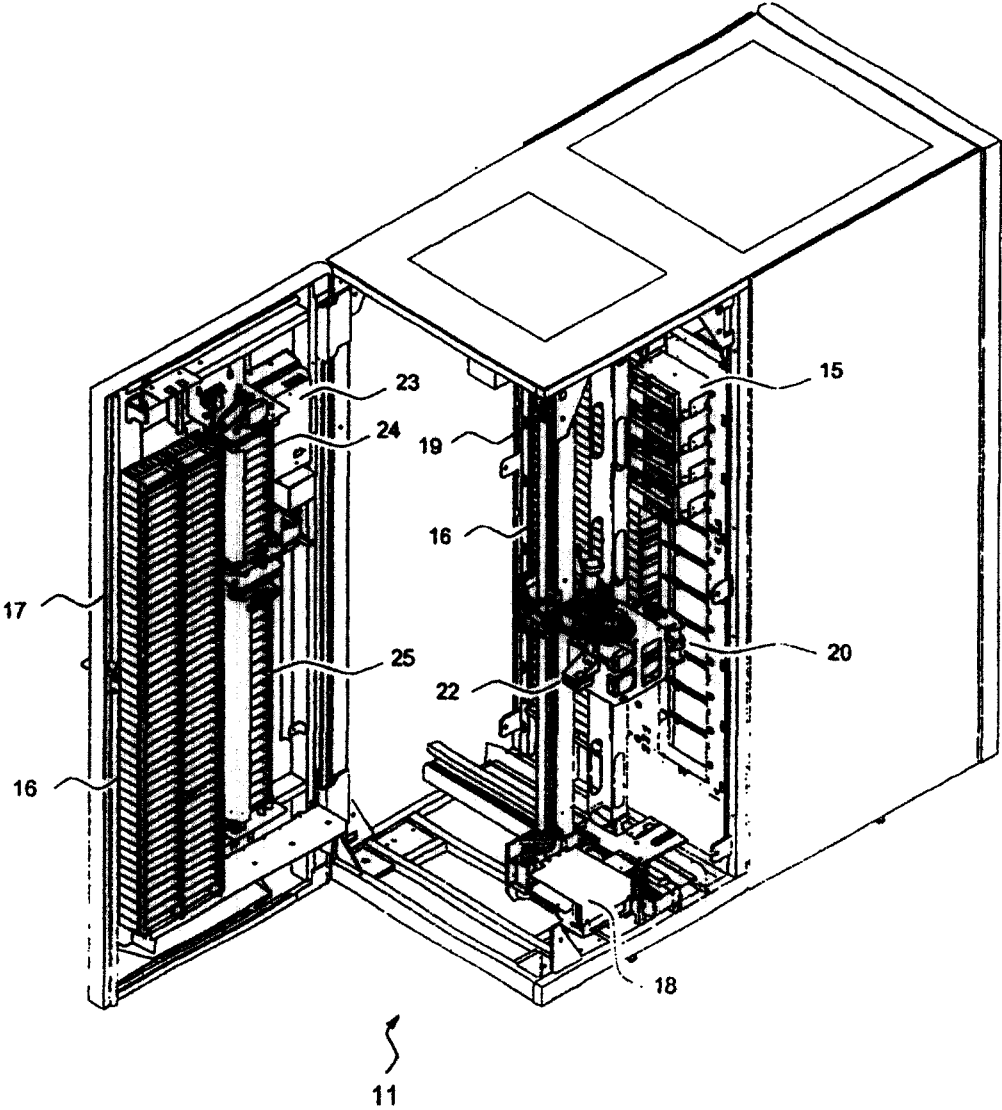


图2

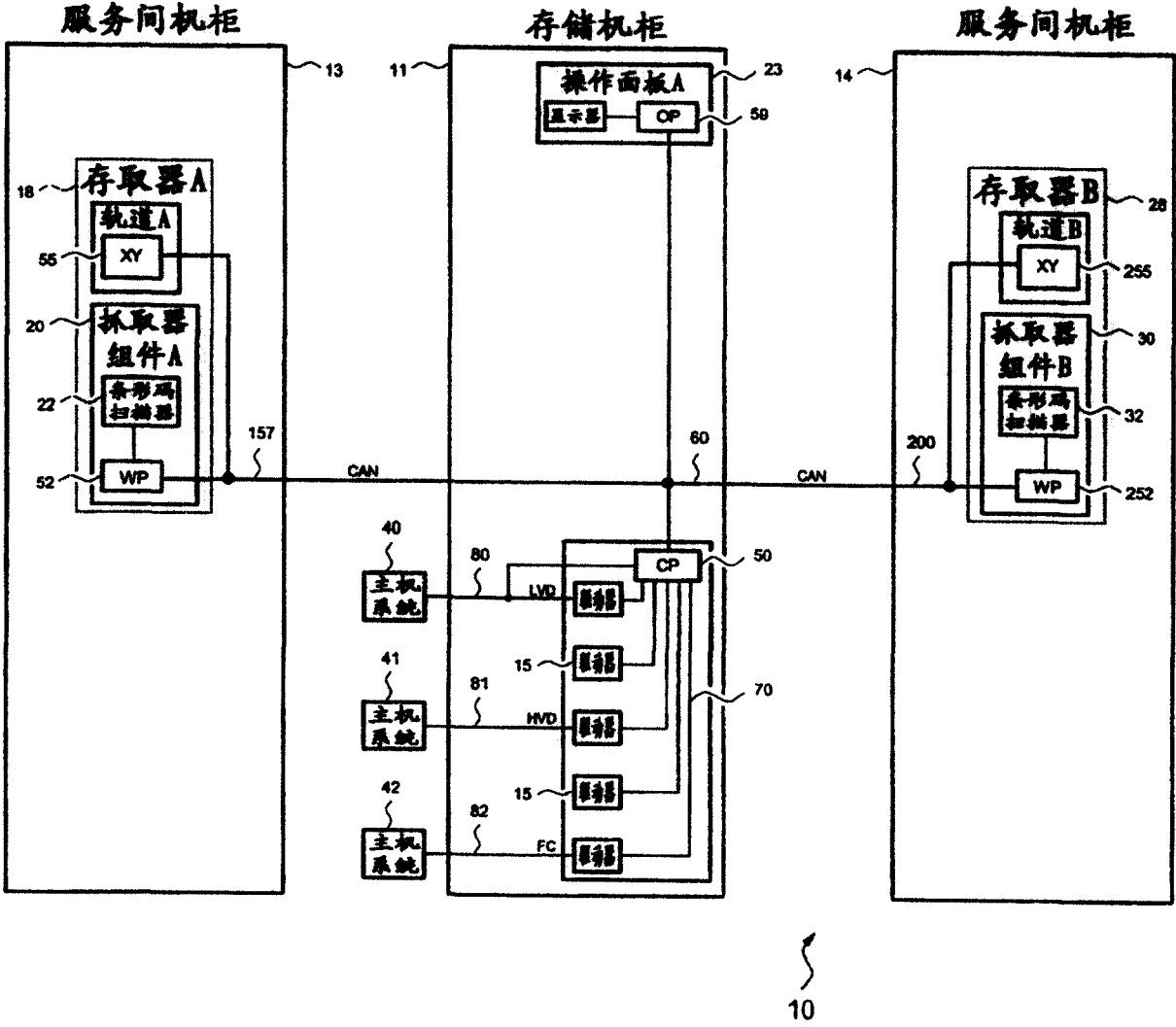
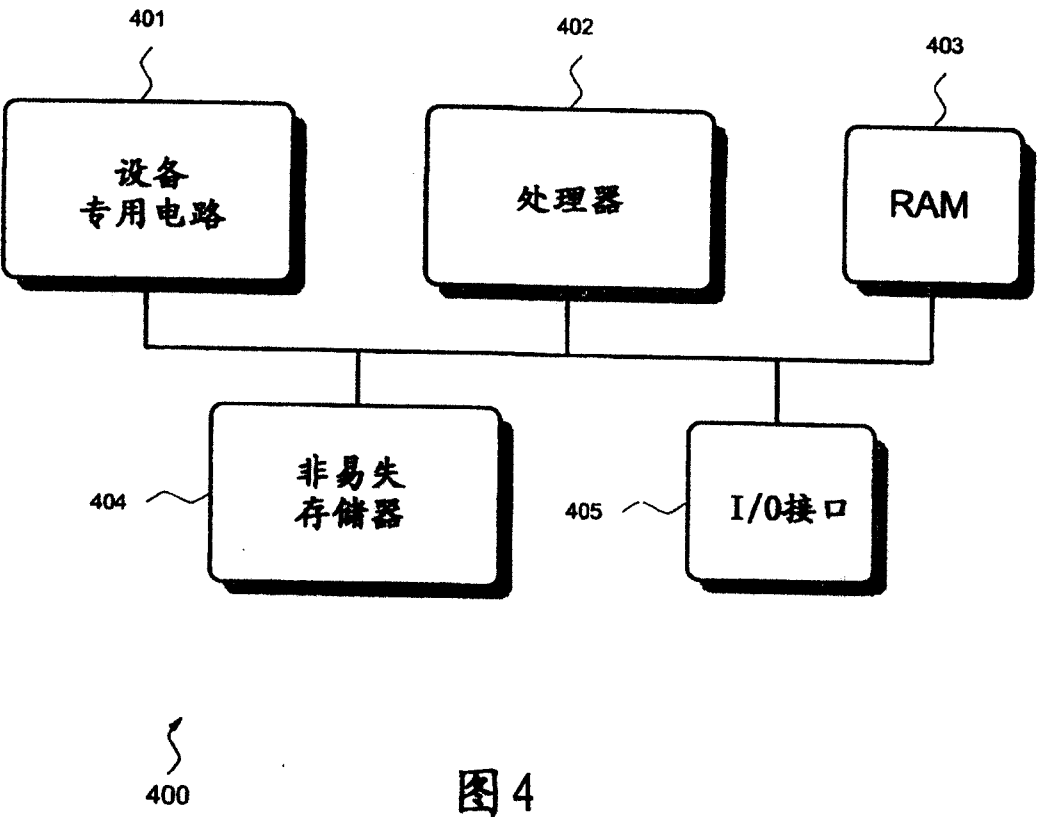


图 3



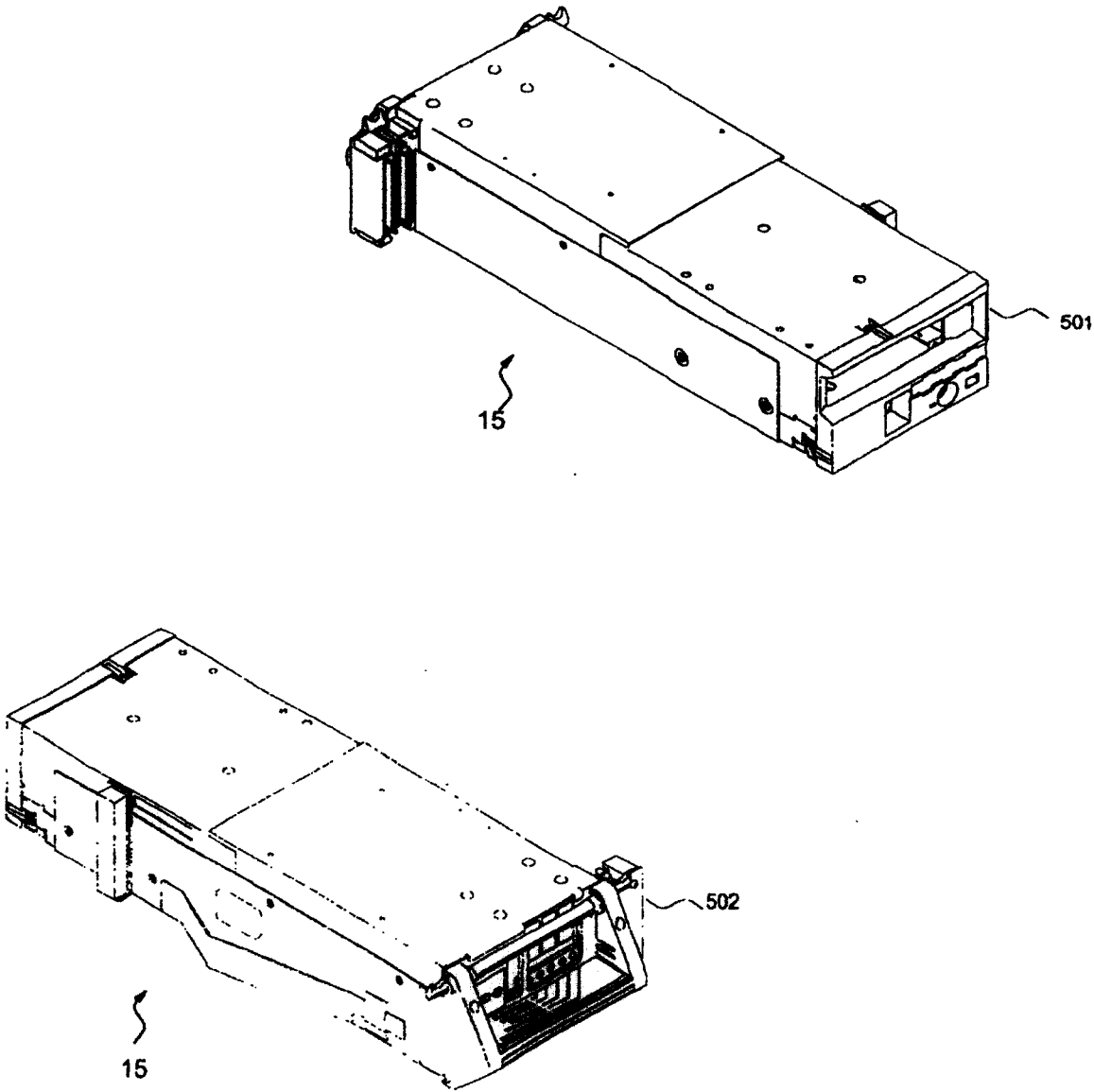


图 5

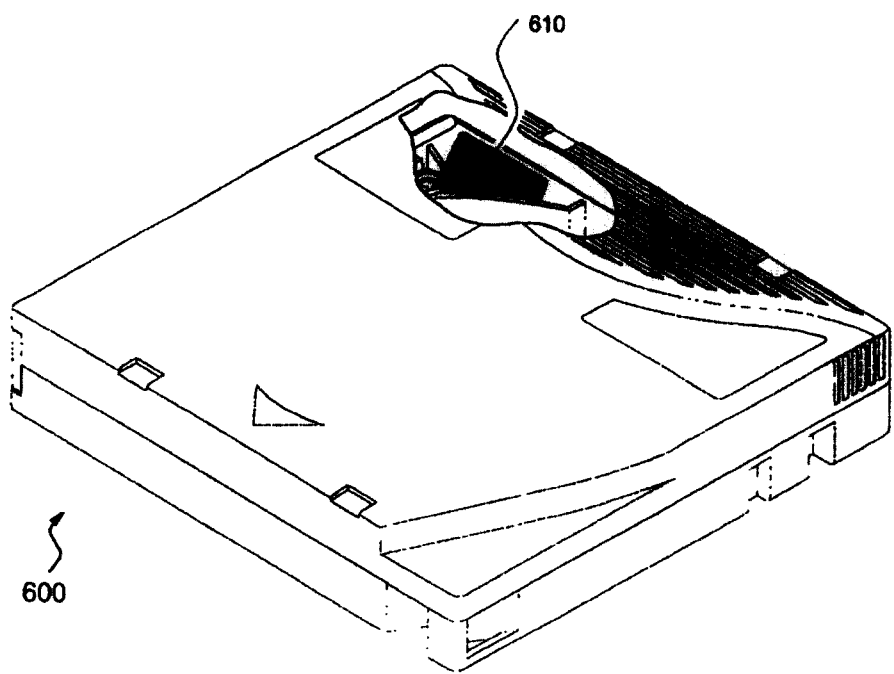


图6

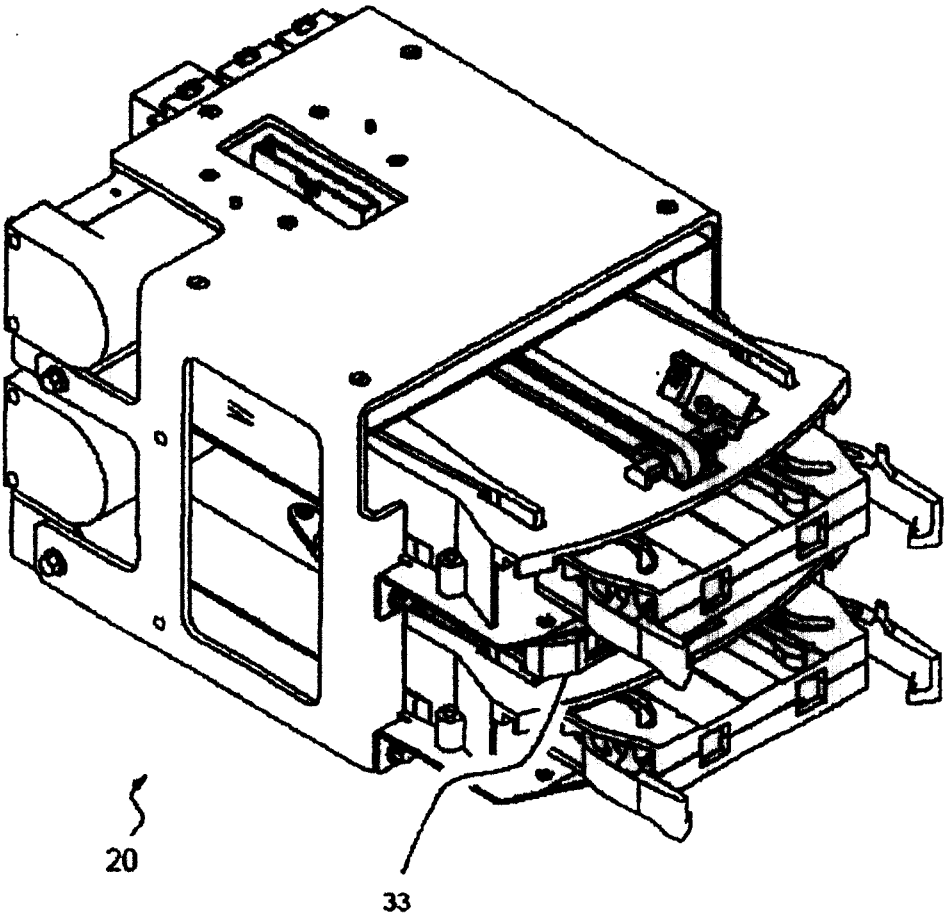


图 7

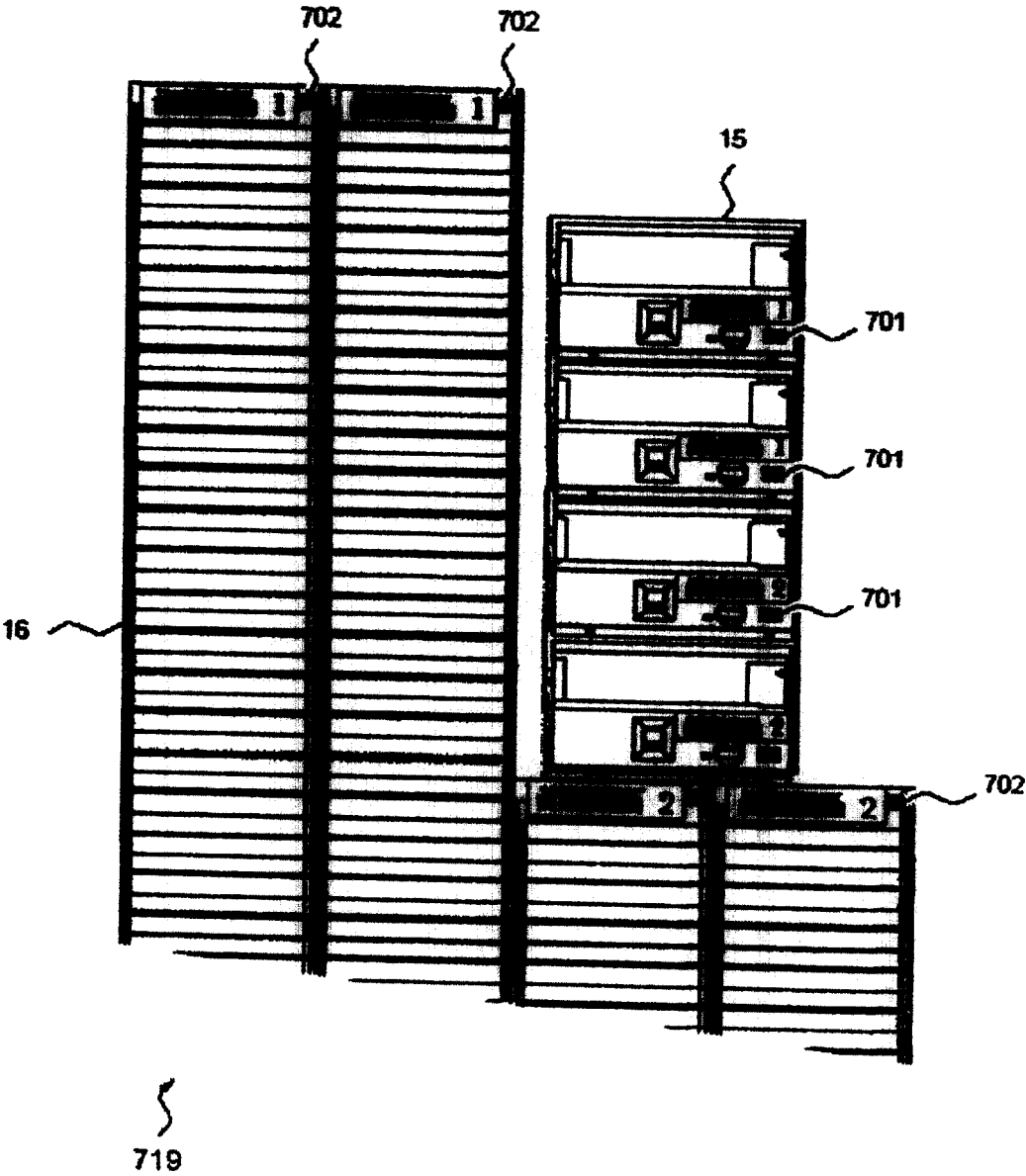


图 8

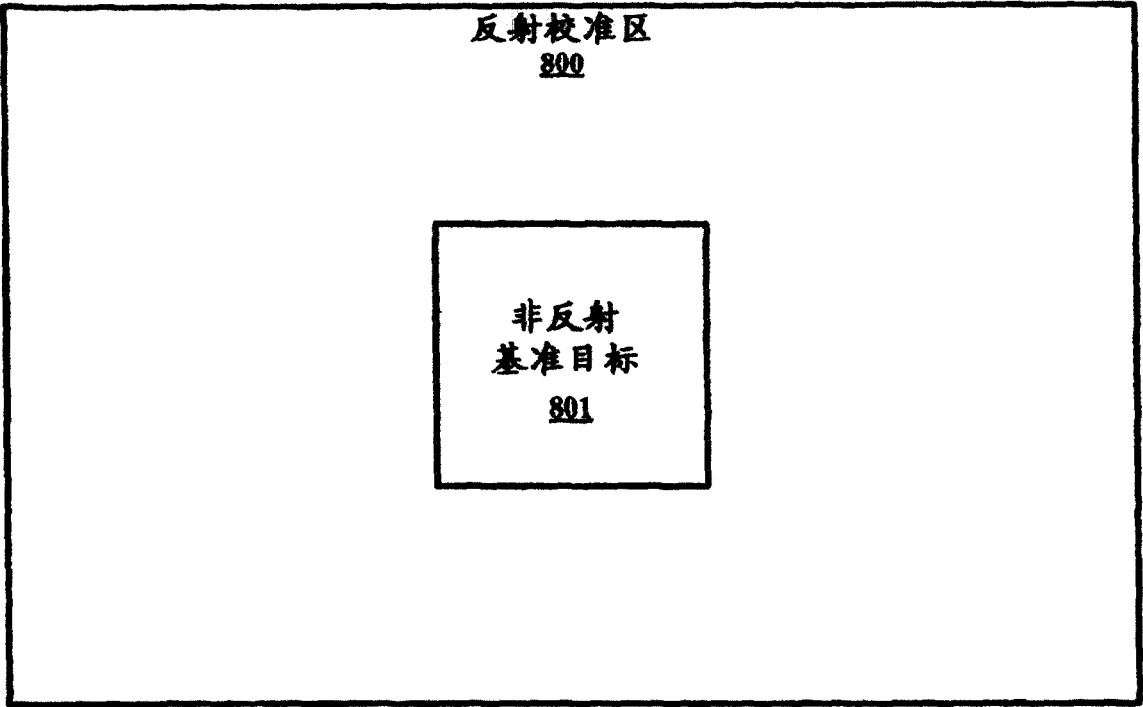


图9

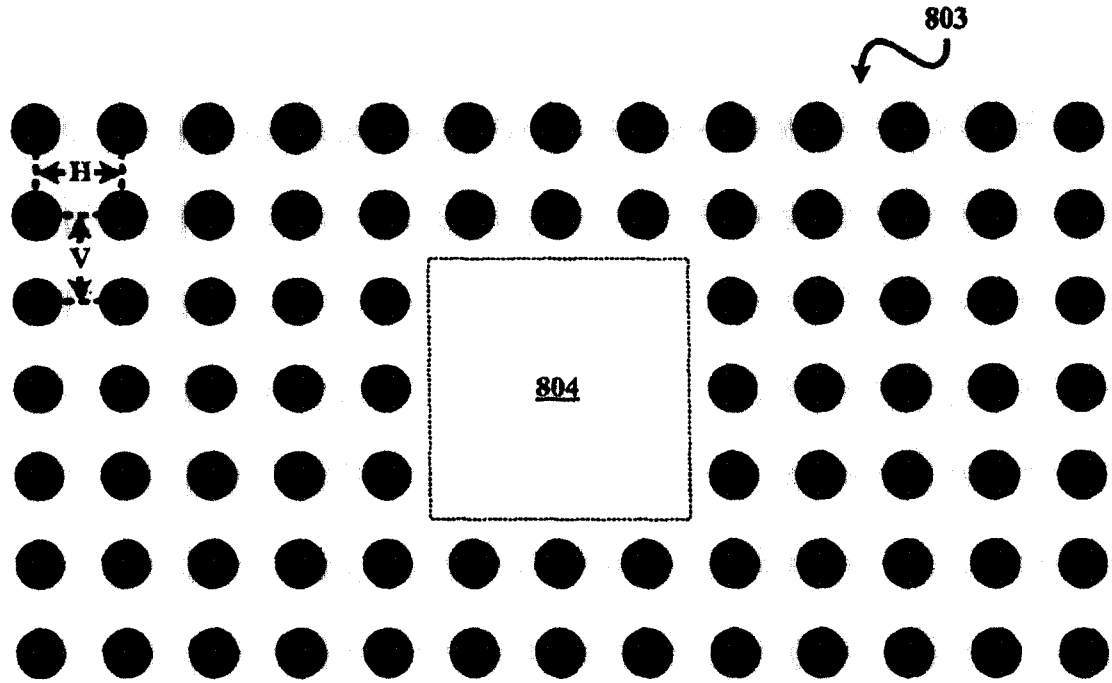


图10

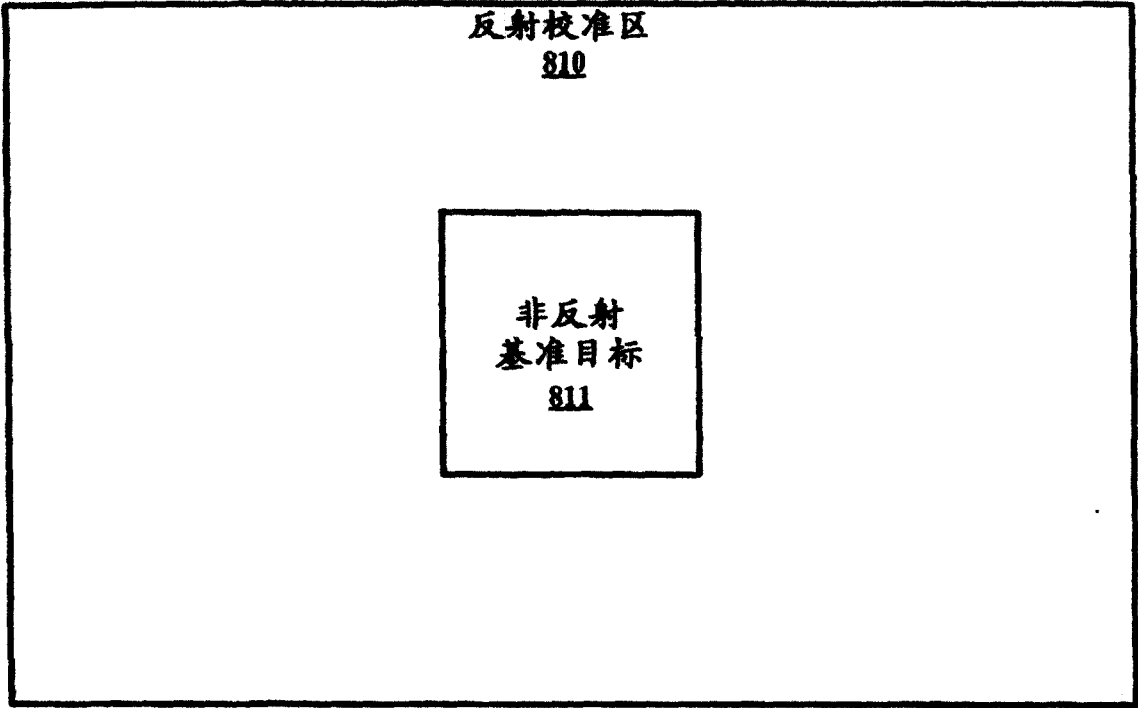


图 11

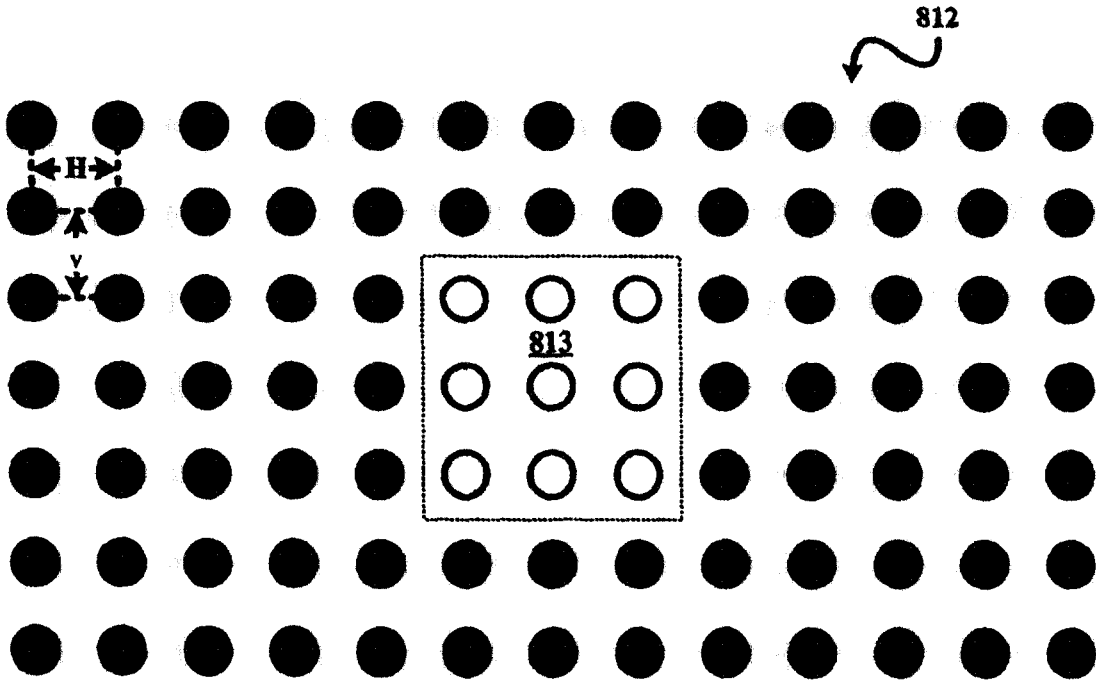


图 12

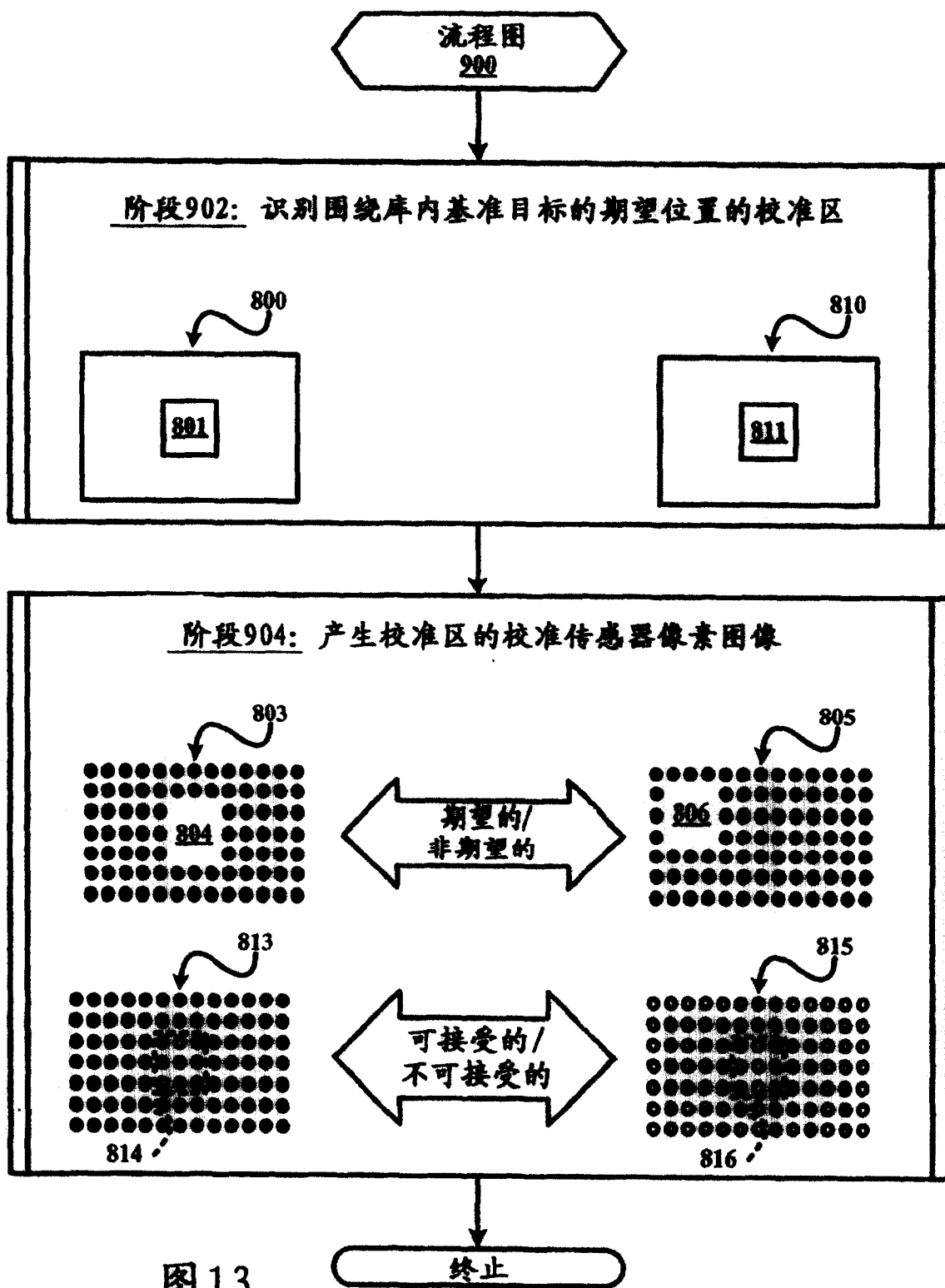


图 13

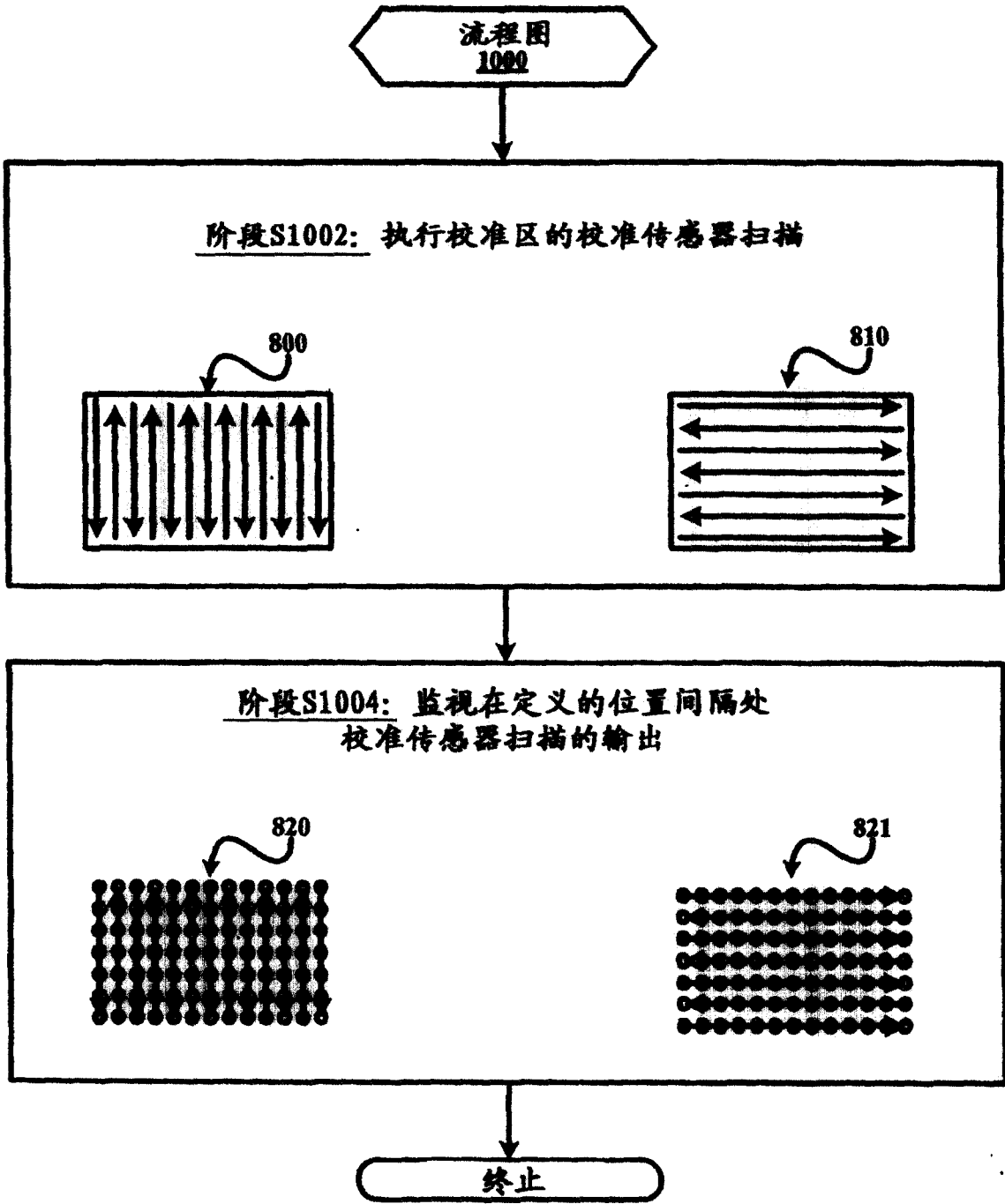


图 14

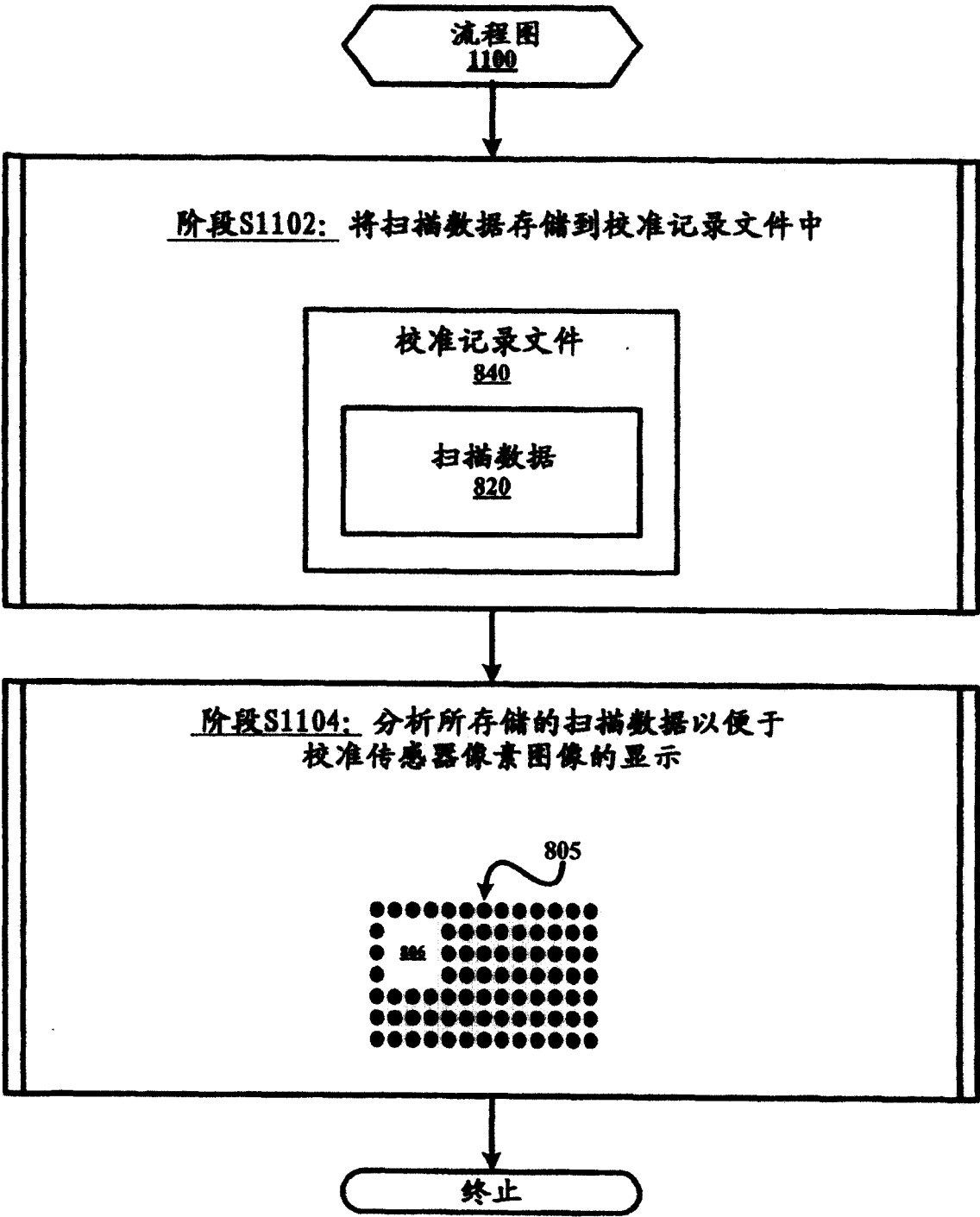


图 15

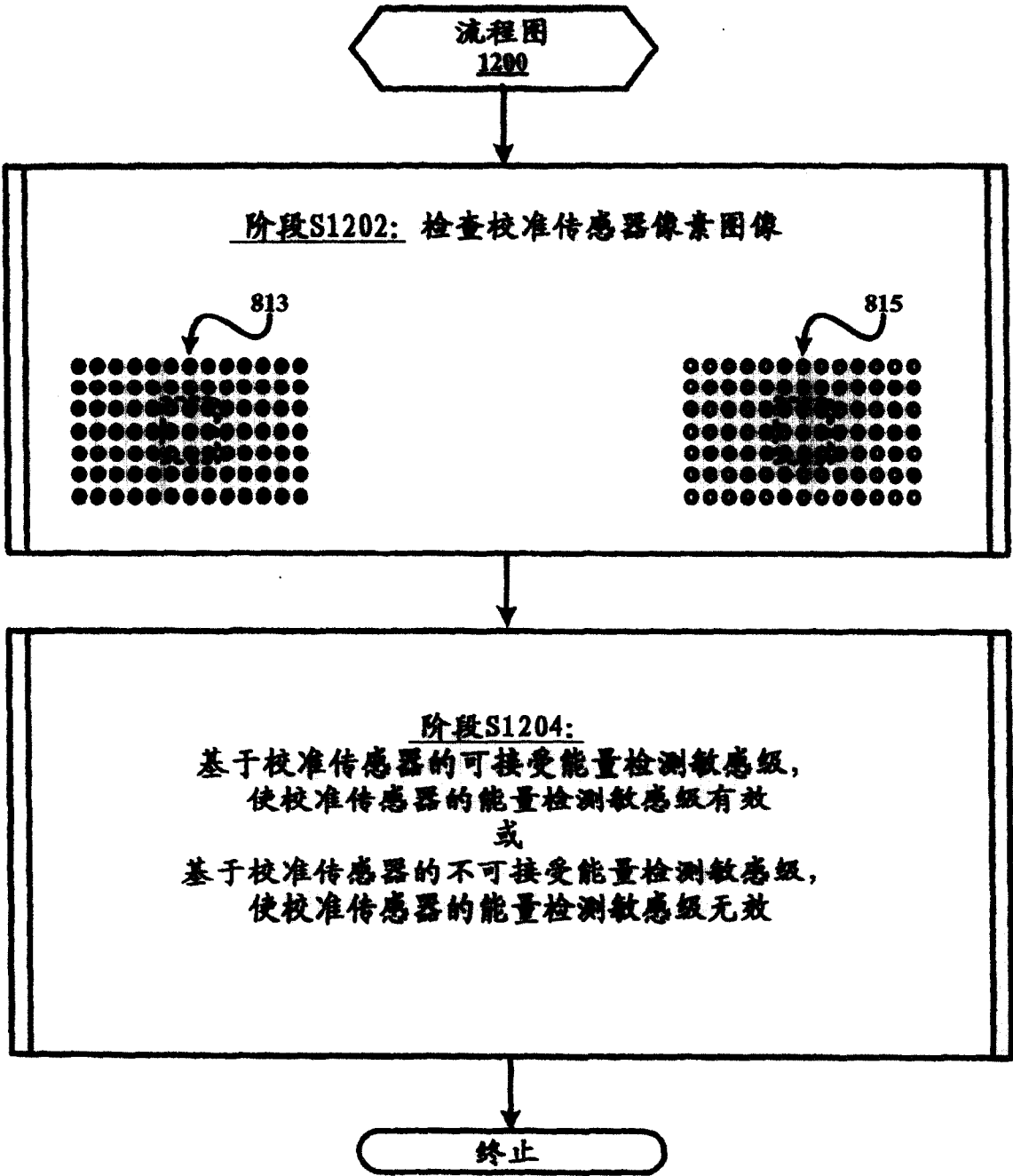


图 16

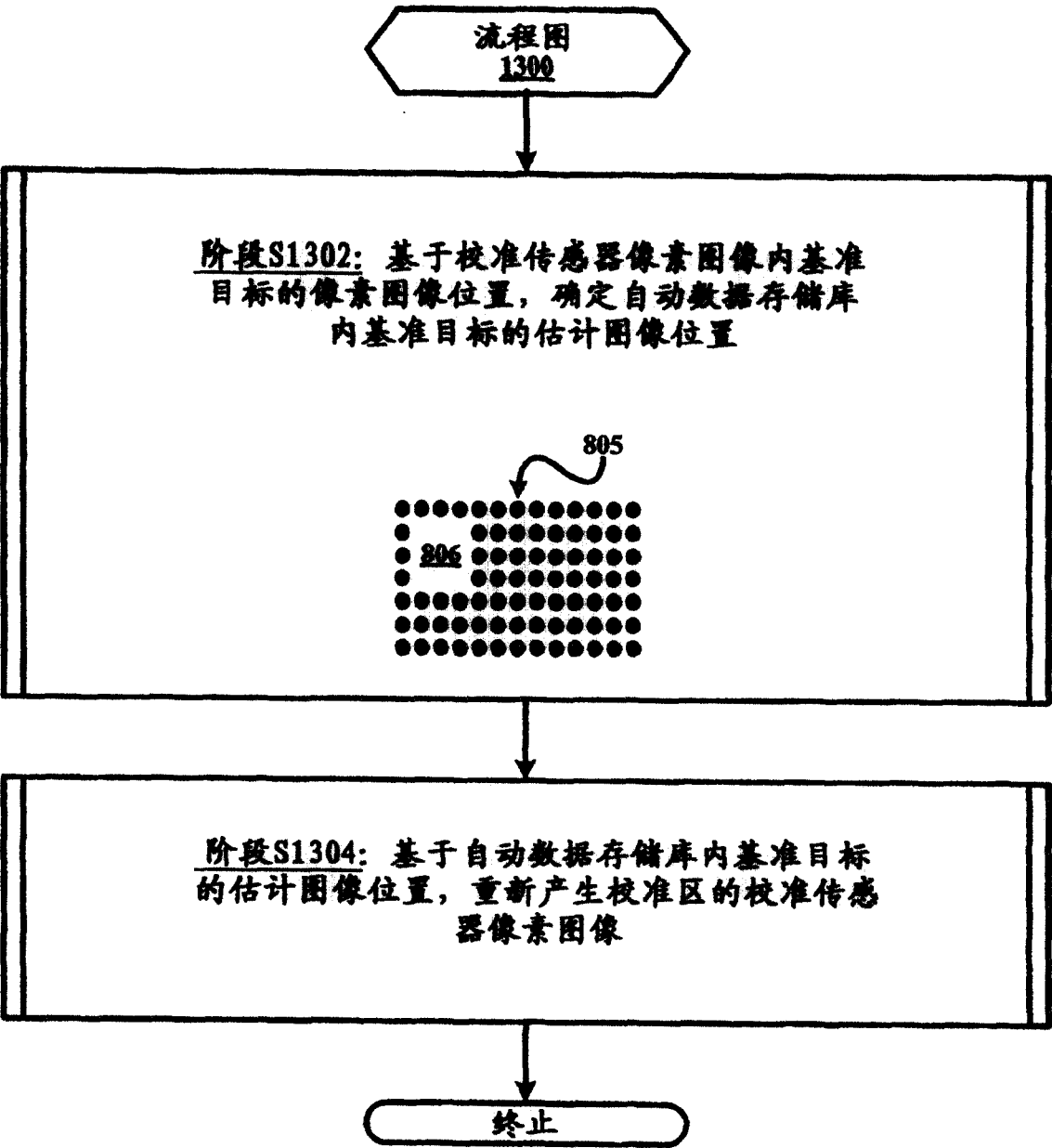


图 17