



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510009500.2

[43] 公开日 2005 年 8 月 24 日

[11] 公开号 CN 1658137A

[22] 申请日 2005.2.16

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
代理人 钱慰民

[21] 申请号 200510009500.2

[30] 优先权

[32] 2004. 2. 10 [33] US [31] 10/775,710

[71] 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

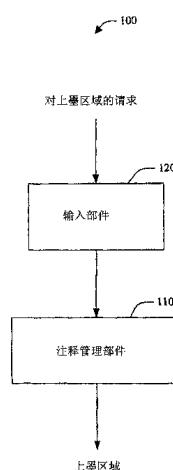
[72] 发明人 M·阿格拉瓦拉 M·施尔曼

权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 22 页

[54] 发明名称 结合数字上墨使用动态数字缩放界面的系统和方法

## [57] 摘要

本发明涉及协助用诸如 Tablet PC、PDA、蜂窝电话等的装置注释数字文档(例如，数字上墨)的系统和方法。这些系统和方法提供用于通过空间比例构架进行文档注释期间的多比例导航，它流动地相对于文档和书写器具生成并移动缩放区域。用户可以利用该缩放区域以对用户来说舒适并适当地按比例调节为装置显示器的尺寸来注释文档的各种部分。空间比例构架启用动态导航，其中在用户进行注释时，例如缩放区域位置、尺寸和形状可以动态地调节。当用户完成注释文档时，注释与缩放区域一起按比例调节回原始页面尺寸。与在文档注释期间不考虑多比例导航的常规技术相比，这些新颖的特点提供了一些优点。



- 
- 1.一种有助于自由形式数字上墨的系统，其特征在于，包括：  
注释管理部件，它为数字文档生成可缩放上墨区域；以及  
导航部件，它在用户注释数字文档的同时动态调节可缩放上墨区域的尺寸和形状。
  - 2.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，调用注释管理部件，以通过手动和自动技术中的至少一种识别数字文档上所关注的点，从而生成可缩放上墨区域。
  - 3.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，结合动画生成可缩放上墨区域，该动画表现为可缩放上墨区域从数字文档生出。
  4. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，生成可缩放上墨区域以覆盖数字文档的子集，从而可以同时观看剩余的文档。
  - 5.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，可缩放上墨区域放大可缩放上墨区域内数字文档的部分。
  - 6.如权利要求 5 所述的系统，其特征在于，限定放大倍数，从而用户以同文档信息相类似的尺寸上墨。
  - 7.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，可缩放上墨区域通过数字笔、鼠标、按钮和语音激活之一被关闭。
  - 8.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，在关闭可缩放上墨区域时，可缩放区域内的上墨按比例缩小为与数字文档内的文本相类似的尺寸。
  - 9.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，导航部件采用移动可缩放上墨区域、移动数字文档和创建空间技术中的一个或多个来导航通过数字文档。
  - 10.如权利要求 9 所述的系统，其特征在于，移动可缩放上墨区域、移动数字文档和创建空间技术基于空间比例构架。
  - 11.如权利要求 10 所述的系统，其特征在于，空间比例构架通过以下的等式限定导航： $Z_c = 0(1-\alpha) + S_c\alpha$ ，其中  $Z_c$  是缩放中心，0 是缩放原点， $\alpha$  是比例因数，以及  $S_c$  是屏幕中心。
  12. 如权利要求 11 所述的系统，其特征在于，所述比例因数由： $\alpha = |Z| / |S|$  限定，其中  $|Z|$  是缩放区域的绝对值，而  $|S|$  是源窗口的绝对值。

13. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，通过在文档上按从右向左、从左向右、从上向下和从下向上方式中的一种移动数字笔，从而确定可缩放上墨区域的定向。

14. 一种提供缩放窗口以便用数字墨水注释数字文档的方法，其特征在于，包括：

生成缩放窗口；

对缩放窗口中所显示的内容调节比例；

在所关注的区域上定位缩放窗口；以及

在注释文档的同时自动导航缩放窗口。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，进一步包括将缩放窗口中显示的文档内容和注释按比例缩小为与被注释文档中的文本相符的尺寸。

16. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，进一步包括通过用数字笔、按钮、鼠标和语音激活中的至少一种在文档中指示一点，从而限定缩放窗口的形状和位置。

17. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，进一步包括缩放窗口的动画生成以形成缩放窗口从文档中生出的外观。

18. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，进一步包括使用空间比例技术来导航缩放窗口。

19. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，进一步包括放大缩放窗口，从而用户可以添加注释，该注释的尺寸与缩放窗口内显示的文档信息的尺寸相类似。

20. 一种有助于电子文档注释的系统，其特征在于，包括：

用于为电子文档生成注释窗口的装置；

用于限定注释窗口的位置的装置；

用于放大注释窗口的内容的装置；

用于使用注释窗口来注释电子文档的装置；以及

用于与注释电子文档同时动态调整注释窗口的装置。

## 结合数字上墨使用动态数字缩放界面的系统和方法

### 技术领域

本发明一般涉及数字文档注释，尤其涉及在文档的自由形式数字上墨期间采用有助于多比例导航的缩放窗口的系统和方法。

### 背景技术

图形用户界面（GUI）一般结合基于微处理器的计算装置使用，以编辑数字文档（例如，文字处理文档、图像等等）。许多这些计算装置（例如，Tablet（写字板） PC、PDA、蜂窝电话等等）尝试通过数字笔、鼠标等用自由形式数字墨水提供自然和富于表现的方式来注释文档。理想地，使用这种装置应感觉像是在实际的纸张上书写，且所形成的注释应看起来类似于其墨水的对应物。因此，这种计算装置的目标在于提供一种仿效实际纸张的表面。

但是，各种人机工程因素使得很难完全实现该目标。这种因素的实例包括：滑动；分辨率；屏幕尺寸；视差；和装置尺寸以及重量。滑动通常是指笔式计算装置倾向于比真实的纸张更光滑的事实。分辨率考虑到数字屏幕具有比纸张更小的视觉分辨率。此外，数字化仪通常以比最细小的人手移动更低的分辨率跟踪数字笔。视差是在屏幕上方提供塑料保护层的结果，其中保护层形成数字笔的笔尖和下面的文件之间的明显位移。包括屏幕尺寸的尺寸和重量反映对便携式装置的设计考虑，它导致通常比标准信函大小的纸张更小且更难定位和相互作用的装置和屏幕。

虽然硬件设计者继续改良基于笔的装置以使其感觉更像纸张，但仍存在实质差距。与这些装置有关的许多限制迫使用户改变它们与这种装置相互作用的方式，且注释常常最终显现得与纸张上的墨水非常不同。特别是，与这种计算装置有关的屏幕通常小于一张纸。用于使屏幕内的一页的至少一部分匹配的常规技术包括调整显示分辨率和/或“缩放”。但是，这些技术涉及按比例缩小文本和/或图形，这会使得文档信息不可读。此外，许多装置可以是有限的硬件和/或软件，从而不能任意选择更高的分辨率。按比例缩小文本和/或图形的另一个问题在于，用户通常以

比纸上大得多的尺寸来完成注释。大尺寸的墨水通常导致了不如纸张上的真实墨水注释那么稠密、耗费有限的屏幕实际资源、使下面的文档模糊并显得难看的注释。

尝试解决对应显示比例的书写比例的常规技术不能仿效实际纸张。例如，在许多这些技术中，用户指定在屏幕顶部的主要观察区域中的聚焦指针。随后，用户在屏幕底部的聚焦区域中书写，其中注释被降低到原始尺寸的预定百分比（例如，40%）并被置于聚焦指针处。在填满聚焦区域时，通常需要用户在聚焦区域中执行右向左的移动，以便向前移动聚焦指针。采用其它技术，聚焦区域恒定地从右到左滚动，从而连续地清除用于新注释的空间。仍采用其它技术，需要用户在填充聚焦区域时明确地创建新的书写空间，这会破坏书写流程，或者改变它们的书写风格以与连续滚动的书写区域工作。

采用缩放的常规技术通常放大图像或文档内所关注的区域，从而在缩放后周围的内容不可见。缩放观看中的导航通常需要滚动，在放大倍数较高时这会较麻烦。其它方法包括文档的多比例观看，其中放大的聚焦区域示出细节而周围的文本保持可见。通过文档的导航通常是通过将聚焦区域（或镜头）定位于下面的文档之上实现的，例如经由全景和/或缩放。虽然许多常规技术尝试提供自然和富于表现的方式以采用自由形式的数字墨水（经由数字笔、鼠标等等）来注释文档和图像，但这些技术不能克服在类似 Tablets PC、PDA、蜂窝电话等之类小屏幕装置上注释所带来的前述问题，且也不能仿效在实际纸张上的书写。

## 发明内容

以下呈现了本发明的简化概要，以便提供对本发明某些方面的基本理解。该概要不是本发明的广泛概观。它并不旨在确定本发明的重要/关键元件或者描绘本发明的范围。其唯一目的在于以简化形式呈现本发明的某些概念，作为以下呈现的更详细描述的前序。

本发明提供基于聚焦加内容的界面，它在通过具有工具（诸如数字笔、鼠标等）的基于微处理器装置（例如，桌面计算机、Tablet PCs、PDAs 和蜂窝电话）的数字文档（例如，文字处理文档、图像等）注释期间帮助多比例导航。本发明的系统和方法提供一缩放下面文档的区域的界面，其中用户可以在该区域中以对用户来说舒适并适当地按比例调节为装置显示的尺寸来输入注释。该区域可以在用户进

行注释的同时按需要自动调节（例如，位置、尺寸、形状等）。当缩放区域被减小回正常的页面尺寸时，基于下面的文档，数字墨水注释将比例调节到合适的尺寸。

本发明的系统和方法建立于自由形式的数字墨水和可缩放用户界面之上，以提供移动缩放区域，如需要，该区域可以被多样地配置以自动增长和/或移动并仅覆盖屏幕的子集，从而用户可以看到下面文档的整个上下文。该新颖的特点提供了优于不考虑文档注释期间多比例导航的常规技术的优点。本发明根据比例空间构架而采用各种技术，从而相对于在下面的文档和用户书写工具流动地放置和移动缩放区域。这些技术启用快速和方便的数字文档注释，其中所形成的注释非常接近地模仿实际纸张上注释的外观和感觉。

在本发明的一个方面中，说明了一种有助于基于微处理器装置内的文档注释的系统。该系统包括生产注释区域的注释管理部件以及提供可用于生成注释区域的注释区域属性的注释配置部件。注释管理部件可以被调用以便通过动作、声音和/或自动地从用户界面中生成注释区域。注释管理部件可以从注释配置部件和/或从用户或智能部件获得注释区域配置。这种配置信息可限定注释区域的尺寸、形状、位置、外观等等，以及导航特性。

可生成注释区域来占据观看区域的至少一个子集并将注释区域定位于靠近所关注的区域，从而用户具备充足的空间以观看文档信息和在注释区域内添加注释，并继续观看未按比例调节的文档信息的剩余部分。此外，注释区域通常按比例调节驻留其间的文档信息，从而用户可以舒适地添加注释，该注释的尺寸与文档信息的尺寸相对类似。系统进一步包括提供导航算法的导航部件。如需要，注释区域可以通过该算法被重新定向和/或重新形成形状，使得用户能够基本将注释添加到文档上的任何位置。在关闭注释区域时，文档信息的尺寸可以被调节回原始尺寸，且根据由注释配置提供的属性可以按类似的倍数或不同的倍数调节注释的比例。

在本发明的另一个方面中，说明了有助于注释数字文档的方法。该方法包括例如用数字笔通过在显示器上的一点处轻敲而激活可缩放用户界面或者缩放窗口。缩放窗口可以在该点附近生成并可以提供位于缩放窗口之下的文档的放大观看。可以用动画生成该缩放窗口。在生成缩放窗口之后，用户可以经由缩放窗口注释在下面的文档，例如通过在缩放窗口内书写。在注释文档之前和期间，通过将缩放窗口移动到所需的位置，可以使用缩放窗口来注释文档的各种区域。用户可以关闭缩放

窗口，其中文档内容以及注释可以按比例调节为与在下面的文档一致的尺寸。

在本发明的又一个方面中，说明了基于空间比例构架的文档注释方法。该方法用于在注释文档的同时定位和导航缩放窗口。在一个实例中，缩放窗口按需要自动调节，以便向用户提供无缝和无阻碍的注释能力。在另一个实例中，相对于缩放窗口移动文档。在又一个实例中，相对于在下面的文档移动缩放窗口。

本发明的另一个方面说明了利用智能手段帮助生成和管理缩放窗口的注释系统，用本发明的新颖方面注释的文档实例，以及根据本发明的各方面可使用的各种形状。此外，说明了其中可使用本发明新颖方面的环境。

为了实现以上或相关的目标，本发明包括以下完整描述和在权利要求书中特别指出的特点。以下的描述和附图详细阐述了本发明的特定的说明性方面和实现。但是，这些只表示使用本发明原理的少数方式。在结合附图加以考虑时，本发明的其它目的、优点和新颖特点将通过以下本发明的详细描述中变得显而易见。

## 附图说明

图 1 说明了有助于电子文档注释的实例性系统。

图 2 说明了可以结合各种基于微处理器装置使用的实例性注释部件。

图 3 说明了采用交互式可缩放用户界面帮助文档注释的实例性方法。

图 4 说明了通过缩放窗口帮助文档注释的实例性方法。

图 5 说明了与空间比例构架有关的实例性二维示意图。

图 6 说明了与空间比例构架有关的实例性一维示图。

图 7 说明了与空间比例构架有关的实例性二维示意图。

图 8 说明了与空间比例构架有关的实例性一维示意图。

图 9 说明了第一实例性注释方法。

图 10 说明了第二实例性注释方法。

图 11 说明了第三实例性注释方法。

图 12 说明了有助于文档注释的实例性智能系统。

图 13 说明了笔式计算装置的各种人机工程限制。

图 14 说明了克服笔式计算装置的人机工程限制的实例性系统。

图 15—17 说明了结合用户界面的新颖的多比例导航缩放窗口的使用。

图 18—21 说明了各种缩放窗口的定向。

图 22 说明了各种缩放窗口的形状。

图 23 说明了实例性连网环境，其中可以采用本发明的新颖方面。

图 24 说明了实例性操作环境，其中可以采用本发明的新颖方面。

### 具体实施方式

本发明提供了有助于注释由基于微处理器的装置显示的数字文档（例如，文字处理文档、图像等等）的系统和方法，其中基于微处理器的装置诸如桌面计算机、Tablet PC、PDA、蜂窝电话等等。这些系统和方法提供在文本注释期间启用多比例导航的基于聚焦加内容的界面。该界面缩放下面文档的区域，其中用户可以以对用户来说舒适并适当地按装置显示器调节比例的尺寸在该区域中输入注释。

此外，通过各种基于比例空间构架的技术，缩放界面被流动地设置并相对于在下面的文档和用户的书写工具调节，其中例如，缩放区域可以对位置、尺寸和形状进行自动调节，同时用户进行注释以提供类似于注释实际纸张的体验。当缩放区域将比例调节回页面尺寸时，注释基于在下面的文档调节比例成合适的尺寸。这些新颖的特点相比在文档注释期间不考虑多比例导航的常规技术提供了一些优点。

现在参考附图描述本发明，贯穿其中的相同标号用于表示相同元件。在以下的描述中，为了解释的目的，阐述了许多特定细节以提供对本发明的完全理解。但是，显然可以不用这些特定细节而实施本发明。在其它实例中，按框图形式示出了已知的结构和装置以便帮助描述本发明。

如本申请中所使用的，术语“部件”和“装置”旨在表示计算机相关的实体，或者硬件、硬件和软件的组合、软件或者执行中的软件。例如，部件可以是，但不限于，处理器上运行的过程、处理器、对象、可执行的、执行线程、程序和/或计算机。通过说明，服务器上运行的应用程序和服务器两者都可以是计算机部件。此外，一个或多个部件可以驻留在过程和/或执行线程内，且部件可以位于一台计算机和/或分布于两台或更多计算机之间。此外，部件可以是操作系统内核调度用于执行的实体（例如，在过程内）。再者，部件可以与内容（例如，系统寄存器内的内容）关联，它可以是与线程的执行有关的易失性和/或非易失性数据。

如本申请中所使用的，术语“上墨”、“数字上墨”、“注释”、“数字数

字”及其变型可以涉及实质上任何技术，只要该技术可用于结合文档进行显示和/或执行操作，例如包括观看、导航、编辑、添加评论、添加注解、改变格式和/或校正标点和语法。

图 1 说明了有助数字上墨的系统 100。系统 100 包括生成上墨或注释区域的注释管理部件 110 以及将对上墨区域的请求传输到注释管理部件 110 的输入部件 120。通常，系统 100 可以与实质上任何基于微处理器的装置一起并结合其中执行的基本上任何用户界面（例如，文本和图形）使用。例如，系统 100 可以与文字处理器一起使用以修改文字处理和/或图像文档。

在与用户界面一起使用时，注释管理部件 110 可以为用户界面生成至少一个上墨区域（例如，可编辑文本/图形）。在输入部件 120 通过一动作、声音、按钮按压、鼠标点击和/或自动地接收到生成上墨区域的请求时，注释管理部件 110 可以由输入部件 120 调用，如以下将详细描述的。一旦生成，用户就可以利用该上墨区域将注释添加到文档上。例如，用户可以使用诸如数字笔、键盘、触摸屏、语音、鼠标等的输入装置将自由形式的文本和/或图形添加到上墨区域。一旦将注释输入上墨区域中，就可以将其编辑、除去和/或接纳。此外，可以重新激活之前生成的上墨区域，其中可以添加另外的注释和/或编辑和/或除去现有的注释。

可以理解的是，上墨区域可以被适当地调节比例，从而用户可以将相对尺寸上类似的注释添加到文档信息上。例如，在用户正将自由形式的注释（例如，经由数字笔）添加到文本文档上的情况中，上墨区域可以缩放出现在上墨区域内的现有文档信息，以使用户能按需要舒适地添加尺寸大致相似的注释。因此，当显示文档使得用户不能添加注释或很难将尺寸类似的注释添加到现有文档信息上时，本发明提供了新颖的调节比例技术，它使得用户能按需要将尺寸类似的注释添加到现有文档信息上。此外，用户可以按需要添加尺寸小于或大于现有文档信息的注释。

此外，可以相对于文档手动和/或自动地将上墨区域重新定位和/或重新调整尺寸以，使用户能将注释添加于文档上的基本任何位置。上墨区域的这种变化可以出现于注释之前、同时和/或之后。因此，本发明提供了针对注释之前、同时和之后的多比例导航的一种新颖技术。如以下详细描述的，根据本发明的各方面可以采用基于空间比例构架的各种导航技术。以上提供了对注释期间不使用多比例导航的常规系统的改进。

图 2 示出了用于生成数字上墨区域的系统 200。系统 200 包括生成上墨区域的注释管理部件 210，提供上墨区域属性的配置部件 220，以及提供上墨区域导航算法的导航部件 230。

注释管理部件 210（例如，注释管理部件 110）可以为用户界面生成至少一个上墨区域。通常，上墨区域的生成和/或去激活通过诸如动作、声音、按钮按压和/或鼠标点击的机制响应于用户请求。但是，可以采用自动技术。一旦生成，上墨区域可用于将一个或多个注释添加到文档上。通常，可以生成上墨区域，以使用户能将尺寸相对类似的注释添加到上墨区域内出现的文档信息；但是，可以理解的是，用户可以按需要调节注释比例。此外，可以相对于文档手动和/或自动地将上墨区域重新定位和/或重新调整尺寸，以使用户能将注释添加到文档上的基本任何位置。在关闭上墨区域时，其中的注释和文档信息的比例被调节为文档尺寸。

在生成时，注释管理部件 210 可以从配置部件 220 获得上墨区域属性。这种属性可以包括与上墨区域尺寸、形状、位置、外观等有关的信息。此外，可以从配置部件 220 获得与后生成活动（诸如激活/去激活、编辑、尺寸、形状、位置、外观和终止）有关的信息。可以理解的是，这种信息可以通过用户提供到配置部件 220 和/或自动地智能生成。

此外，可以生成上墨区域以例如根据配置部件 220 提供的上墨区域属性占据整个观看区域或其子集。因此，可以生成上墨区域并将其定位于靠近所关注的区域，从而用户具备充足的空间观看被调节比例的文档信息并将注释添加到上墨区域内，以及继续观看未调节比例文档信息的剩余部分或者上墨区域之外的那部分文档。

导航部件 230 提供算法，该算法能相对于文档手动和/或自动地进行重新定位和/或重新调整尺寸，以允许用户将注释添加到文档上的基本任何位置。这种重新定位和/或重新调整尺寸可以产生于注释之前、同时或之后；因此，本发明提供用于注释之前、期间和之后的多比例导航。该算法基于空间比例构架并包括创建空间、移动上墨区域和移动文档算法。空间比例构架基于上墨区域和被注释文档之间的几何关系。

在用户注释文档时，创建空间算法自动将上墨区域重新调整尺寸和重新定位。通常，当用户在上墨区域的边缘附近注释时，上墨区域自动改变形状以创建空间。这可以通过扩展上墨区域同时固定源平面和缩放平面之间的映射，以及通过将上墨

区域的中心移动到新中心来实现，其中上墨区域保持在笔之下，但提供更多的空间以继续注释。该方法提供用于不破坏用户的注释体验的平滑转变。

注释期间，移动上墨区域算法相对于在下面的文档移动上墨区域。通常，在生成上墨区域时，锁定上墨区域中心。当上墨区域被拖放到一个新位置时，上墨区域中心和源中心同时移动并生成新的缩放原点。在将上墨区域从一个位置移动到另一个位置时，以上的动作确保了用户可以缩放在下面文档中的任何点。

移动下面文档的算法相对于上墨区域移动正被注释的文档。采用这种方法，通过移动文档而非上墨区域来确定在上墨区域内显示的部分文档。通常，锁定上墨区域中心，从而上墨区域相对于周围的文档内容保持固定。当用户可以将源中心移动到一个新位置时，生成新的上墨区域原点。该方法确保用户可以通过拖放源窗口而非上墨区域来缩放在下面文档中的任何点。

图 3—4 说明了根据本发明的文档注释方法 300 和 400。为简化说明，将该方法描绘和描述成一系列的动作。可以理解的是，本发明不受所说明的动作和/或动作顺序的限制，例如，动作可以按各种顺序和/或同时发生，并可具有这里未出现和描述的其它动作。此外，并非需要所有所说明的动作来实现根据本发明的方法。此外，本技术领域内的熟练技术人员可以理解，通过状态图或事件，所述的方法可以选择性地表示为一系列相关联的状态。

先参考图 3，根据本发明的一方面来说明有助于用基于微处理器的装置注释文档的算法 300。在标号 310 处，激活上墨区域或缩放窗口（例如，通过系统 100）。在本发明的一个方面中，上墨区域可经由数字笔激活。例如，通过轻巧显示器上的一点，使用数字笔的用户可以指出显示器可视区域内的缩放原点。如以下所详细描述的，上墨区域可以在该缩放原点附近生成，并提供位于缩放窗口之下的文档的放大观看，其限定了用户可以在下面的文档之上添加文本和/或图形（例如，评论）的可编辑区域。可以理解的是，在本发明的其它方面中，可以通过其它手段（诸如，语音、鼠标和/或自动）来实现激活。

应注意，可以采用动画来生成上墨区域。例如，可以使用表现为上墨区域从页面生出的动画。其它合适的动画技术包括盒子（入和出）、百叶窗（水平和垂直）、西洋跳棋（checkerboard）（交叉和向下）、覆盖（左、右、上、下和对角线）、切割、溶解、褪色、分裂（水平和垂直）、擦除（左、右、上和下）、揭开等等，和

/或它们的组合。此外，应注意，可以预定或自动生成默认的上墨区域定向、形状、尺寸、位置等等。此外，可以在任何时候手动和/或自动地改变上墨区域的特征。

在生成上墨区域后，在 320 处，用户可以通过上墨区域注释在下面的文档。在本发明的一个方面中，用户可以通过在上墨区域内书写来注释文档。例如，用户可以使用数字笔或鼠标。在本发明的其它方面中，可以采用语音和/或键盘在上墨区域内书写。可以理解的是，可以选择上墨区域的缩放比以近似匹配用户的自然书写尺寸。这种选择需要使用迭代方法，其中改进该缩放比，直到它近似匹配用户的自然书写尺寸，和/或通过基于智能的方法，其中存储、分析和使用用户的书写以自动改进缩放比。

通过将上墨区域移动到所需位置，上墨区域可用于注释相似和/或根本不同的文档区域。可以使用各种算法来移动上墨区域，如以下详细描述的。这些算法包括：激活文档各种位置处的其它上墨区域；关闭上墨区域并激活不同位置处的另一个上墨区域；移动（例如，拖放和剪切一粘贴）上墨区域，移动文档同时上墨区域保持固定；以及在注释期间自动移动上墨区域并调整其尺寸。

在标号 330 处，用户可以接受注释并关闭上墨区域。在本发明的一个方面中，可以与激活上墨区域相类似地指示该接受。例如，用户可以在上墨区域或文档上轻敲，提供语音命令和/或自动将其关闭。应注意，在接受注释期间可以使用以上的动画技术。在关闭上墨区域时，可以将文档内容以及注释的比例调节为与下面的文档相一致的尺寸。从而，表现为，用户按与下面文档内容相关的尺寸注释文档。在本发明的其它方面中，调节注释的比例可以不同，以便相对于文档信息改进注释尺寸。

图 4 说明了根据本发明一个方面通过缩放窗口协助电子文档注释的实例性方法 400。在标号 410 处，可以为一个或更多用户限定用于缩放窗口或上墨区域生成的默认配置。如结合系统 200 描述的，这种配置涉及确定缩放窗口尺寸、形状、位置、外观、激活/去激活、编辑和/或终止的属性。在使用单个默认配置的情况下，在接收到对缩放窗口请求的任何时候都可以检索该配置。在生成多个默认配置的情况下，可以根据用户信息（诸如登录、密码、应用程序、机器地址等）从多个配置中获得与特定用户有关的配置。例如，该被检索的配置可以提供缩放窗口属性和特征，诸如尺寸、定向、方向和位置。例如，可以使用该配置来根据正常书写英语的

方式生成一个缩放窗口，或者可以生成该缩放窗口作为适于按从左向右方式接受注释的水平盒子。

此外，可以利用配置以使缩放窗口从缩放原点偏移，以便于从左向右的注释。例如，可以设定配置，以使 70% 的缩放窗口驻留在缩放原点的右边。可以理解的是，可以实施其它配置，例如垂直定向以注释侧页边或生成的水平窗口，从而多数缩放窗口驻留在缩放原点的左边以有助于右向左的注释。

在 420 处，用户可以基于有关配置并如本文所描述地开始缩放窗口的创建。可以理解的是，在本发明的各种方面中，可以完全或部分地不考虑默认配置。例如，方法 400 提供可选机制以限定所需的缩放窗口定向。在一个实例中，用户可以按表示定向的特定方向或形状来使用数字笔。例如，在表示应生成缩放窗口之后，用户可以在从左向右的方向上移动笔以表示，应以从左向右的定向生成缩放窗口。类似地，用户可以在从上向下的方向上移动笔以表示，应以从上向下的定向生成缩放窗口。可以理解，实质上所有的默认配置都可以不被考虑。应进一步注意的是，缩放窗口的创建仍可以通过轻敲笔、语音命令或其它手段来激活，但后续的笔活动可以提供确定缩放窗口属性和特征的信息。

在标号 430 处，用户可以通过如本文所描述的缩放窗口来注释在下面的文档。应注意，以上的技术可以用于在注释期间移动缩放窗口，根据缩放窗口的定向移动缩放窗口。因此，为从右向左的注释生成的缩放窗口在右向左的方向上移动和/或增长。此外，可以改变该定向，同时进行注释；因此，可以同样的方式改变任何移动和/或增长。例如，用户可以按从上向下的定向激活缩放窗口以注释页边。随后，用户可以将缩放窗口的定向变成从左向右的定向，以便注释文档内容。

在 440 处，可以关闭缩放窗口。如上所述，缩放窗口中显示的文档内容以及任何注释都可以按比例缩小到与文档文本和/或图形相对应的尺寸。由此，在模仿实际纸张和笔的环境中，用户可以按舒适的尺寸进行注释。

图 5—8 说明了根据本发明一个方面的实例性空间比例构架，它可用于协助缩放窗口（上墨区域）的设置和导航。该空间比例技术基于缩放区域和被注释文档之间的几何关系，其中缩放被表示为从缩放原点 0 通过源窗口 S 到达缩放窗口 Z 上的投影，且比例因数  $\alpha$  由等式 1 给出。

$$\text{等式 1: } \alpha = |Z| / |S|,$$

其中  $|Z|$  和  $|S|$  分别表示缩放窗口和源窗口宽度的绝对值。此外，通过相似三角形，缩放窗口中心  $Z_c$ 、源窗口中心  $S_c$  和缩放原点  $O$  由等式 2 联系。

$$\text{等式 2: } Z_c = O(1-\alpha) + S_c\alpha.$$

一般，该等式适用于位于从原点  $O$  发出的投影线上的任何一组点  $Z_c$  和  $S_c$ 。用这些参数，可以表达与系统的几何交互的空间，其中对于给定的比例因数  $\alpha$ ，可以改变这些参数中的两个（两个自由度）同时约束第三个。

先参考图 5，根据本发明的一个方面，说明了缩放界面 500 的示意图。缩放界面 500 包括具有缩放窗口 (Z) 520 和源窗口 (S) 520 的屏幕 510。如所描述的，定向缩放窗口 (Z) 520 和源窗口 (S) 530，从而缩放原点 (O) 540、缩放中心 ( $Z_c$ ) 550 和源 ( $S_c$ ) 560 位于屏幕 510 内的相同点的附近。应注意，以观察 X-Y 平面的自顶向下的示图来示出屏幕 510。但是，可以理解的是，屏幕可以位于任何两个平面中。

图 6 相对于 X-Y 平面从 X-Z 平面描绘了缩放界面 500 的示图 600。所示出的是缩放原点 (O) 540、缩放中心 ( $Z_c$ ) 550 和源 ( $S_c$ ) 560，它们分别位于原点平面 610、源平面 620 和缩放平面 630 内。该空间比例示图示出了缩放原点 (O) 540、源窗口 (S) 530 以及缩放窗口 (Z) 520 之间的映射可以是投影，其中隔开平面，从而投影相对于缩放原点 (O) 540 通过缩放因数  $\alpha$  对源平面 620 上的任何区域调节比例。

图 7 示出了缩放界面 500 的 X-Y 平面的示意图 700，其中缩放窗口 (Z) 520 和源窗口 (S) 530 分别被重新定中心于缩放原点 (O) 710 和源 ( $S_c$ ) 720 周围。图 8 示出了 X-Z 平面的缩放界面 500 的相应示图 800。

图 9-11 分别说明了根据本发明的注释窗口位置和导航方法 900、1000 和 1100。一般，方法 900 和 1000 可以被称作外显 (explicit) 方法，而方法 1100 可以被称作内隐 (implicit) 方法。为简化说明，将方法描绘和描述为一系列动作。可以理解的是，本发明不受所说明的动作和/或动作顺序的限制，例如，动作可以按各种顺序和/或同时发生，并可具有本文未出现和描述的其它动作。此外，并非需要所有所说明的动作来实现根据本发明的方法。此外，本技术领域内的熟练技术人员可以理解，通过状态图或事件，方法可以选择性地表示为一系列相关联的状态。

回到图 9，根据本发明的一个方面，说明了实例性导航方法 900 (和对应的空

间比例图），它在注释期间相对于文档移动缩放窗口。在标号 910 处，如本文所描述地生成缩放窗口。一旦生成，缩放中心 (Z) 925 可以被锁定于源中心 (S) 930。在 920 处，缩放窗口可以被拖放到一个新位置。当用户将缩放中心 (Z) 925 移动到缩放中心 (Z') 935 处时，源中心 (S) 930 同时移动到源中心 (S') 940（由于锁定缩放中心 (Z) 于源中心 (S)）且缩放原点 (O) 945 基于等式 2 ( $Z=0(1-\alpha)+S\alpha$ ) 同时移动到缩放原点 (O') 950。

应注意的是，初始位置可以相对于下面的文档被称作缩放窗口的绝对位置，而新位置可以相对于初始的绝对位置被称作相对位置。从而，在用户拖放缩放窗口时，缩放中心、源中心和源原点同时转变，这确保了在将缩放窗口从一个位置拖放到另一个位置时，用户可以缩放在下面文档中的任何点。在标号 960 处，用户可以使用缩放窗口来注释新位置。

图 10 说明了根据本发明一个方面的实例性导航方法 1000（以及对应的空间比例图），它相对于缩放窗口移动被注释的文档。该方法改变在缩放窗口内的部分文档而不是移动缩放窗口。在标号 1010 处，如本文所描述地生成缩放窗口。一旦生成，可以锁定缩放中心 (Z) 1015，从而缩放中心 (Z') 1020 等于缩放中心 (Z) 1015。通过锁定缩放中心 (Z) 1015，缩放窗口相对于周围的上下文保持固定。在 1030 处，用户可以将源中心 (S) 1035 拖放到新的源中心 (S') 1040（例如，通过相对的笔移动）。基于等式 2 ( $Z=0(1-\alpha)+S\alpha$ )，缩放原点 (O) 1045 移动到缩放原点 (O') 1050。该方法确保用户可以通过拖放源窗口而非缩放窗口来缩放在下面文档中的任何点。在标号 1060 处，用户可以使用缩放窗口来注释新位置。

图 11 说明了根据本发明一个方面的实例性导航方法 1100（和对应空间比例图），在用户注释文档时，该方法自动地将缩放窗口重新调整尺寸和定位。在标号 1110 处，如本文所描述地生成缩放窗口。在标号 1120 处，用户可以使用缩放窗口来注释文档。在 1130 处，当用户在缩放窗口的边缘附近注释时，缩放窗口自动改变形状以创建空间。

在本发明的一个方面中，这可以通过以下方式实现：通过将缩放中心 (Z) 1135 移动到缩放中心 (Z') 1140 来扩展缩放窗口，从而缩放窗口保持于笔之下，并提供更多的空间以继续书写和固定源平面和缩放平面之间的映射。通过保持缩放原点 (O) 1145 同时允许源中心 (S) 1150 移动，可以固定该映射。因此，缩放原点 (O')

1155 被设定为等于缩放原点 (0) 1145, 给定缩放中心 ( $Z'$ ) 1140, 源中心 ( $S'$ ) 1160 可以经由等式 2 ( $Z=0(1-\alpha)+S\alpha$ ) 确定。采用固定映射, 用户能访问整个文档或者受限于其子集, 如 1165 和 1170 处所描绘的。该方法提供用于不破坏用户注释体验的平滑转变。

图 12 说明了根据本发明一个方面的协助数字文档注释的实例性智能系统 1200。该系统 1200 包括基于笔的微处理器装置 (装置) 1210。该装置 1210 包括图形用户界面 (GUI), 它可用于观看和/或编辑文档。这样, GUI 可以包括有助于通信和/或交互作用的机制 (例如, 输入和输出)。例如, 界面可以包括文本和/或图形呈现 (例如, 输出) 区域, 该区域包括对话框、静态控制、下拉菜单、列表框、上拉菜单和图形框。呈现区域可以进一步包括有助于显示的辅助工具。例如, 呈现区域可以包括有助导航的垂直和/或水平滚动条以及确定区域是否可视, 并调整缩放、定向和/或颜色/灰度比例的工具条按钮。例如, 用户可以通过各种装置 (诸如鼠标、滚动球、键区、键盘、笔和/或语音激活) 与呈现区域相互作用以观看、选择和提供信息。

用于接受信息的输入区域可使用类似机制 (例如, 对话框等等) 以及辅助工具, 诸如编辑控制、组合框、单选按钮、复选框以及按钮, 其中用户可以结合该机构和辅助工具而采用各种输入装置 (例如, 鼠标、滚动球、键区、键盘、笔和/或语音激活)。例如, 通过将信息输入编辑控制框和/或加亮有关复选框, 用户可以向其 (例如, 寄存器位置) 提供参数或变量, 或者指针。通常, 在输入信息之后, 采用诸如按钮的机制, 以开始信息的传输。但是, 可以理解, 本发明并不局限于此。例如, 仅加亮复选框就可以开始信息传输。

用户可以使用上述界面通过激活注释部件 1220 来启动缩放窗口。这种激活可以通过一请求直接到注释部件 1220 和/或间接地经由智能部件 1230 到达注释部件 1220。随后, 如上所述, 注释部件 1220 可以为装置 1210 生成缩放窗口。此外, 智能部件 1230 可以协助缩放窗口的生成。例如, 智能部件 1230 可以为注释部件 1210 提供缩放窗口生成信息。该信息可以基于用户、被注释的文档和/或用于观看文档的应用程序。

智能部件 1230 可以进一步协助在注释期间管理缩放窗口。例如, 智能部件 1230 可以提供与缩放窗口的形状、尺寸、外观、位置等有关的信息。与生成信息

相类似，该信息也可以基于用户、被注释的文档和/或用于观看该文档的应用程序。可以理解，智能部件 1230 可以基于统计、推论、概率和分类器（例如，外显和内隐训练的）来作出决定，包括但不限于，贝叶斯（Bayesian）学习、贝叶斯分类器和其它统计分类器，诸如分层次决策学习方法、支持向量机、线性和非线性回归和/或神经网络。

图 13 说明了常规笔式计算装置的各种人机工程限制。标号 1310 说明了用于观看和注释文档的用户界面。用户界面内的文档包括文本、图形和各种格式及手写注释。区域 1320 示出文档的放大部分。如上所述，区域 1320 内的注释基本上大于文档中的打字文本，这一般在用笔式计算装置进行注释时发生，因为监视器尺寸通常小于标准的一张纸。结果，通过常规系统创建的这些注释会使得在下面的文档模糊并通常显得难看。

图 14 说明了采用本发明的新颖方面注释文档的用户界面 1410。与用户界面 1310 相类似，用户界面 1410 内的文档包括文本、图形和各种格式和手写注释，且区域 1420 示出文档的放大部分。如所描绘地，区域 1420 内用户添加的注释在尺寸上类似于文档内的文本，因此，注释看上去与实际文档上的实际笔注释相类似。

图 15—21 说明了结合本发明的新颖方面用于注释文档的用户界面。先参考图 15，用户通过在用户界面 1520 内指示缩放原点 1510 来生成缩放窗口。如所描绘地，用户在用户界面 1520 内的缩放原点 1510 处用数字笔 1530 轻敲。回到图 16，在缩放原点 1520 周围生成缩放窗口 1610。如前所述，可以根据生成期间所使用的属性（默认或用户定义的配置）以不同方式将缩放窗口 1610 成形和定位。如所描绘地，生成缩放窗口 1610 作为水平矩形的区域，定位该区域以使多数区域在缩放原点 1520 的右边。此外，缩放窗口 1610 内显示的文档信息按比例增加，以允许用户舒适地添加尺寸上类似于文档信息的注释。图 16 另外地示出缩放窗口 1610 内的笔注释 1620。

图 17 示出用户关闭缩放窗口 1610 之后的用户界面 1520。如上所述，可以通过在缩放窗口 1610 内轻敲数字笔来关闭缩放窗口 1610。图 17 另外地示出，将笔注释 1620 和缩放窗口的上下文按比例缩小到与文档内容成比例的尺寸。图 18—21 说明了其它实例性缩放窗口。图 18 和 19 分别描绘了水平缩放窗口 1800 和 1900，它们被分别用于注释文本和图像。图 20 和 21 分别描述了垂直定向的缩放窗口 2000

和 2100。

图 22 说明了本发明方面中可以采用的各种缩放窗口形状。在 2210 处，示出了垂直矩形缩放窗口。可以生成该形状，以协助页边注释和自顶向下的书写。在 2220 处，示出了正方形缩放窗口。在 2230 处，描绘了八角形缩放窗口。标号 2240 和 2250 分别示出了圆形和椭圆形缩放窗口。标号 2260 描绘了不规则形状的缩放窗口。

为了提供本发明各方面的前后关系，图 23 和 24 以及以下的讨论旨在提供合适计算环境的简短、概括的描述，在该环境中可以实施本发明的各个方面。虽然以上在一台计算机和/或多台计算机上运行的计算机程序的计算机可执行指令的一般上下文中已描述了本发明，但本技术领域内的熟练技术人员将理解，本发明也可与其它程序模块结合实现。一般，程序模块包括执行特定任务和/或实现特定抽象数据类型的例程、程序、部件、数据结构等等。

此外，本技术领域内的熟练技术人员将理解，本发明的方法可以用其它计算机系统配置来实施，包括单处理器或多处理器计算机系统、迷你计算装置、大型机计算机，以及个人计算机、手持计算装置、基于微处理器或可编程消费电子装置等等。所示的本发明的方面也可以在分布式计算环境中实施，其中通过由通信网络链接的远程处理装置执行任务。但是，本发明的某些（如果非全部）方面可以在独立的计算机上实施。在分布式计算环境中，程序模块可以位于本地和远程的存储器存储装置中。

图 23 是可以与本发明相互作用的采样计算环境 2300 的示意性框图。系统 2300 包括一个或多个客户机 2310。客户机 2310 可以是硬件和/或软件（例如，线程、过程、计算装置）。系统 2300 还包括一个或多个服务器 2320。服务器 2320 也可以是硬件和/或软件（例如，线程、过程、计算装置）。例如，服务器 2320 可以容纳线程以通过使用本发明来执行转换。客户机 2310 和服务器 2320 之间的一种可能的通信可以采用适于在两个或更多计算过程之间传输的数据包形式。系统 2300 包括通信构架 2340，它可用于协助客户机 2310 和服务器 2320 之间的通信。客户机 2310 可操作地连接到一个或多个客户机数据存储 2350，它可用于存储到客户机 2310 上的本地信息。类似地，服务器 2320 可操作地连接到可用于存储到服务器 2340 上的本地信息的一个或多个服务器数据存储 2330。

参考图 24，用于实施本发明各种方面的实例性环境 2410 包括计算机 2412。计算机 2412 包括处理单元 2414、系统存储器 2416 和系统总线 2418。系统总线 2418 将系统部件（包括但不限于系统存储器 2416）耦合到处理器单元 2414。处理单元 2414 可以是各种可得到处理器中的任一种。双微处理器和其它多处理器结构也可用作处理单元 2414。

系统总线 2418 可以是几种类型总线结构中的任一种，其中包括存储器总线或者存储器控制器、外围总线或外部总线，和/或本地总线，其使用各种可用结构中的任一种，这些结构包括但不限于工业标准结构 (ISA)、微信道结构 (MSA)、扩展的 ISA (EISA)、智能驱动电子 (IDE)、VESA 局域总线 (VLB)、周边元件互连 (PCI)、通用串行总线 (USB)、高级图形接口 (AGP)、个人计算机存储卡国际协会总线 (PCMCIA) 以及小型计算机系统接口 (SCSI)。

系统存储器 2416 包括易失性存储器 2420 和非易失性存储器 2422。基本输入/输出系统 (BIOS) 存储于非易失性存储器 2422 中，该系统包含基本例程以便在计算机 2412 内的元件之间传输信息。作为说明而非限制，非易失性存储器 2422 可包括只读存储器 (ROM)、可编程 ROM (PROM)、电可编程 ROM (EPROM)、电可擦除 ROM (EEPROM) 或者闪存。易失性存储器 2420 包括随机访问存储器 (RAM)，它可用作外部高速缓冲存储器。作为说明而非限制，RAM 可以是许多形式，诸如同步 RAM (SRAM)、动态 RAM (DRAM)、同步 DRAM (SDRAM)、双倍数据速率 SDRAM (DDR SDRAM)、增强的 SDRAM (ESDRAM)、Synchlink DRAM (SLDRAM) 以及直接 Rambus RAM (DRRAM)。

计算机 2412 还包括可拆卸/不可拆卸、易失性/非易失性计算机存储介质。例如，图 24 示出了磁盘存储 2424。磁盘存储 2424 包括但不限于与磁盘驱动器、软盘驱动器、磁带驱动器、Jaz 驱动器、Zip 驱动器、LS-100 驱动器、闪存卡或者记忆棒相类似的装置。此外，磁盘存储 2424 可以包括与其它存储介质（包括但不限于，光盘驱动器）分开或组合的存储介质，其中光盘驱动器诸如光盘 ROM 装置 (CD-ROM)、CD 可记录驱动器 (CD-R 驱动器)、CD 可重写驱动器 (CD-RW 驱动器) 或者数字通用盘 ROM 驱动器 (DVD-ROM)。为了有助于磁盘存储装置 2424 和系统总线 2418 的连接，通常使用可拆卸或不可拆卸接口，诸如接口 2426。

可以理解的是，图 24 描述了用作用户与在合适操作环境 2410 中描述的基本计算机资源之间的媒介的软件。这种软件包括操作系统 2428。可以存储在磁盘存

储 2424 上的操作系统 2428 用于控制和分配计算机系统 2412 的资源。系统应用程序 2430 通过操作系统 2428 经由存储在系统存储器 2416 中或磁盘存储 2424 上的程序模块 2432 和程序数据 2434 来利用资源管理。可以理解的是，可以用各种操作系统或操作系统的组合来实现本发明。

用户通过输入装置 2436 将命令或信息输入计算机 2412。输入装置 2436 包括但不限于定点设备，诸如鼠标、跟踪球、铁笔、触摸垫、键盘、麦克风、操纵杆、游戏垫、卫星碟、扫描仪、TV 调谐器卡、数字照相机、数字摄像机、网络照相机等等。这些和其它输入装置通过系统总线 2418 经由接口端口 2438 连接到处理单元 2414。接口端口 2438 例如包括串行端口、并行端口、游戏端口和通用串行总线（USB）。输出装置 2440 使用某些与输入装置 2436 相同类型的端口。由此，例如，USB 端口可用于向计算机 2412 提供输入，并可用于将来自计算机 2412 的信息输出到输出装置 2440。提供输出适配器 2442 用于说明在需要特定适配器的其它输出装置 2440 中存在某些诸如监视器、扬声器和打印机之类的输出装置 2440。作为说明而非限制，输出适配器 2442 包括视频卡和声卡，它们提供输出装置 2440 和系统总线 2418 之间的连接手段。应注意，其它装置和/或装置的系统同时提供输入和输出能力，诸如远程计算机 2444。

计算机 2412 可以在使用到一个或多个远程计算机（诸如远程计算机 2444）的逻辑连接的联网环境中进行工作。远程计算机 2444 可以是个人计算机、服务器、路由器、网络 PC、工作站、基于微处理器的设备、对等设备或其它共用网络节点等，且通常包括许多或全部相对计算机 2412 描述的元件。为简洁起见，仅示出存储器存储装置 2446 和远程计算机 2444。远程计算机 2444 通过网络接口 2448 逻辑地连接到计算机 2412，随后通过通信连接 2450 物理连接。网络接口 2448 包括通信网络，诸如局域网（LAN）和广域网（WAN）。LAN 技术包括光纤分布式数据接口（FDDI）、铜缆分布式数据接口（CDDI）、以太网、令牌网等等。WAN 技术包括但不限于点对点链接、类似于综合业务数字网（ISDN）及其变型的电路切换网络、分组切换网络以及数字用户线路（DSL）。

通信连接 2450 是指用于将网络接口 2448 连接到总线 2418 的硬件/软件。虽然示出的通信连接 2450 位于计算机 2412 内，但它也可以在计算机 2412 之外。仅为了说明性目的，连接到网络接口 2448 所必需的硬件/软件包括内部和外部技术，

诸如调制解调器，它包括常规电话等级调制解调器、电缆调制解调器和 DSL 调制解调器，ISDN 适配器和以太网卡。

以上所述的包括本发明的实例。当然，不可能为了描述本发明而描述所有可能的部件或方法的组合，但本技术领域内的普通技术人员可以意识到的是，可以对本发明进行进一步的组合和置换。因此，本发明旨在包含所有落在所附权利要求书的精神和范围之内的变化、修改和变型。

特别地并就由上述部件、装置、电路、系统等实现的各种功能而论，用于描述这种部件的术语（包括对“手段”的引用）旨在（除非另外指出）对应于执行所描述部件的特定功能（例如，功能等效）的任何部件，尽管不是结构性地等效于所揭示的结构，其执行本文所示的本发明实例性方面中的功能。在这点上，还可以理解的是，本发明包括系统以及计算机可读介质，其具有计算机可执行指令，用于执行本发明的动作和/或各种方法的事件。

此外，虽然已仅相对于几种实现中的一种描述了本发明的特殊特征，但这种特征可以根据需要和对任何给定或特定应用有利的情况，与其它实现的一个或多个其它特征结合。此外，对于用于详细的说明书或权利要求书中的术语“包括”和“包含”及其变型，这些术语旨在以与术语“由...构成”相类似的方式成为包含性的。

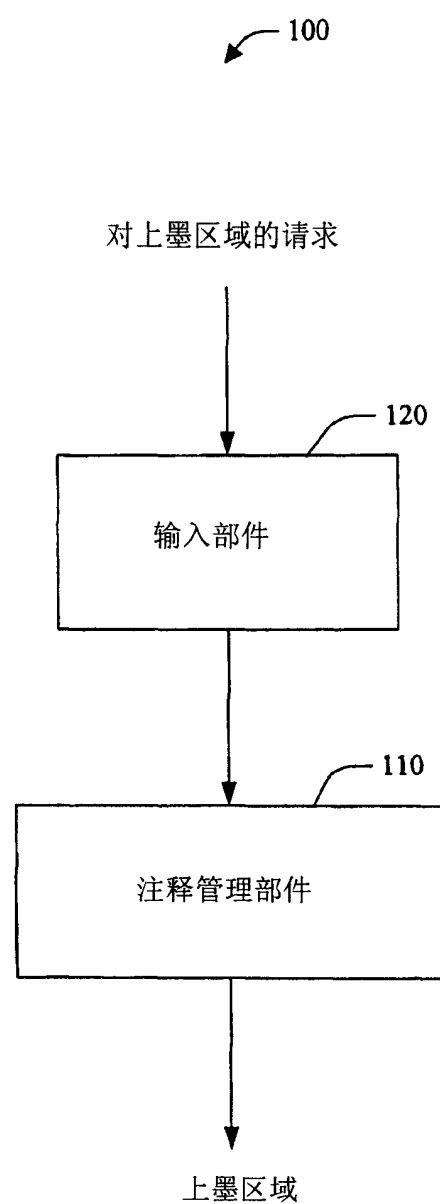


图 1

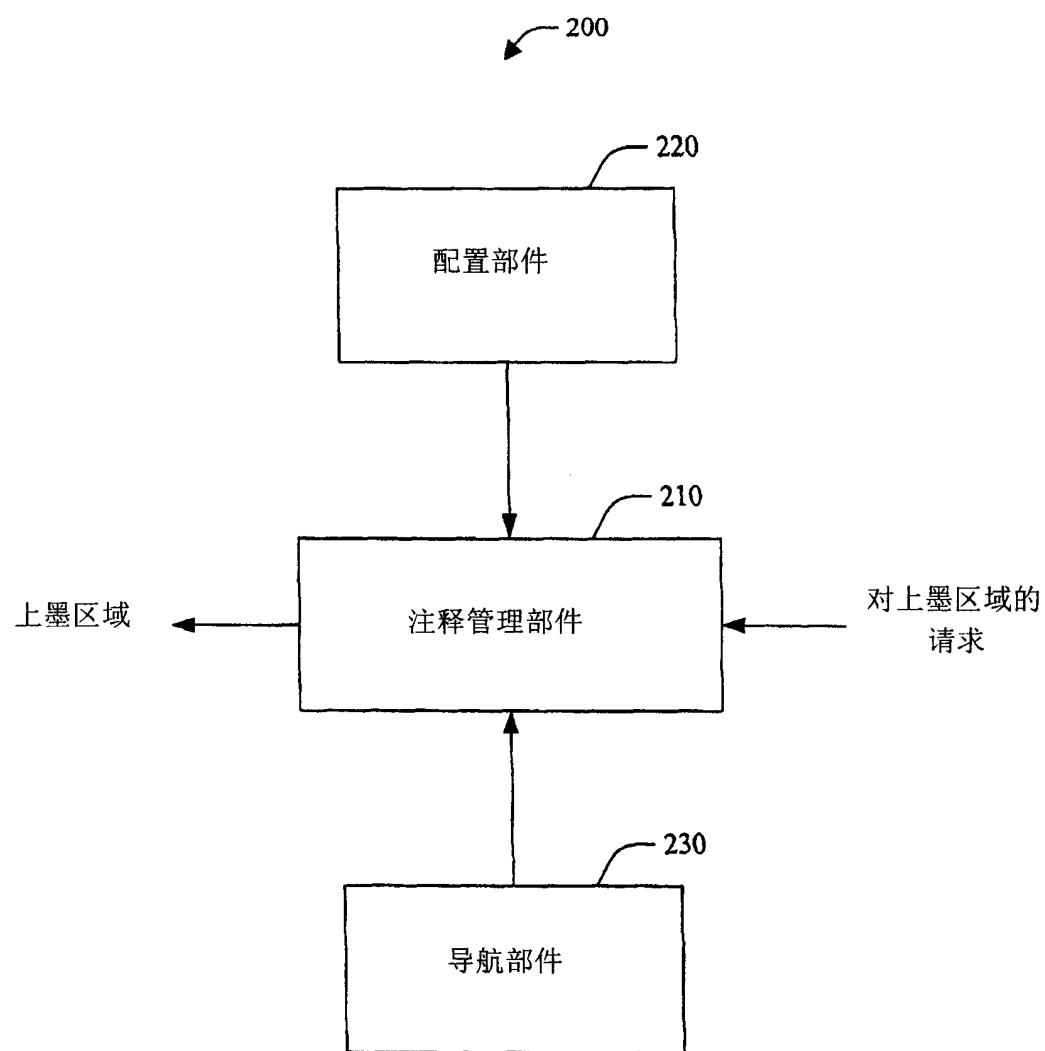


图 2

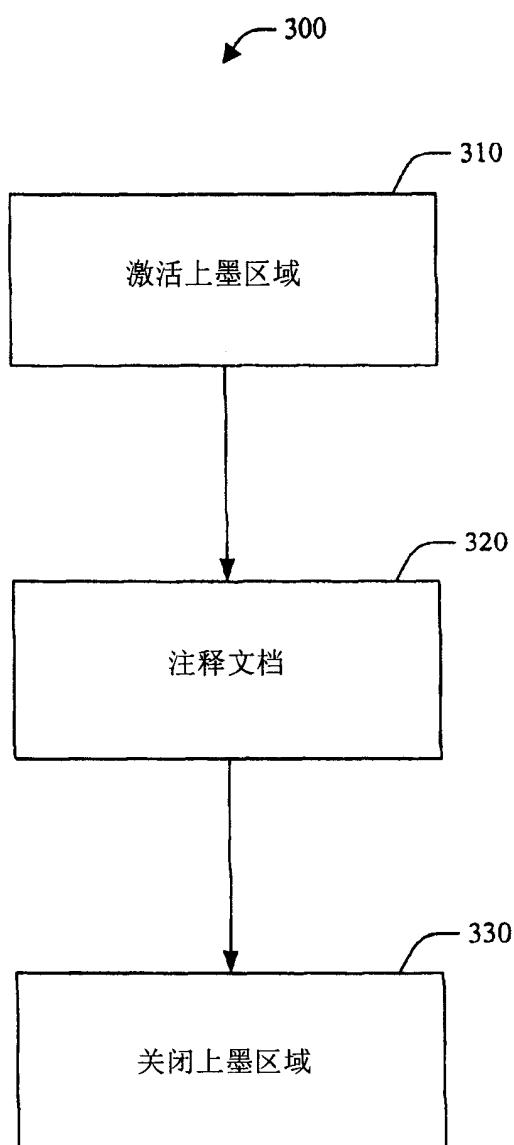


图 3

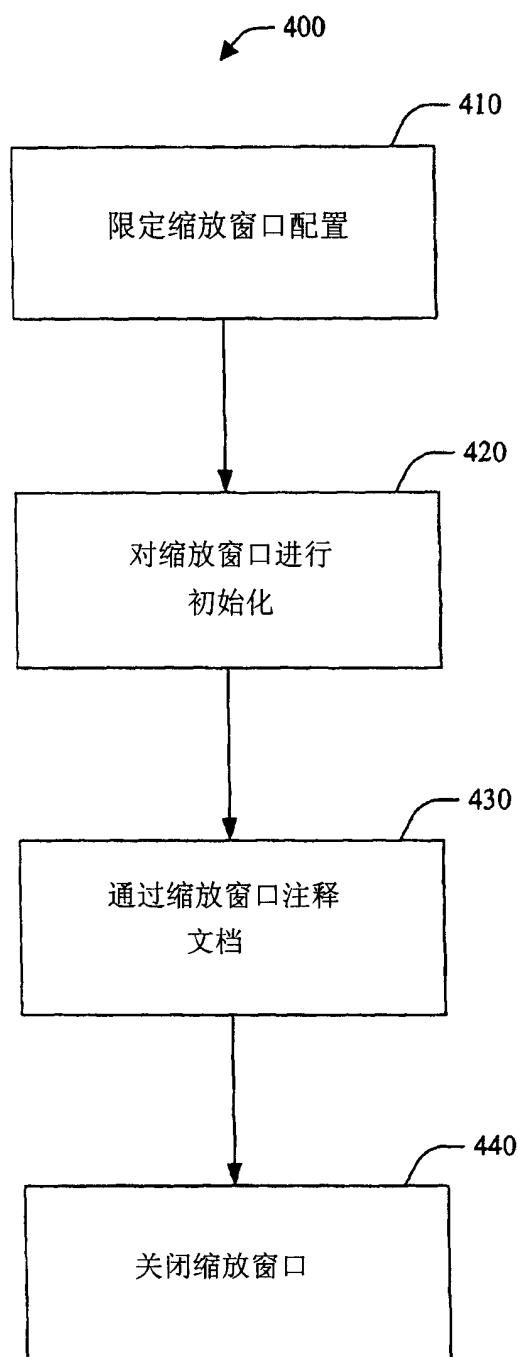


图 4

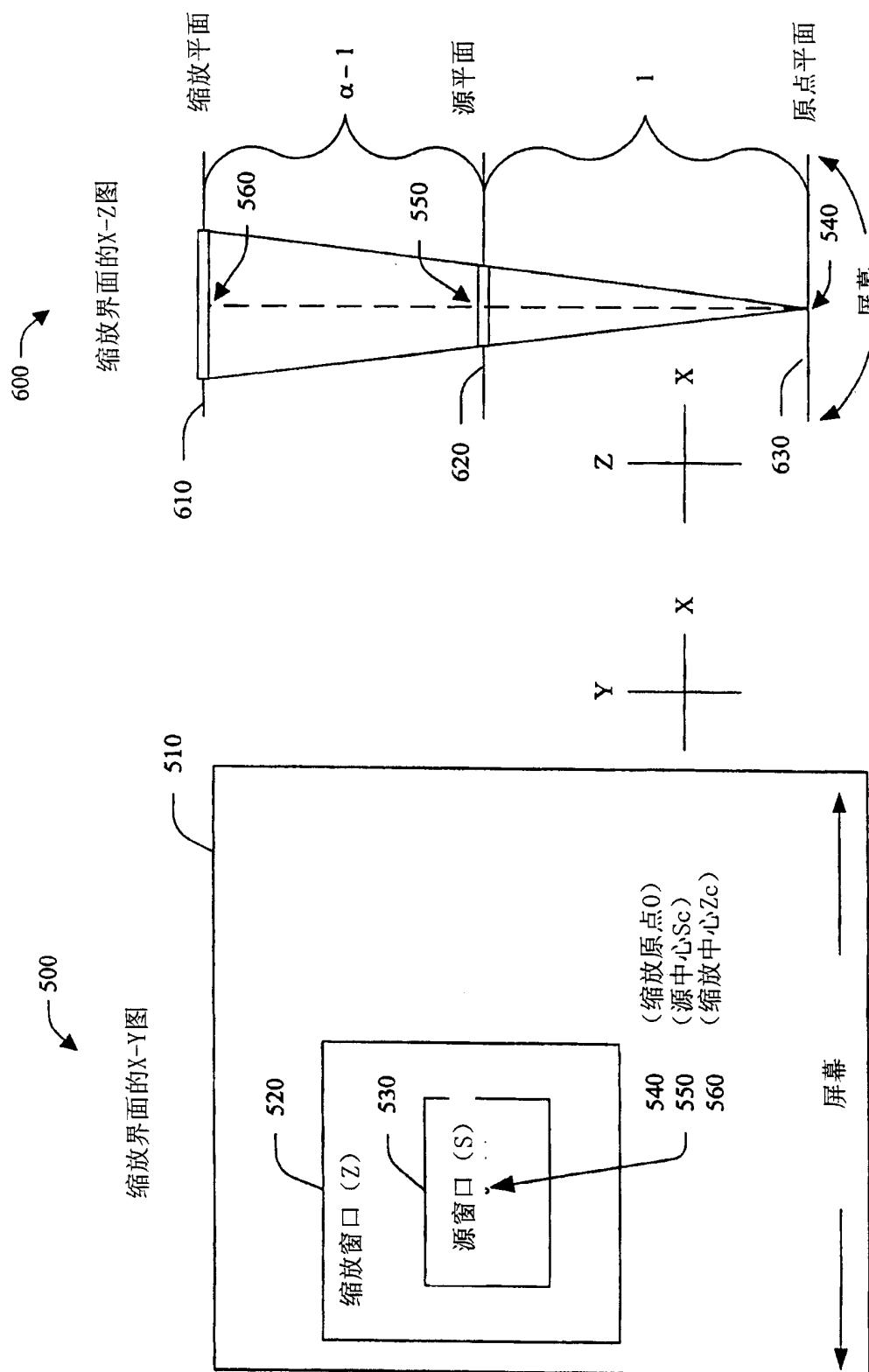


图 5

6  
图

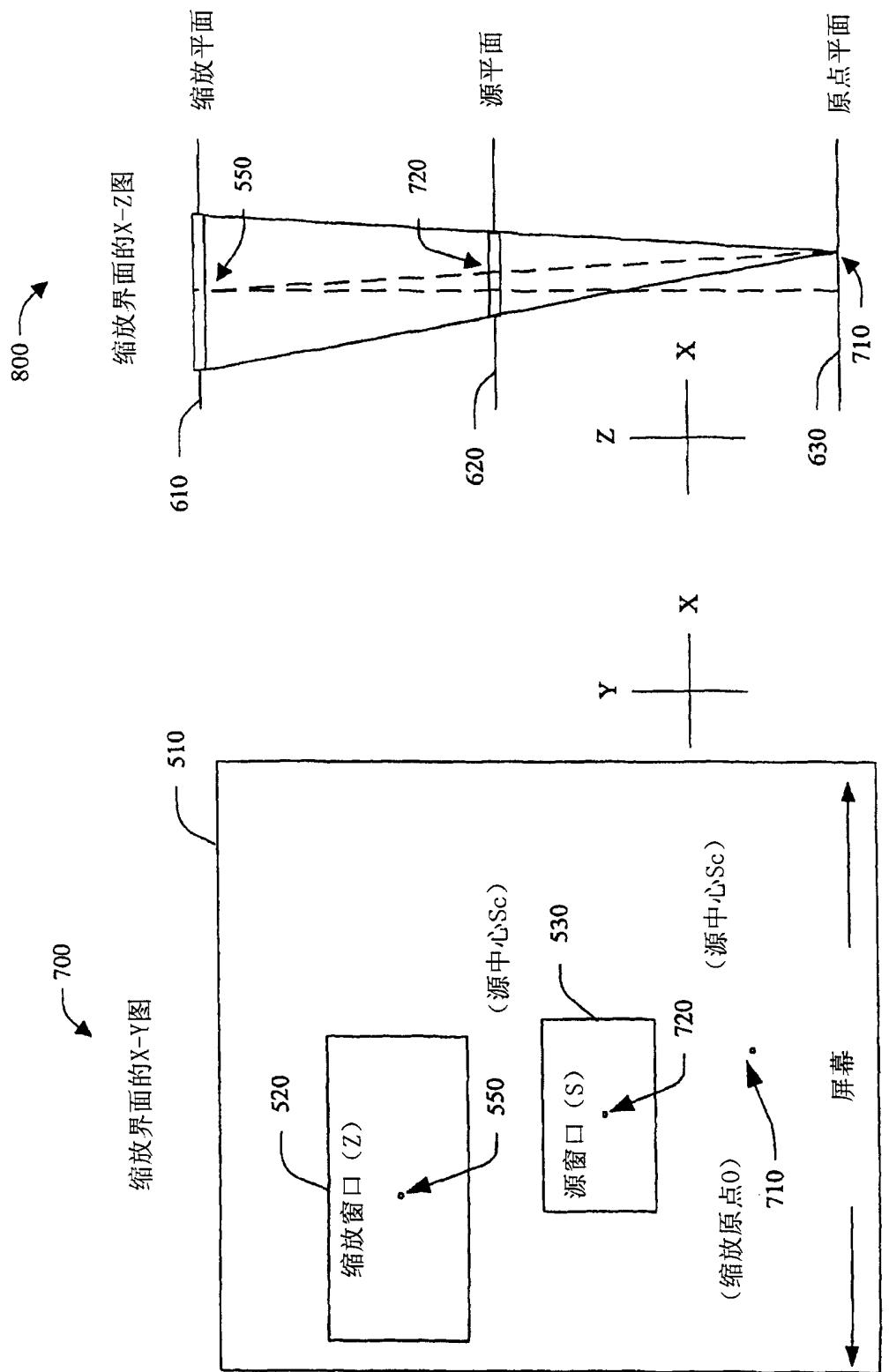
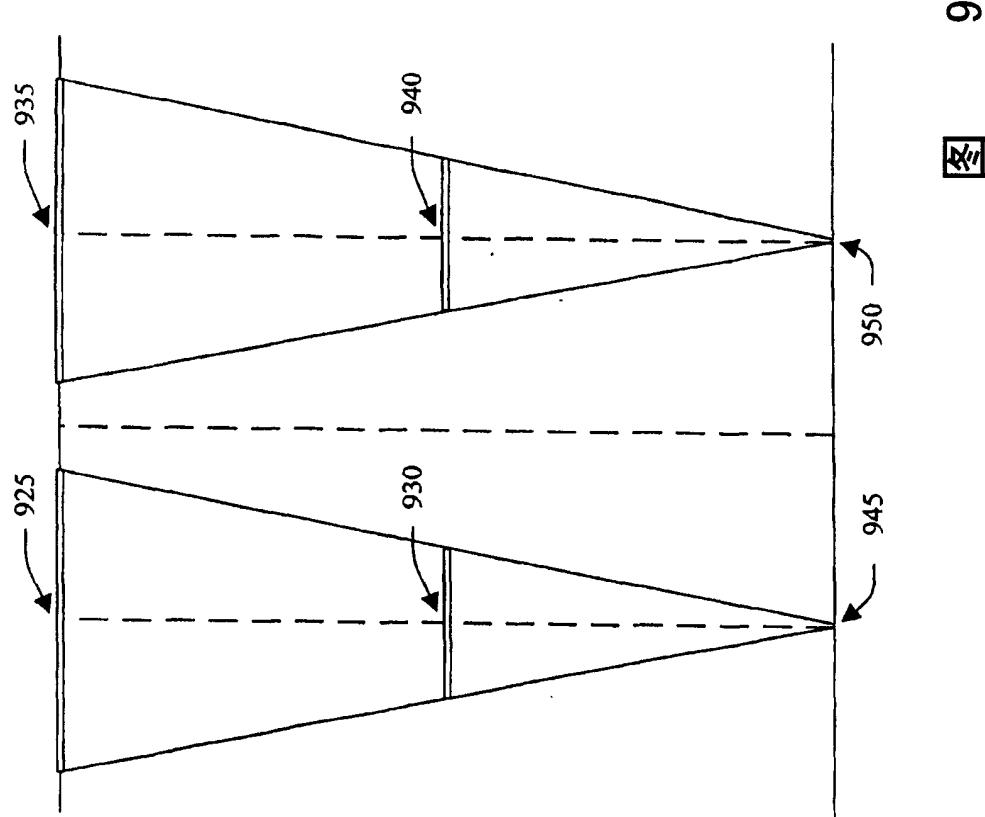
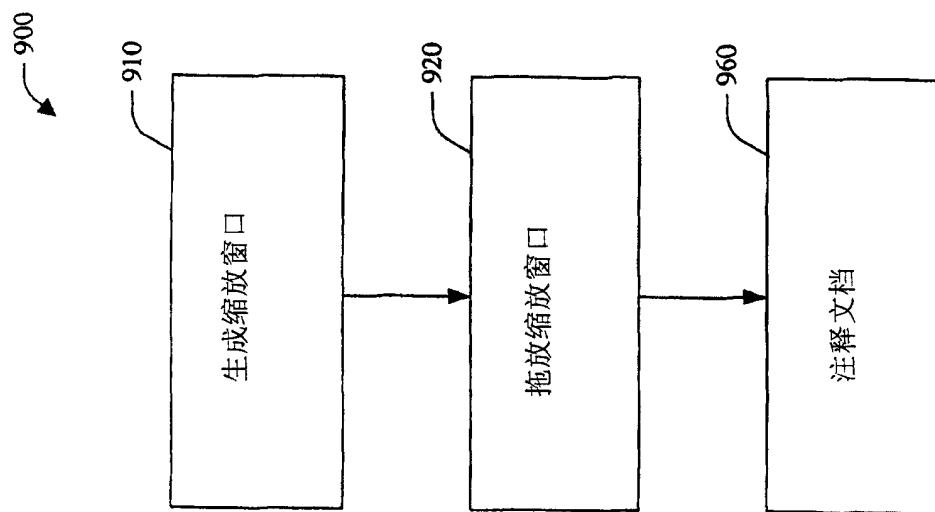
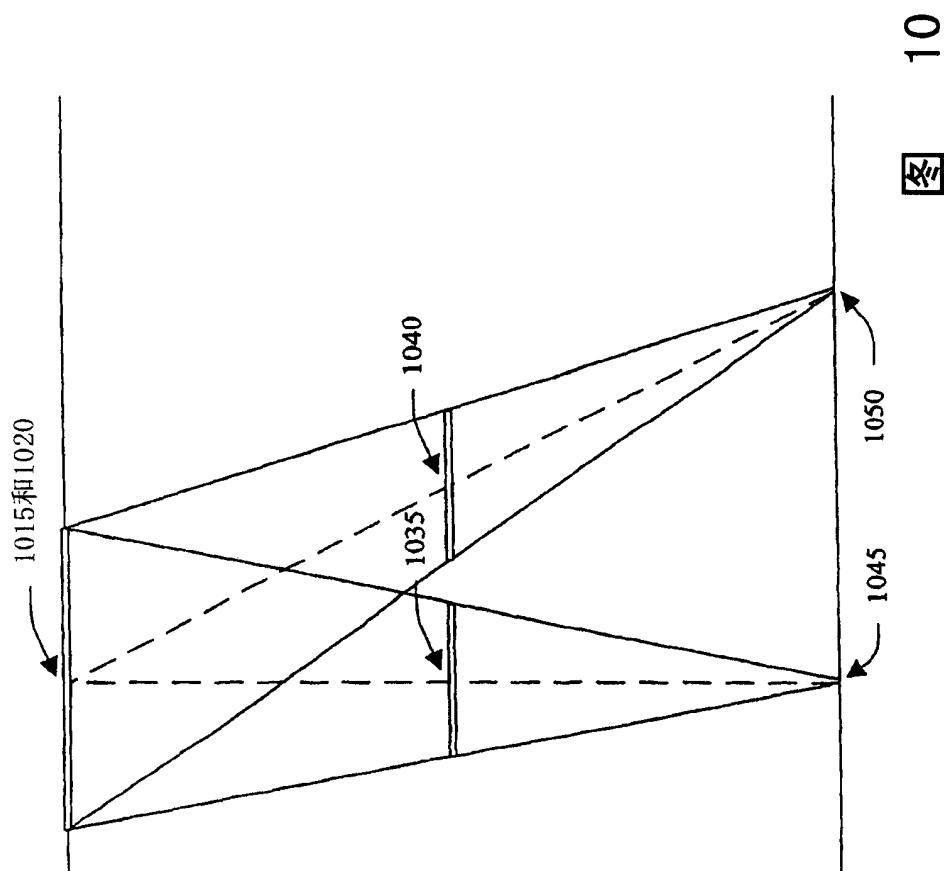
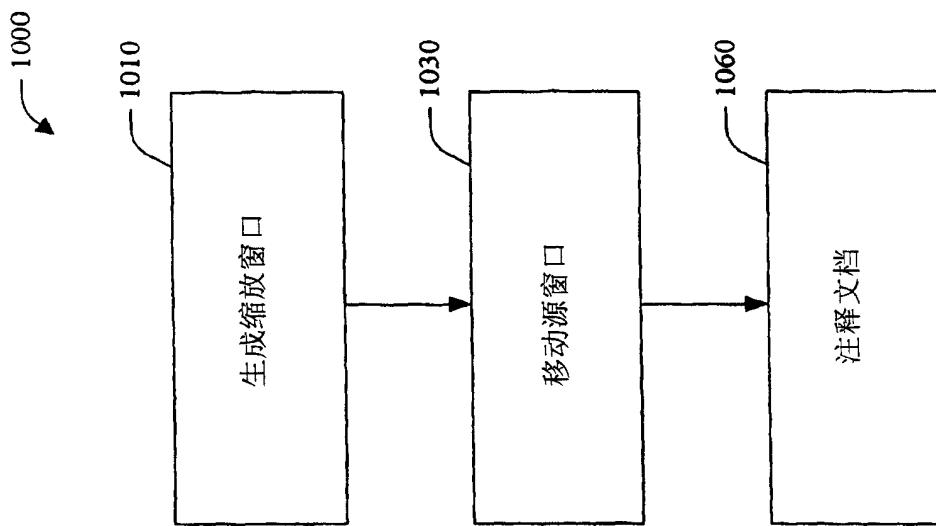


图 7

图 8





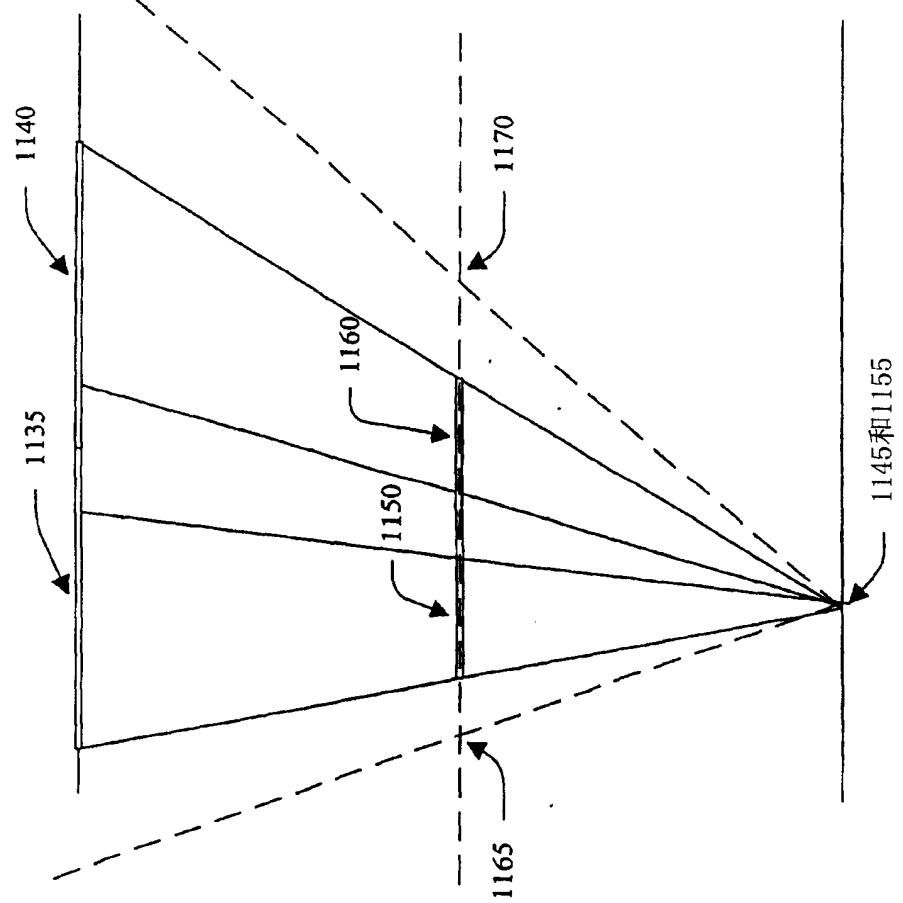
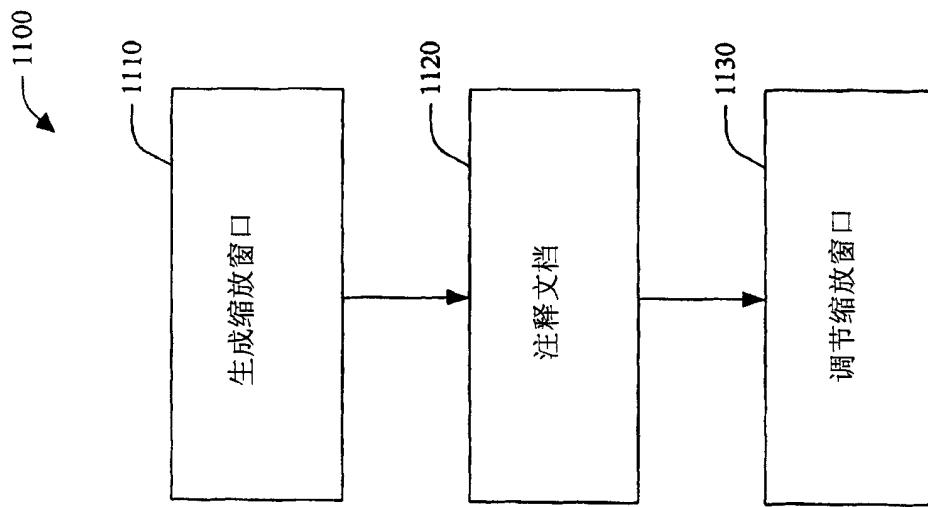


图 11

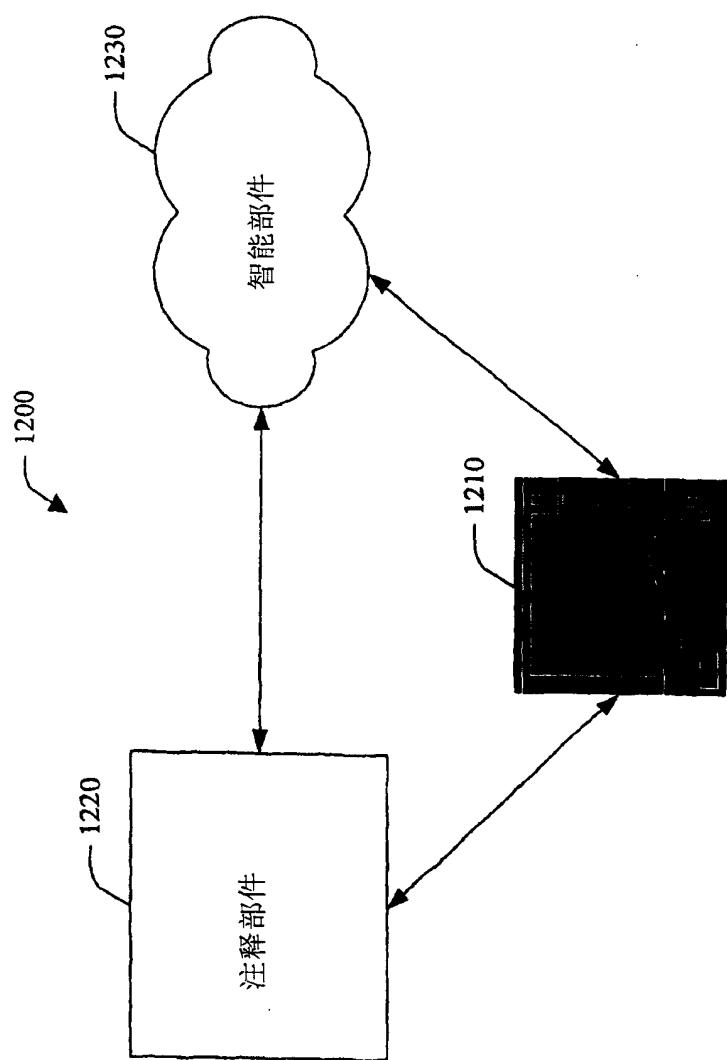


图 12

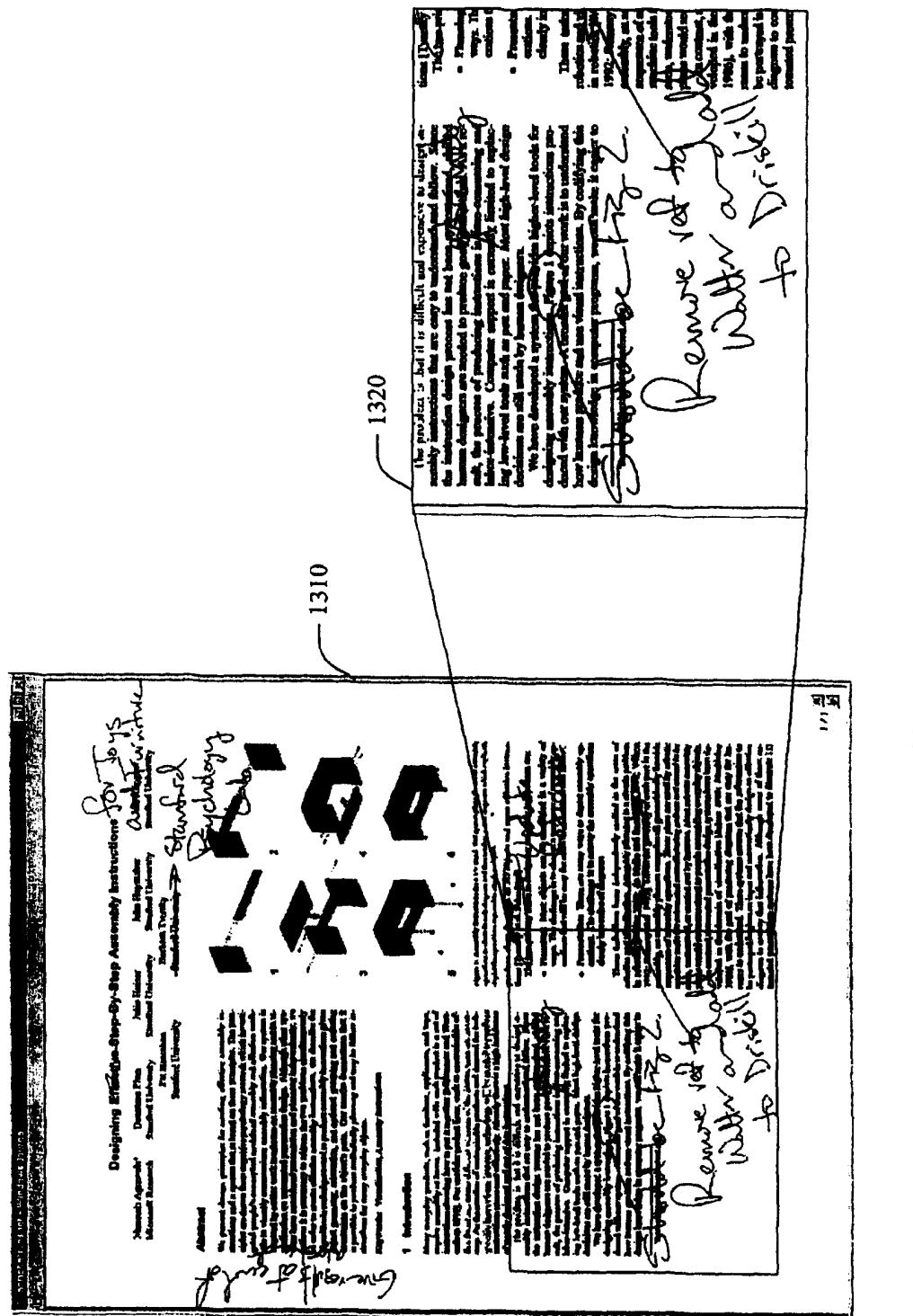
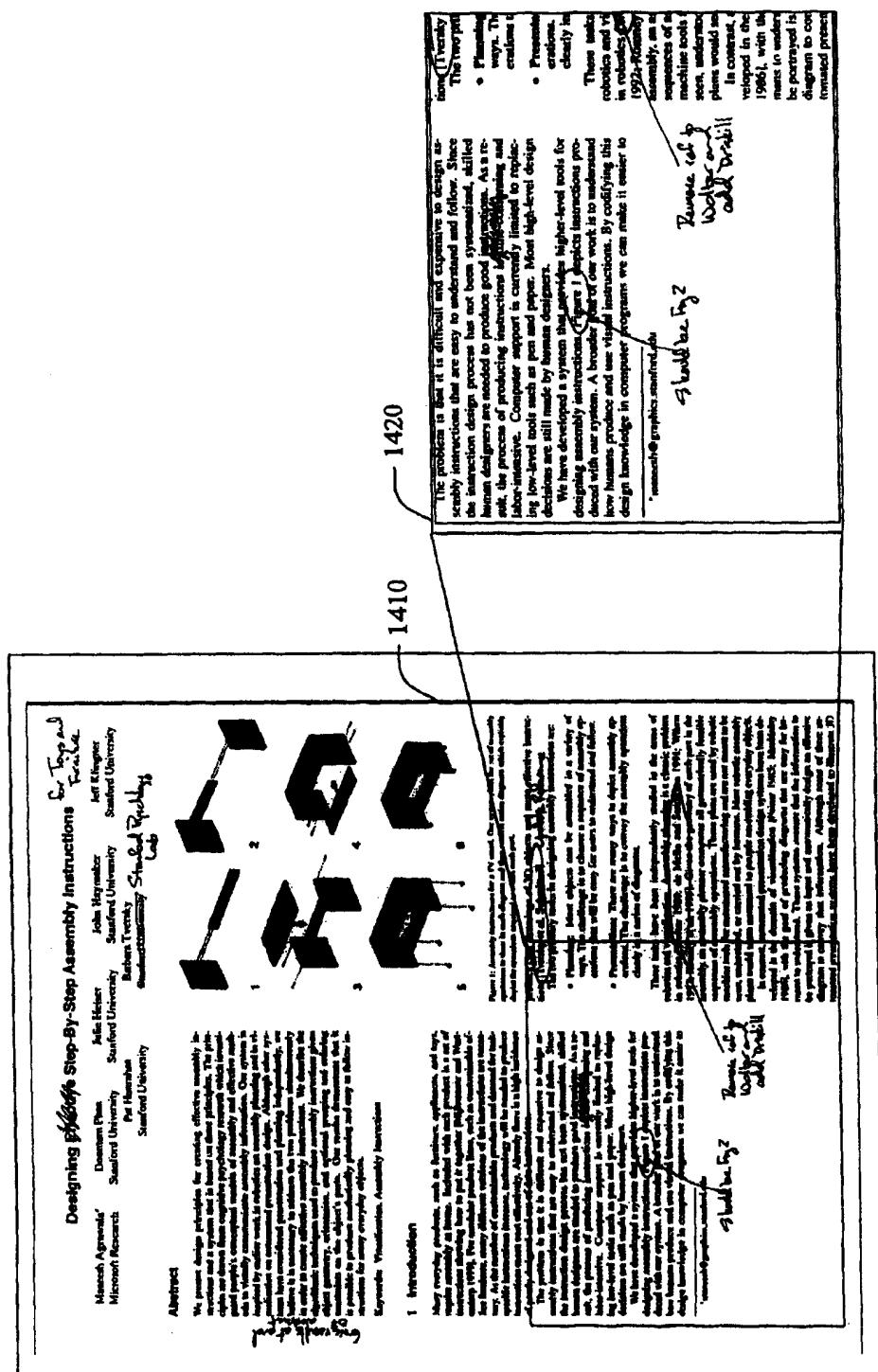
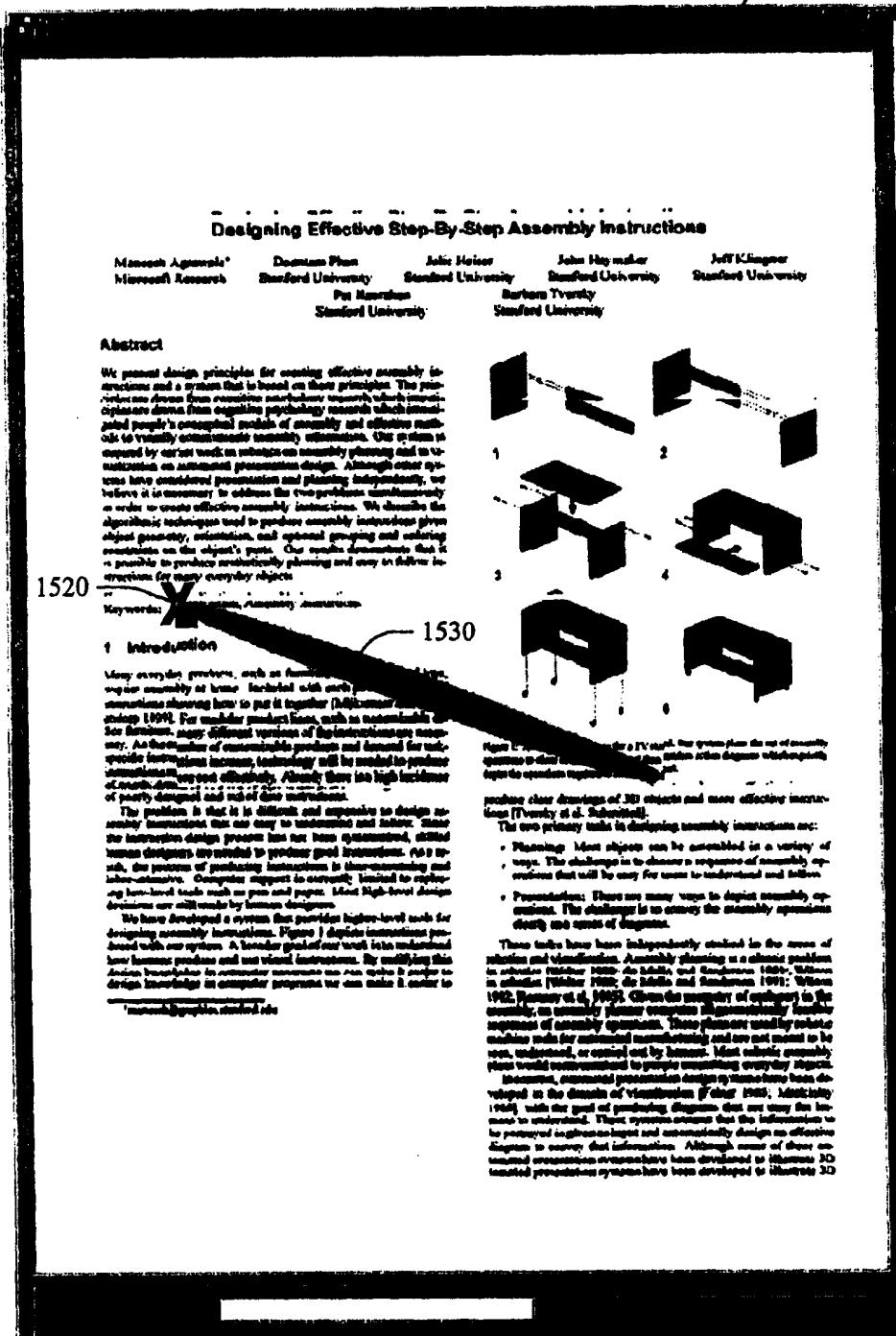
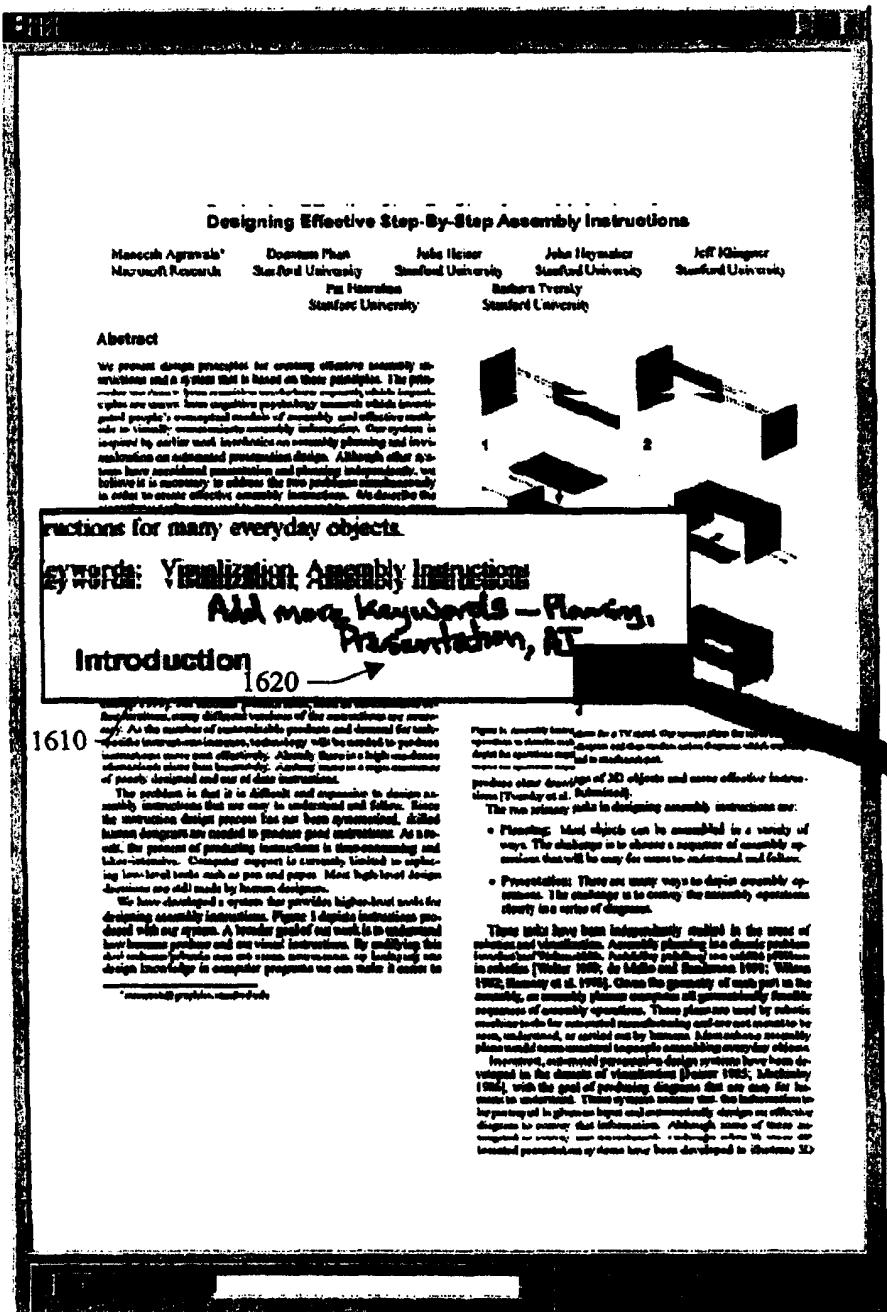


图 13

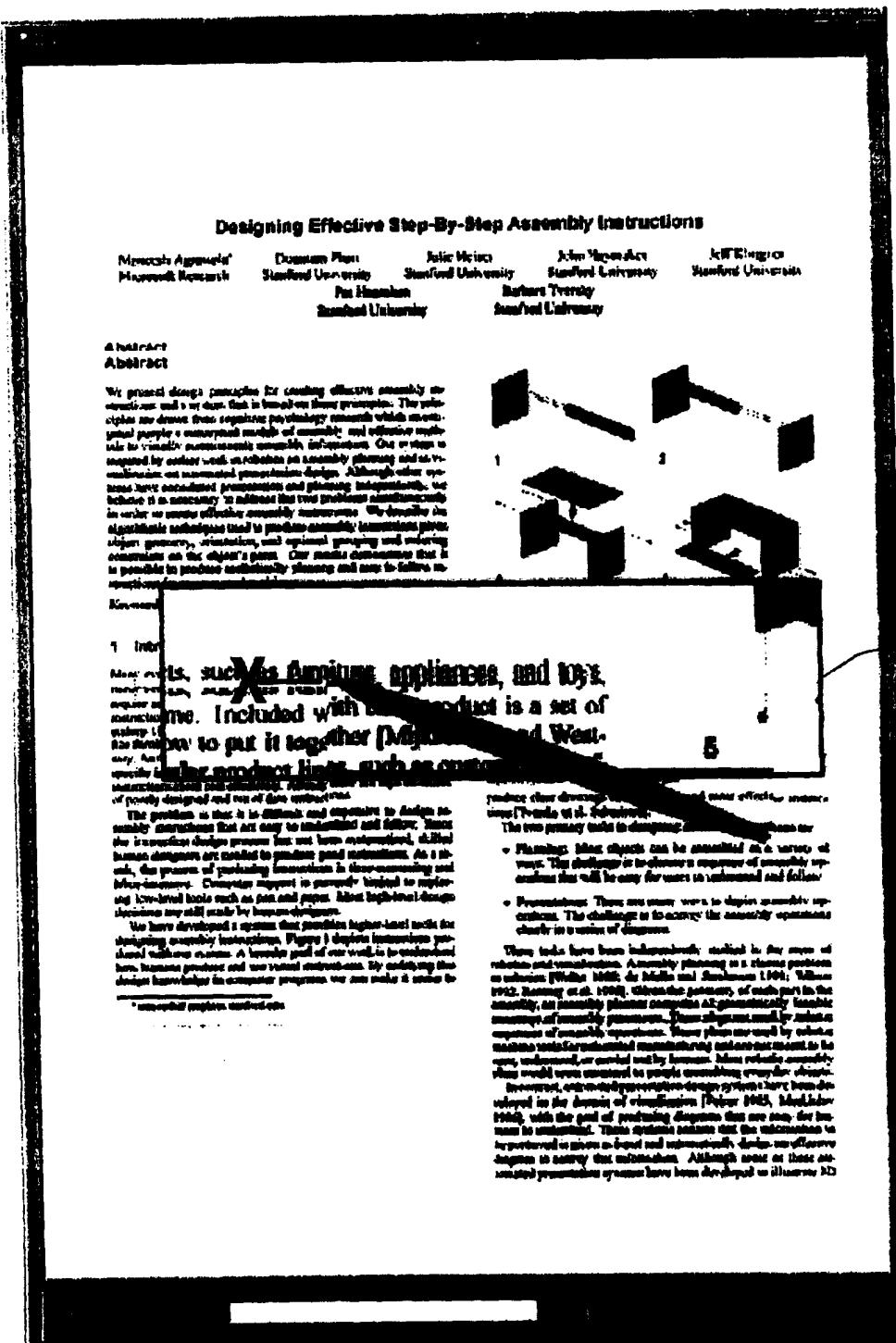


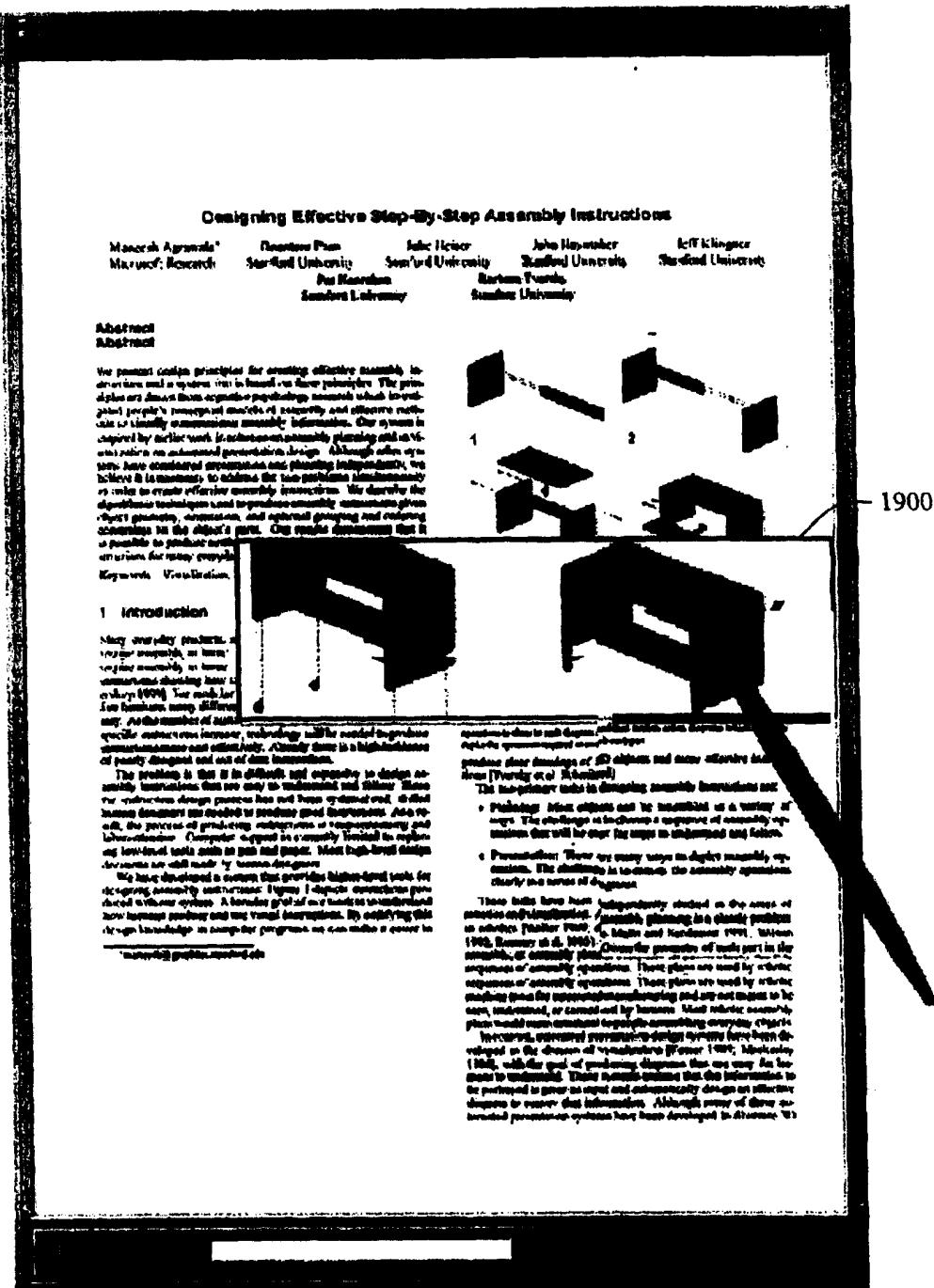
1510

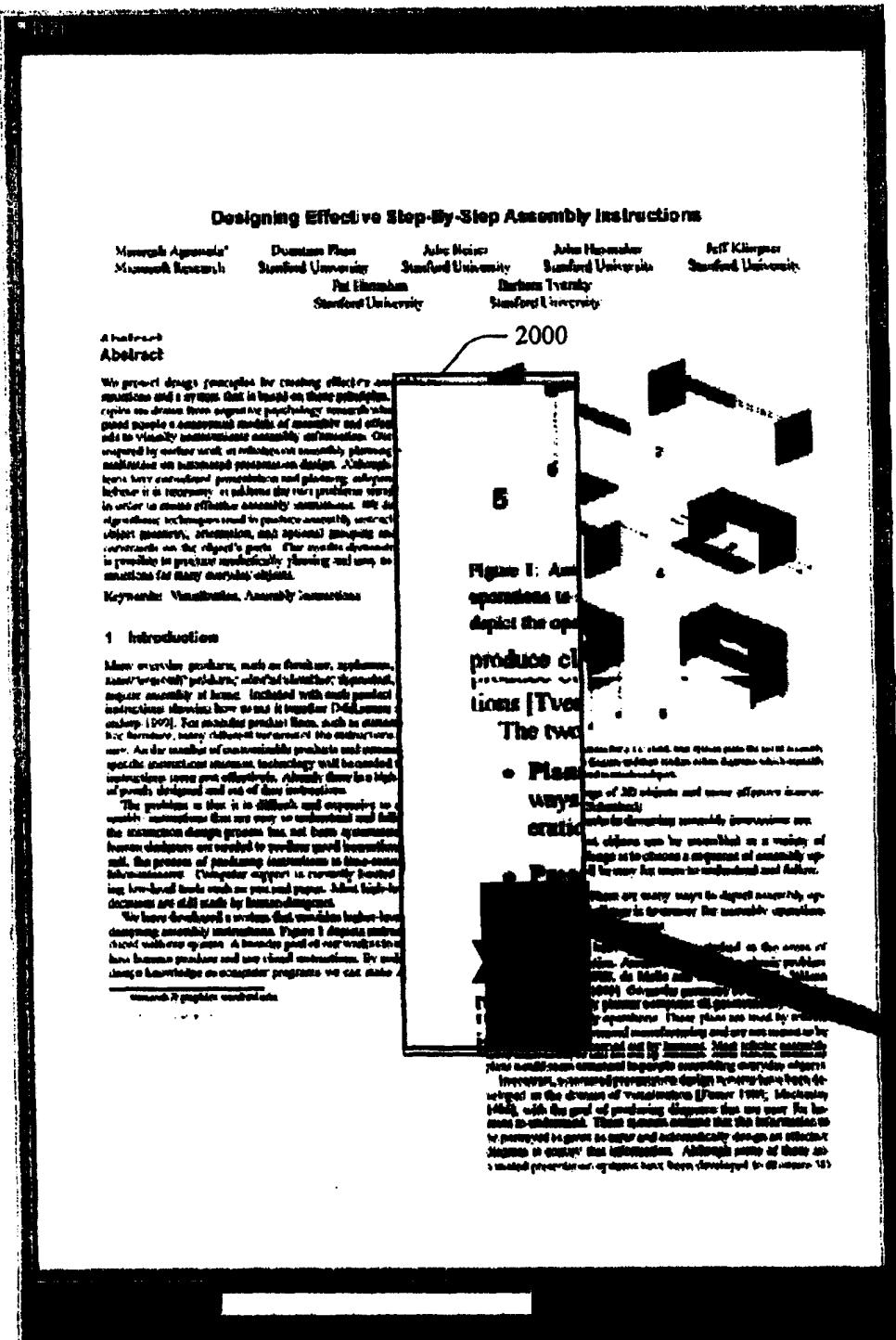


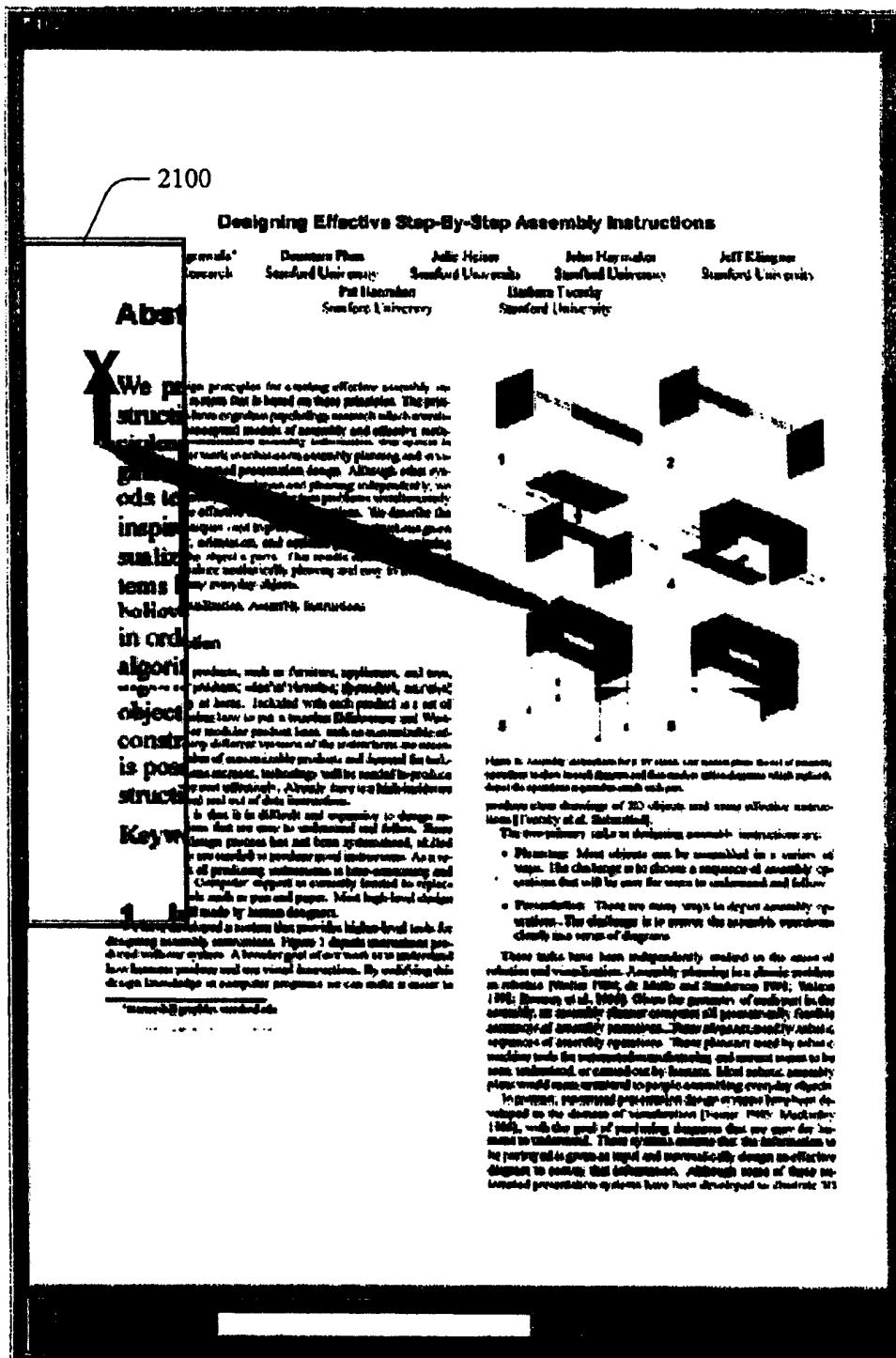


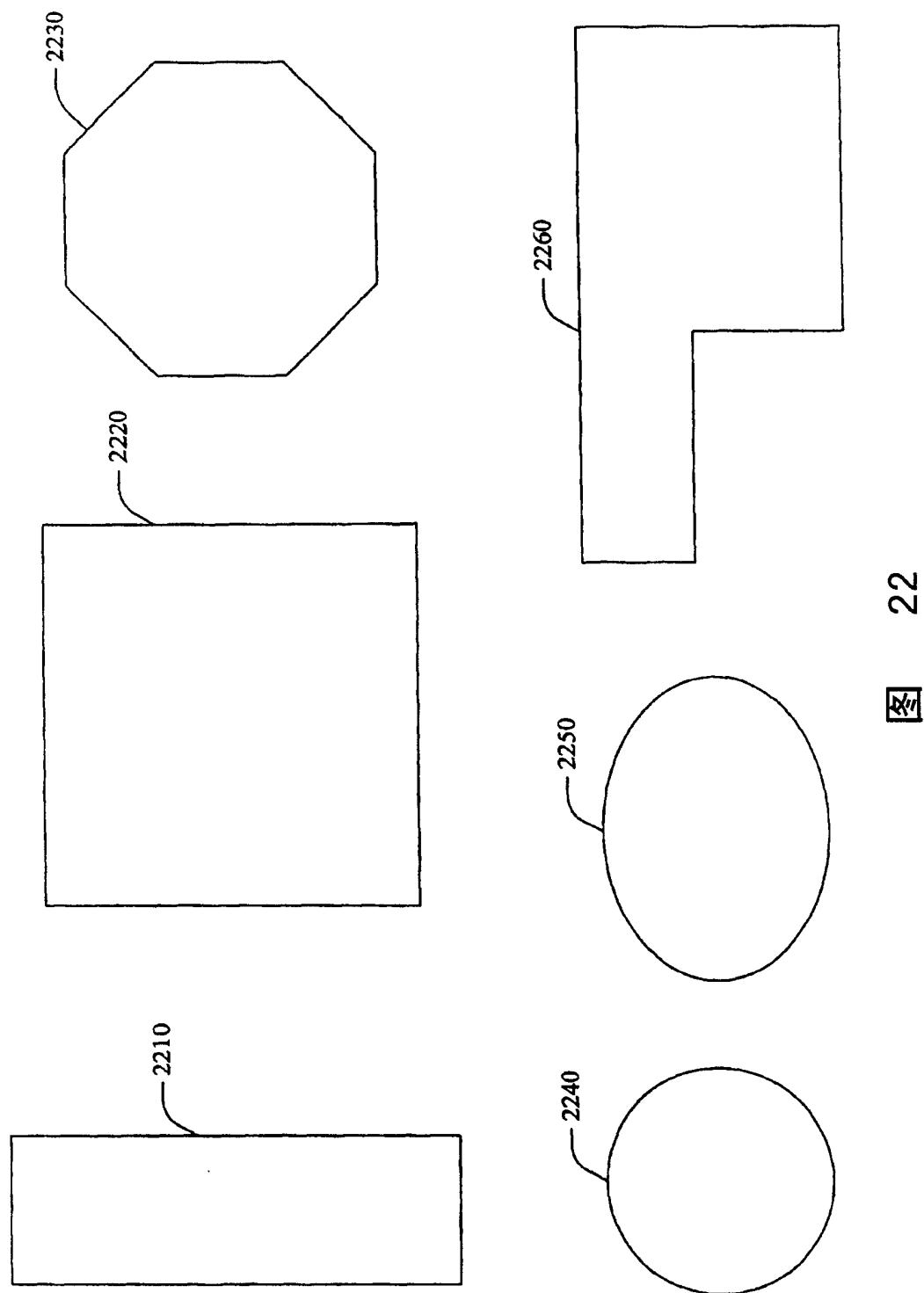












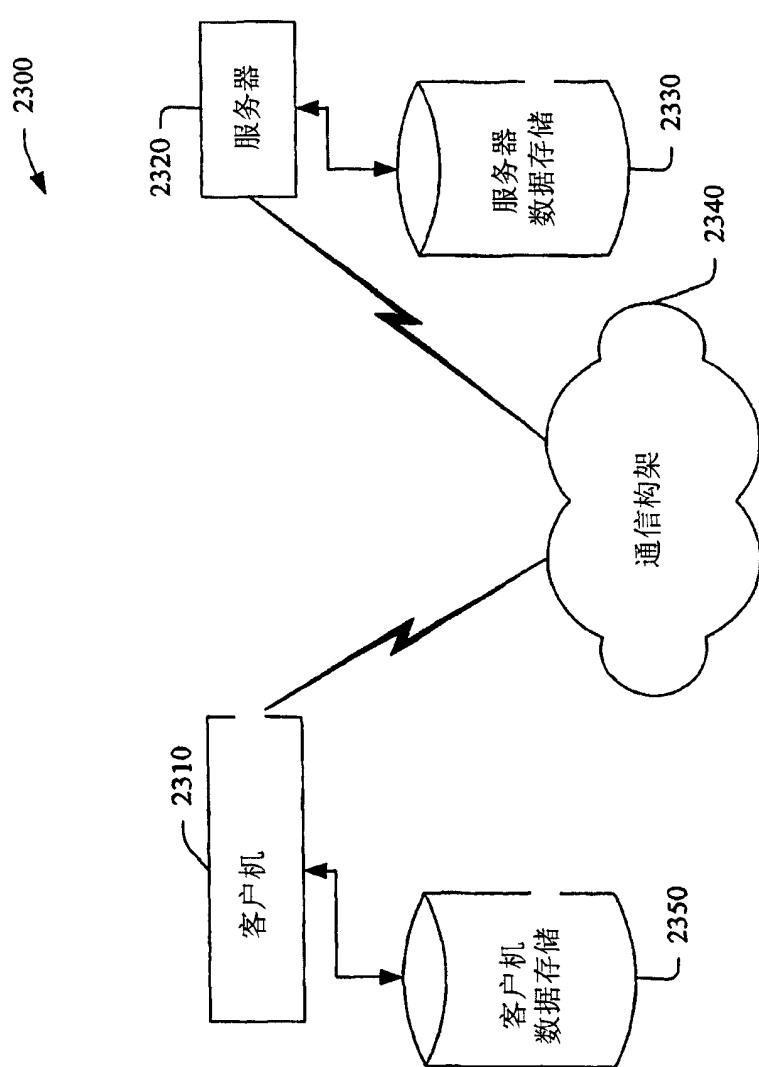


图 23

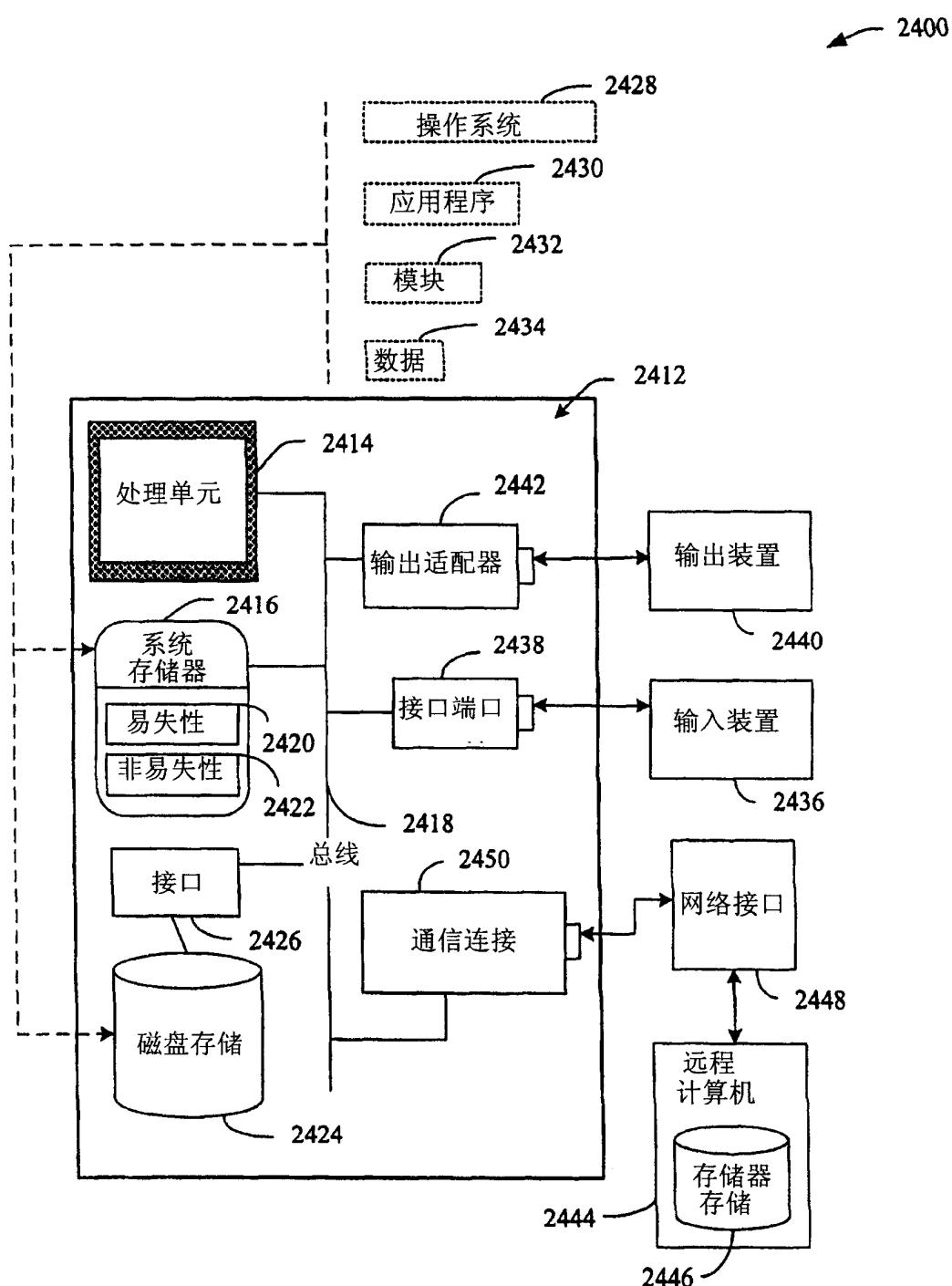


图 24