



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102859480 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201180008425. 1

H04L 29/06(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 02. 02

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

1001728. 3 2010. 02. 03 GB

EP 1215568 A2, 2002. 06. 19,

EP 1215568 A2, 2002. 06. 19,

US 5758110 A, 1998. 05. 26,

US 2006/0053380 A, 2006. 03. 09,

Mark Hereld 等. Collaboration as a

second thought. 《COLLABORATIVE TECHNOLOGIES

AND SYSTEMS, 2008. CTS 2008. INTERNATIONAL

SYMPOSIUM ON, IEEE》. 2008,

审查员 胡百乐

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 08. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/051494 2011. 02. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/095523 EN 2011. 08. 11

(73) 专利权人 斯凯普公司

地址 爱尔兰都柏林

(72) 发明人 D. 丁卡 D. 伊佐托夫 H. 彭哈

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 孙之刚 汪扬

(51) Int. Cl.

G06F 3/0482(2013. 01)

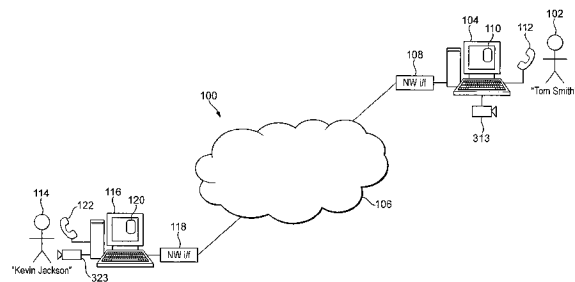
权利要求书3页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

屏幕共享

(57) 摘要

一种将图像数据从第一终端传输到通过通信网络连接的终端的方法,该方法包括:在第一终端的屏幕上显示由处理器执行的应用所生成的屏幕图像;处理器执行通信客户端以便建立第一和第二终端之间的通信事件,并在第一终端上显示交互选择组件;在第一终端处的用户操作选择组件以选择要与第二终端共享的至少一个在屏幕上显示的对象,其中通信客户端访问定义显示的对象尺寸的数据,并且基于那些尺寸调整选择组件,使得通过在建立的通信事件中的通信网络上传图像数据而将由窗口选择组件所选择的至少一个对象显示在第二终端的屏幕上。



1. 一种方法,包括:
 - 导致第一尺寸的交互选择框被显示在第一终端上;
 - 检测在第一终端上所述交互选择框的移动以至重叠显示在第一终端上的至少一个对象的一部分;
 - 响应于所述检测:
 - 访问定义所述至少一个对象的维度和显示位置的数据;
 - 通过将所述交互选择框吸附到不同于第一尺寸的第二尺寸从而使得所述交互选择框包围所述至少一个对象并且不包围显示在第一终端上、所述交互选择框的移动不重叠的对象,根据所述至少一个对象的维度和显示位置,在第一终端上自动调整所述交互选择框的尺寸和显示位置,所述自动调整独立于第二终端上的大小调整;
 - 接收对于被显示为所述交互选择框一部分的共享控件的选择,所述共享控件是可选择的以便开启或关闭所述交互选择框内对象的共享,并且在共享被开启以及当共享被关闭时所述交互选择框在第一终端上是可见的;以及
 - 响应于接收到对共享控件的选择,通过对应于所述至少一个对象的图像数据传输到第二终端导致所述至少一个对象可被显示在第二终端的屏幕上。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述交互选择框的边界自动调整尺寸以符合所述至少一个对象的边界。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述至少一个对象由独立于管理所述交互选择框的通信客户端的应用生成。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述至少一个对象包括由第一处理器执行的应用所生成的窗口,并且其中所述至少一个对象被显示作为由至少一个另外的处理器执行的应用所生成的更大屏幕图像的一部分。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述交互选择框是用户可调整尺寸的。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述至少一个对象包括从任务栏选择的窗口。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,其中通过用户选择从任务栏生成的窗口而操作所述交互选择框。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述交互选择框的移动导致所述交互选择框与另一个对象重叠,并且其中管理所述交互选择框的通信客户端调整所述交互选择框的尺寸以导致所述至少一个对象和所述另一个对象被共享。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在传输前编码所述图像数据。
10. 一种方法,包括:
 - 在通信网络中建立第一终端和第二终端之间的通信事件;
 - 在所述第一终端上显示第一尺寸的交互选择框以及作为所述交互选择框一部分的共享控件,所述共享控件是可选择的以便切换所述交互选择框的共享功能;
 - 检测所述交互选择框在第一终端上被移动以至视觉上重叠显示在第一终端上的至少一个对象的一部分;
 - 响应于所述检测:
 - 访问定义所述至少一个对象的显示位置和维度的数据;
 - 通过将所述交互选择框吸附到不同于第一尺寸的第二尺寸从而使得所述交互选择框

包围所述至少一个对象并且不包围显示在第一终端上、所述交互选择框的移动不重叠的对象,根据所述至少一个对象的显示位置和维度,独立于第二终端上的大小调整在第一终端上自动调整所述交互选择框的尺寸和显示位置;

通过在建立的通信事件中在所述通信网上传输所述至少一个对象的图像数据导致所述至少一个对象可被显示在第二终端的屏幕上。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述显示还包括显示在建立的通信事件期间可供选择的的不同共享控件以便在下列两个之间切换:与第二终端共享第一终端的完整屏幕图像或者与第二终端仅仅共享通过所述选择框选择的第一终端的屏幕的一部分。

12. 根据权利要求 10 所述的方法,还包括:存储与链接的对象相关的信息,从而使得如果所述至少一个对象链接到另一个对象,那么计算机程序代码还可被执行来调整所述交互选择框的尺寸和显示位置,从而导致与第二终端共享所述至少一个对象和所述另一个对象。

13. 一种用户终端,其包括:

屏幕,可配置用来显示屏幕图像;

通信客户端,被配置用来执行包括如下各项操作的操作:

建立所述用户终端和第二用户终端之间的通信事件;以及

在所述屏幕上显示第一尺寸的交互选择框以及作为所述交互选择框一部分的共享控件,所述共享控件是可选择的以便切换所述交互选择框的共享功能;

由所述通信客户端管理的用户接口,可配置用来允许所述用户终端处的用户操作所述交互选择框以选择要与第二终端共享的屏幕图像的一部分,所述通信客户端还被配置用来执行包括如下各项操作的操作:

检测所述交互选择框被移动以至重叠显示在所述屏幕对象的所述一部分上的至少一个对象的一部分;以及

响应于所述检测:

访问定义所述至少一个对象的显示位置和维度的数据;

通过将所述交互选择框吸附到不同于第一尺寸的第二尺寸从而使得所述交互选择框包围所述至少一个对象并且不包围显示在所述用户终端上、所述交互选择框的移动不重叠的对象,根据所述至少一个对象的显示位置和维度,独立于第二终端上的大小调整在所述用户终端上自动调整所述交互选择框的尺寸和显示位置;

通过在建立的通信事件中在通信网上传输所述至少一个对象的图像数据导致所述至少一个对象可显示在所述第二终端的屏幕上。

14. 根据权利要求 13 所述的用户终端,其中,响应于所述检测,所述通信客户端自动调整所述交互选择框的边界以符合所述至少一个对象的边界。

15. 根据权利要求 13 所述的用户终端,其中所述至少一个对象由独立于所述通信客户端的应用产生。

16. 根据权利要求 13 所述的用户终端,其中所述至少一个对象包括由第一处理器执行的应用所生成的窗口,并且其中所述屏幕图像包括由至少一个另外处理器执行的应用所生成的至少一个另外的窗口。

17. 根据权利要求 13 所述的用户终端,其中所述用户接口被配置用来允许所述交互选

择框是用户可调整尺寸的。

18. 根据权利要求 13 所述的用户终端,还包括用于在传输前编码所述图像数据的编码器。

19. 根据权利要求 13 所述的用户终端,还包括保持定义所述至少一个对象的显示位置和维度的所述数据的操作系统。

20. 根据权利要求 19 所述的用户终端,其中所述操作系统进一步存储关于链接对象的信息,以使得如果所述至少一个对象链接到另一个对象,所述通信客户端调整所述交互选择框的尺寸和显示位置以导致与另一个终端共享所述至少一个对象和另一个对象。

屏幕共享

发明领域

[0001] 本发明涉及计算机系统中的屏幕共享。

背景技术

[0002] 通信系统允许设备的用户通过诸如互联网的计算机网络进行通信。可以建立的通信事件包括语音呼叫、视频呼叫、即时消息、语音邮件、文件传输以及其他。当一个用户通过通信事件与另一个用户进行通信时,可以共享他们屏幕上的内容。也就是说,第一用户可决定通过建立的通信事件与第二用户共享他屏幕上的内容。

[0003] 基于分组的通信系统允许设备(例如个人计算机)的用户使用诸如网际协议(IP)的分组协议而通过计算机网络进行通信。基于分组的通信系统可被用于多种类型的通信事件。对于用户来说,这些系统较为有利,因为它们通常相对于固定线路或移动网络来说成本低得多。在长距离通信的情况下更是如此。为了使用基于分组的系统,用户在他们的设备上安装并执行客户端软件。客户端软件提供基于分组的连接和其他功能,例如注册和认证(authentication)。

[0004] 目前,存在允许由用户选择(例如使用选择框)的屏幕图像的任意部分的屏幕共享的通信系统。在一些情况下,计算机设备运行多个不同应用,这些应用的每一个都为用户呈现一个窗口,当该用户和另一个用户在该应用中通过通信事件而同时连接时该用户可与另一个用户共享该窗口。为了共享应用之外的显示内容,这两个用户都必须退出该应用,进入不同的应用,并且接着在不同的应用中共享内容。还存在一些相关联的应用,其中可在一个应用中共享来自另一个应用的内容,但这仅限于相关联的应用。

[0005] 现在,当用户希望共享部分屏幕图像时,他必须手动操作,使用诸如鼠标、选择组件之类的用户接口工具来选择正确的部分。

发明内容

[0006] 期望方便用户选择想要与另一个用户共享的屏幕的一部分,特别是用于但不限于基于分组的通信系统。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种将图像数据从第一终端传输到通过通信网络连接的第二终端的方法,该方法包括:

[0008] 在第一终端的屏幕上显示由处理器执行的应用生成的屏幕图像;

[0009] 处理器执行通信客户端以便;

[0010] 建立第一和第二终端之间的通信事件;

[0011] 在第一终端上显示交互选择组件;

[0012] 第一终端处的用户操作(actuate)选择组件以选择要与第二终端共享的在屏幕上显示的至少一个对象,

[0013] 其中通信客户端访问定义显示的对象尺寸的数据,并且基于那些尺寸调整选择组件,使得通过在建立的通信事件中的通信网络上传输图像数据而将由窗口选择组件所选择

的至少一个对象显示在第二终端的屏幕上。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种用户终端,其包括:

[0015] 屏幕,可操作来显示由处理器执行的应用生成的屏幕图像;

[0016] 处理器,用于执行通信客户端以便:

[0017] 建立该用户终端和另一终端之间的通信事件,以及

[0018] 在屏幕上显示交互选择组件;

[0019] 用户接口,可操作来允许用户终端处的用户操作窗口选择组件以选择要与另一终端共享的屏幕图像的一部分,其中通信客户端访问定义显示的对象的尺寸的数据,并且基于那些尺寸调整选择组件,使得通过在建立的通信事件中的通信网络上传输图像数据而将由窗口选择组件所选择的至少一个对象显示在第二终端的屏幕上。

[0020] 在所描述的实施方式中,定义显示的对象的尺寸的数据被存储在用户终端的操作系统中。操作系统还可保持定义链接对象的数据,从而如果被选择的对象与另一个对象相链接,通信客户端调整选择组件的尺寸以使得这两个对象都被共享。

附图说明

[0021] 为了更好地理解本发明以及展示如何将本发明付诸实现,现在将参考附图作为示例,其中:

[0022] 图 1 是通过网络连接的用户终端的示意图;

[0023] 图 2 是用户终端的示意方框图;

[0024] 图 3A 至 3D 示出了使用框进行窗口选择;

[0025] 图 4 示出了用于发起屏幕共享的显示;以及

[0026] 图 5A 至 5C 示出了部分屏幕共享的第二实施方式。

具体实施方式

[0027] 首先参见图 1,其示出了 P2P 通信系统 100。请注意虽然参考 P2P 通信系统描述了该示例性实施方式,但是也可以使用其他类型的通信系统,例如非 P2P 通信系统。这种类型的基于分组的通信系统使用在专有协议上构建的点对点(P2P)拓扑。为了使得能够接入点对点系统,用户必须在他们的计算机上执行由 P2P 软件提供商提供的 P2P 客户端软件,并且在 P2P 系统中注册。当用户在 P2P 系统中注册时,从服务器给客户端软件提供数字证书。一旦向客户端软件提供了证书,随后通信即可建立,并在 P2P 系统的用户之间进行路由而不需要进一步使用服务器。具体来说,用户可以基于一个或多个数字证书(或者用户身份证书 UIC)的交换而通过 P2P 系统来建立他们自己的通信路由,这使得能够接入 P2P 系统。用户之间数字证书的交换提供用户身份的证明,并且它们在 P2P 系统中被适当的授权和认证。因此,数字证书的提交提供了用户身份的信任。这也是点对点通信的特性,即并非使用服务器进行通信路由而是直接从最终用户到最终用户进行通信。关于这种 P2P 系统的进一步详情已在 W02005/009019 中公开了。

[0028] P2P 通信系统的第一用户(被称为“Tom Smith” 102)操作第一用户终端 104,其被显示为连接到 P2P 网络 106。注意到 P2P 网络 106 利用诸如互联网之类的通信系统。用户终端 104 可以例如是个人计算机(PC)、个人数字助理(PDA)、移动电话、游戏设备或其他能

够连接到 P2P 网络 106 的嵌入式设备。该用户设备被设置为从设备的用户处接收信息并输出信息到设备的用户。在本发明的优选实施方式中,用户设备包括诸如屏幕或监视器之类的显示器,和诸如键盘和 / 或鼠标之类的用户接口组件。用户设备 104 通过诸如调制解调器之类的网络接口 108 连接到 P2P 网络 106,并且用户终端 104 和网络接口 108 之间的连接可以通过电缆(有线)连接或无线连接。

[0029] 用户终端 104 运行由 P2P 软件提供商提供的客户端 110。客户端 110 是在用户终端 104 中的本地处理器上执行的软件程序。用户终端 104 还连接到包括扬声器和麦克风的手持送受话器 112,其使得用户能够在语音呼叫中收听及说话。麦克风和扬声器不需要必须是以传统的电话手持送受话器的形式,而可以是头具有整合的麦克风的戴式耳机或耳塞的形式,或者是独立连接到用户终端 104 的单独的扬声器和麦克风。用户终端 104 能够可选地连接到诸如网络摄像头之类的视频照相机 313。当连接到视频照相机时,用户设备包括编码用于传输的视频数据的编解码器组件。如果没有视频照相机,则提供一个单独的编解码器组件以用于传输图像数据。

[0030] 第二用户终端 116 可包括相同的元件、手持送受话器 122、客户端应用 120、网络接口 118 和可选的视频照相机 323 及其相关联的编解码器组件,或单独的编解码器组件。在这种情况下,编解码器组件用于解码视频 / 图像数据。

[0031] 可通过使用诸如鼠标之类的指示设备从显示的联系人列表中选择一个人并且点击“呼叫”按钮而在 P2P 系统上发起诸如语音呼叫、视频呼叫、IM 或聊天之类的通信事件。使用专用协议来执行呼叫建立,并且由点对点系统来确定呼叫用户和被叫用户之间的网络 106 上的路由而无需使用服务器。例如,第一用户 102 可与第二用户“Kevin Jackson”114 建立通信事件。

[0032] 通过数字证书的提交来进行随后的认证(证明用户是 P2P 系统的真实用户,这已在 W02005/009019 中进行了详细描述),可使用基于分组的通信(例如使用 IP)来实现通信事件。客户端 110 包括执行 IP 分组的编码和解码的编解码器组件 319。通过网络接口 108 将来自用户终端 104 的 IP 分组传输到网络 106 中,并通过网络接口 118 将其路由到被叫方 114 的计算机终端 116。在被叫用户 114 的用户终端 116 上运行的客户端 120(类似于客户端 110)解码 IP 分组以生成被叫用户可在他们的终端 116 上听到和看到的音频和 / 或视频信号。反之,当第二用户 114 想要传输时,用户终端 116 上运行的客户端 120 将音频和 / 或视频信号编码为 IP 分组,并且通过网络 106 将这些 IP 分组传输到用户终端 104。用户终端 104 上运行的客户端 110 解码 IP 分组,并且生成用户可通过手持送受话器 112 听到的音频信号和 / 或可在他们的显示器上看到的视频信号。

[0033] 以上描述的用于在 P2P 用户(例如 102 和 114)之间传送事件的 IP 分组仅通过网络 106 传递,而不会涉及 PSTN 网络。此外,因为系统的 P2P 特性,可以建立 P2P 系统的用户之间的连接而无需使用中央服务器。

[0034] 通信事件可包括语音和 / 或视频呼叫。除了呼叫,客户端 110 的用户还可通过多种其他方法与联系人列表中所列出的用户进行通信。例如,通过在显示的框里键入消息并且通过选择“发送消息”按钮来发送它,即时消息(也被称为聊天消息)可以被发送。另外,第一用户 102 可使用客户端 110 传输文件给联系人列表中的用户,或者发送语音邮件给联系人。

[0035] 图 2 示出了其上执行客户端 110 的用户终端 104 的详细视图。用户终端 104 包括中央处理单元(CPU) 302,其连接了诸如屏幕之类的显示器 304、诸如键盘 306 之类的输入设备、诸如鼠标 308 之类的指示设备、扬声器 310、麦克风 312 和可选的视频照相机 313。扬声器 310 和麦克风 312 可整合进手持送受话器 112 或头戴式送受话器、或者可以单独存在。如图 1 所示,CPU 302 连接到网络接口 108。

[0036] 图 2 还示出了在 CPU302 中运行的操作系统(OS)。在 OS 314 的顶部运行的是用于客户端 110 的软件堆栈 316。软件堆栈展示了协议层 318、客户端引擎层 320 (包括编解码器组件 319) 和客户端用户接口层(UI) 322。每层负责特定的功能。因为每层通常是与其他两层进行通信,它们被认为是安排在如图 2 所示那样的堆栈中。操作系统 314 管理计算机的硬件资源并且处理通过网络接口 108 从网络传输来或者传输到网络的数据。此外 OS 还管理将显示在显示器 304 上的内容,以下将对其进行更详细的描述。客户端软件的客户端协议层 318 与操作系统 314 进行通信,并且管理 P2P 系统上的连接。需要更高级别处理的进程被传递到客户端引擎层 320。客户端引擎 320 还与客户端用户接口层 322 进行通信。客户端引擎 320 可被设置为控制客户端用户接口层 322 以通过客户端的用户接口呈现信息给用户(如图 2 所示),并且通过用户接口从用户处接收信息。在图 2 中,仅显示了一个客户端堆栈,但在大多数情况下,在操作系统的顶部将会有多于一个的客户端堆栈以传递不同应用给用户。对于在用户终端上运行的所有应用,OS 314 存储由不同应用显示的对象列表以及他们的位置和尺寸。每个应用可通过他的客户端堆栈访问当前在屏幕上显示的对象列表,那些窗口的精确坐标和大小来自 OS。这些对象包括由特定应用显示的上下文窗口,以及在那些窗口内的项目,这些项目的坐标和大小也可从 OS 得到。一个对象可链接到一个相关联的对象,这样的链接被存储在 OS 中。

[0037] 图 3A 示出了呈现两个显示窗口的显示 304。第一显示窗口 200 是由通信客户端 110 发起的,其展示用于通信系统的用户的联系人列表。第二窗口 202 展示例如由在操作系统 314 的顶部运行的文字处理应用所显示的文档。参考标记 204 表示根据本发明的实施方式允许第一用户 102 与第二用户 114 共享他显示的一部分的共享框。通信客户端 110 使用由 OS 提供的信息来生成并管理该框。

[0038] 在这种情况下,显示 304 被认为是位于第一用户 102 的终端 104 处。用户 102 可以控制框 204。该框具有包括共享按钮 206 的底段,稍后将讨论共享按钮 206。用户 102 可通过用户接口(典型的为鼠标)来管理框 204 的位置。鼠标操作光标(未在图 3A 中示出),通过光标用户 102 可在显示 304 上拖拽框 204 直到它位于第一显示窗口 200 内。图 3B 至 3D 示出了该顺序。图 3B 示出了该框在第一窗口 202 和第二窗口 200 之间各一半的情况。图 3C 示出了该框位于第一窗口 200 内而不在第二窗口 202 的情况。依照本发明的一个实施方式,框的位置可被重新识别为相应于由特点应用生成的窗口 200。当松开鼠标时,该框自动调整大小到由那个应用生成的窗口。这在这里被称为“吸附”(snapping)到新窗口。图 3D 中展示了“吸附”的框。

[0039] 通过可访问当前显示在屏幕上的窗口列表和那些窗口的精确坐标和尺寸的通信客户端 110 以及提供窗口列表和他们的位置/尺寸的 OS 之间的合作来管理“吸附”功能。

[0040] “吸附”功能操作于由操作系统管理的对象级。也就是说,通过将框定位于对象上,检测框的位置,并且框的边界“吸附”于那个对象的尺寸。在以上所述的实施方式中,对象

是窗口。然而,对象可以是窗口内的项目。此外,如果用户将框定位于被操作系统评估为链接对象的两个项目之上,该框将自动“吸附”在这两个对象上,从而与第二用户 114 共享这两个对象。

[0041] 现在将描述框定位的效果。在图 3A 中,假设没有激活停止共享按钮 206,效果是在第二用户终端 116 的显示器上显示第二窗口 202 内的文档(而非其他显示)。现在查看图 3D,当框已“吸附”到第一窗口时,这具有在第一终端 116 显示处于第一窗口 200 中的联系列表(也不再是处于第二窗口 202 中的文档)的效果。

[0042] 图 4 示出了如何操作共享屏幕上所选择的部分的选项。为了实现共享屏幕功能,需要在用户之间建立通信事件。在图 4 的情况中,这是与名为 Dinka 的用户的通话。共享按钮 212 与菜单 214 相关联,其提供共享全部屏幕的选项或者共享选择部分的选项。当选择了共享选择部分选项时,框 204 出现在屏幕的一部分的四周。

[0043] 依照第二实施方式,可从任务栏直接选择要共享的窗口。图 5A 示出了展示从任务栏 502 打开窗口 500 的显示。在这种情况下,该窗口是 You Tube 项目。显示器 304 还显示 Skype 客户端界面 504。在图 5A 中,以点划线的方式在显示器的中央示出了框 204。通过使用鼠标将光标 506 定位在窗口 500 的中央并且松开鼠标,用户可选择那个窗口用于共享。如图 5B 所示,这使得框 204 自动吸附到窗口 500 四周。在图 5A 和 5B 的实施方式中,框具有两个共享操作按钮,“展示”(show this)按钮 510 和“取消”按钮 512。如果激活了“展示”按钮 510,这具有与通过通信事件连接到第一用户的第二用户共享窗口 500 的内容的效果。可通过操作“取消”按钮 512 来取消共享。在这样的情况下,用户可通过从任务栏 502 选择窗口而选择共享不同的应用或不同的窗口。如图 5C 所示出的,在这种情况下,用户决定选择服务特性页面 514。再次,如果用户使用鼠标将光标定位到页面 514 的中央并且松开鼠标,框 204 将自动“吸附”到窗口 514 并且选择窗口 514 以用于共享。

[0044] 在本发明所描述的实施方式中,窗口选择框 204 是可用的,不管是否激活了共享。如果激活了屏幕共享,并且选择了新的对象,该框保持为使得可以共享新选择的对象。此外,可能提供另一种方案,其中除了可以吸附到所选对象的能力之外,用户可随时调整框的尺寸。

[0045] 通过使用为通信事件建立的通信信道可以共享所选窗口的内容。也就是说,以公知的方式,通过编解码器组件将屏幕数据变换为 IP 分组,并且传输到要与之共享屏幕内容的用户处。

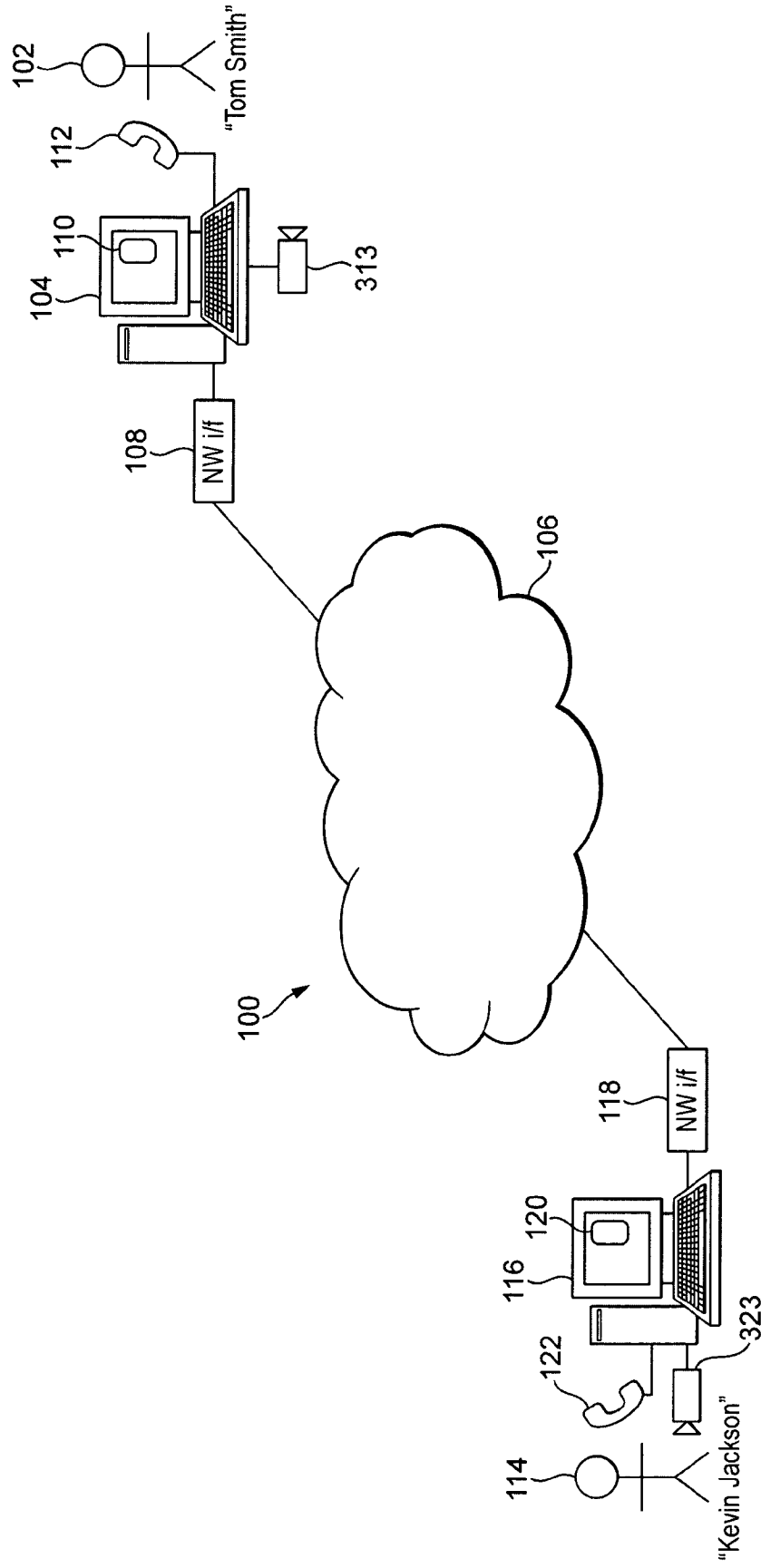


图 1

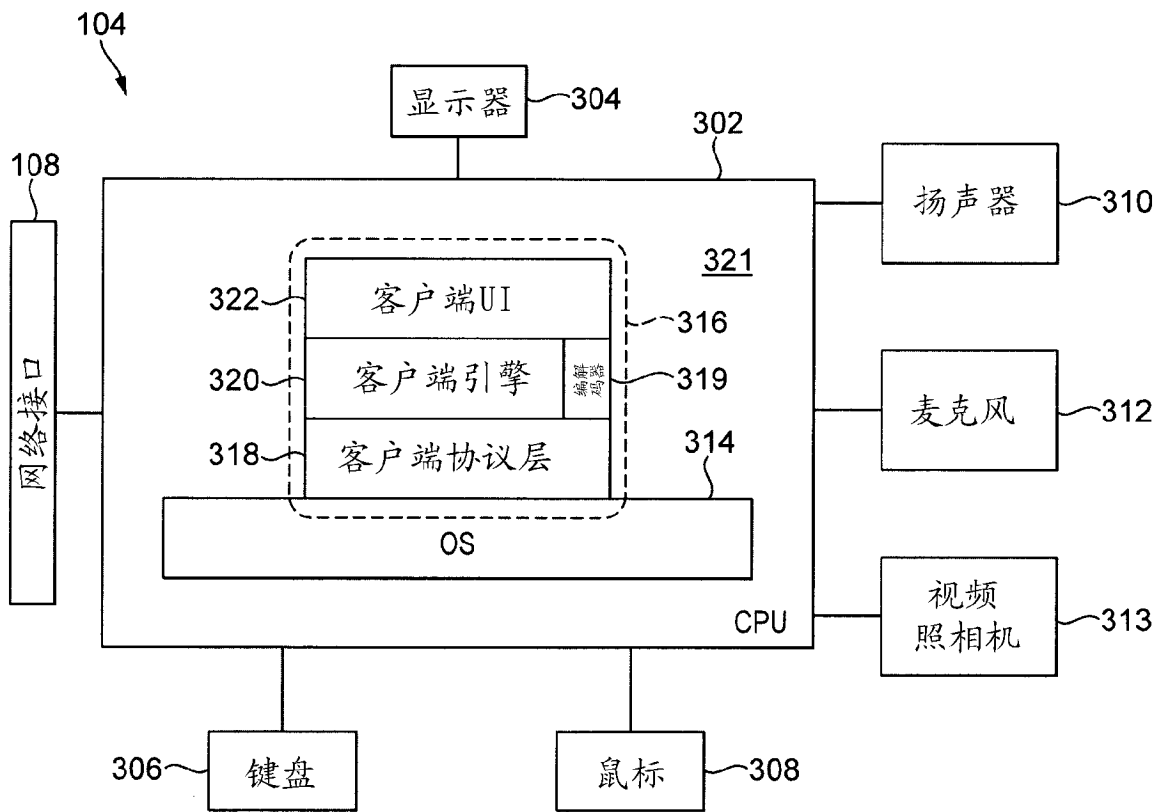


图 2

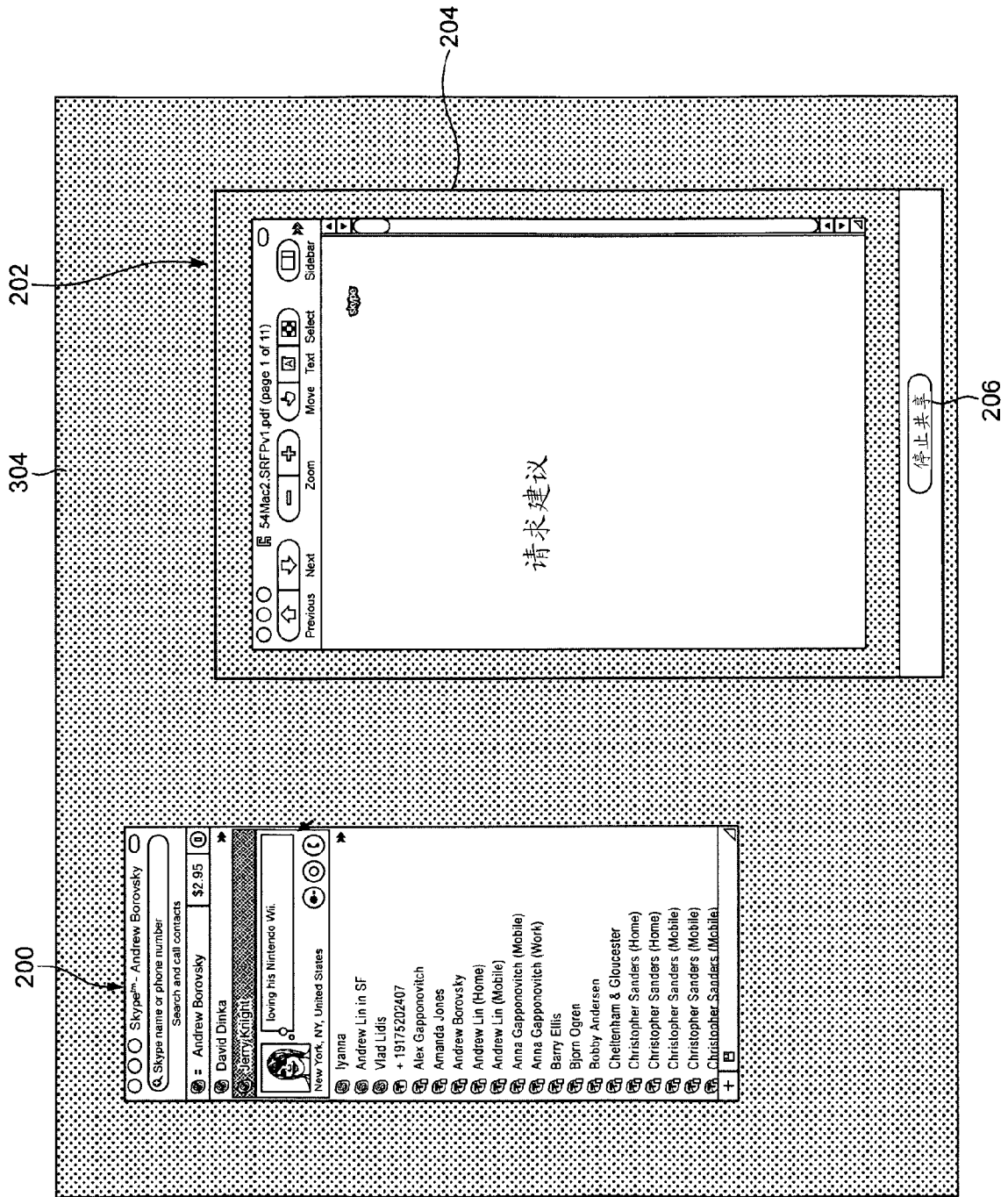


图 3A

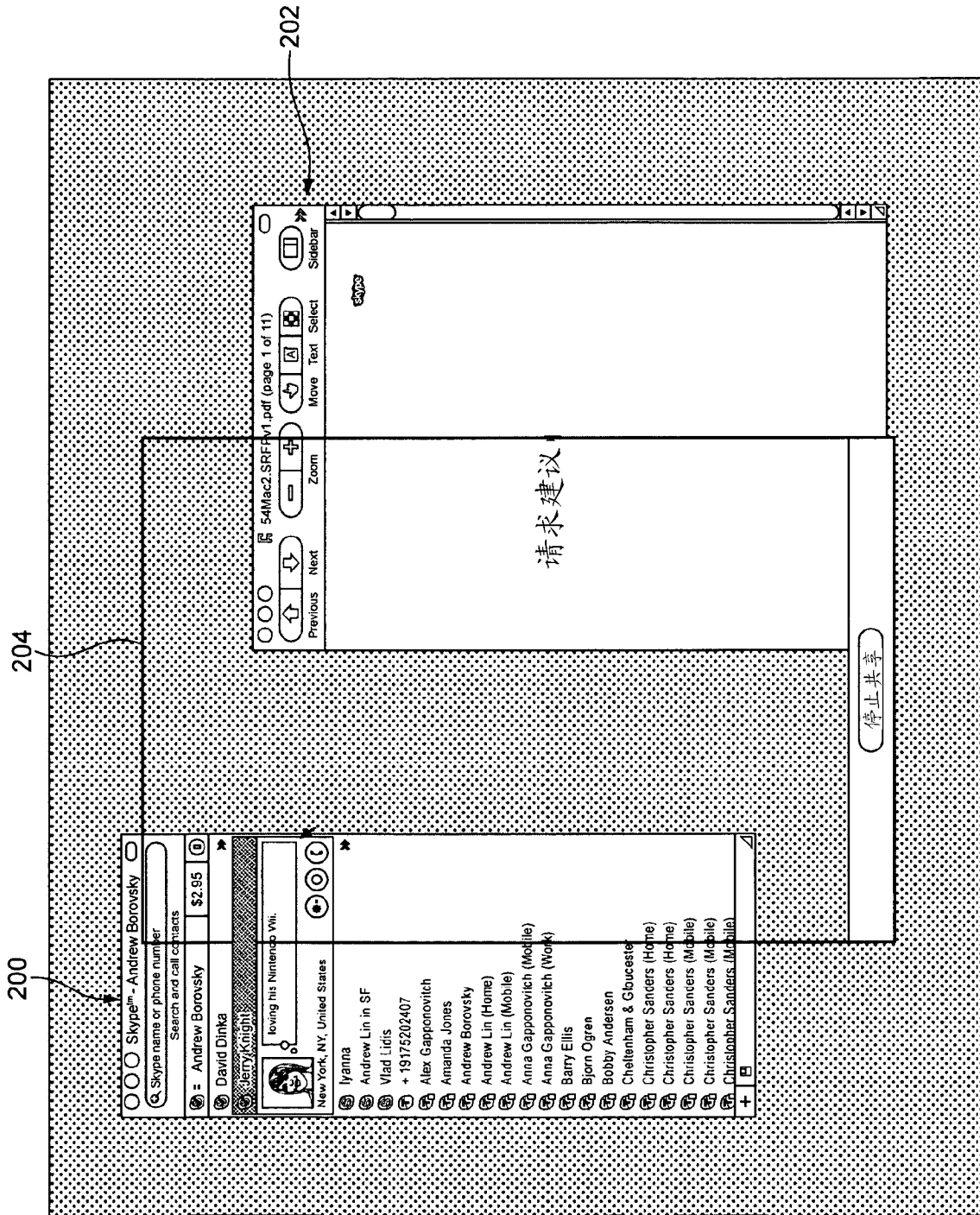


图 3B

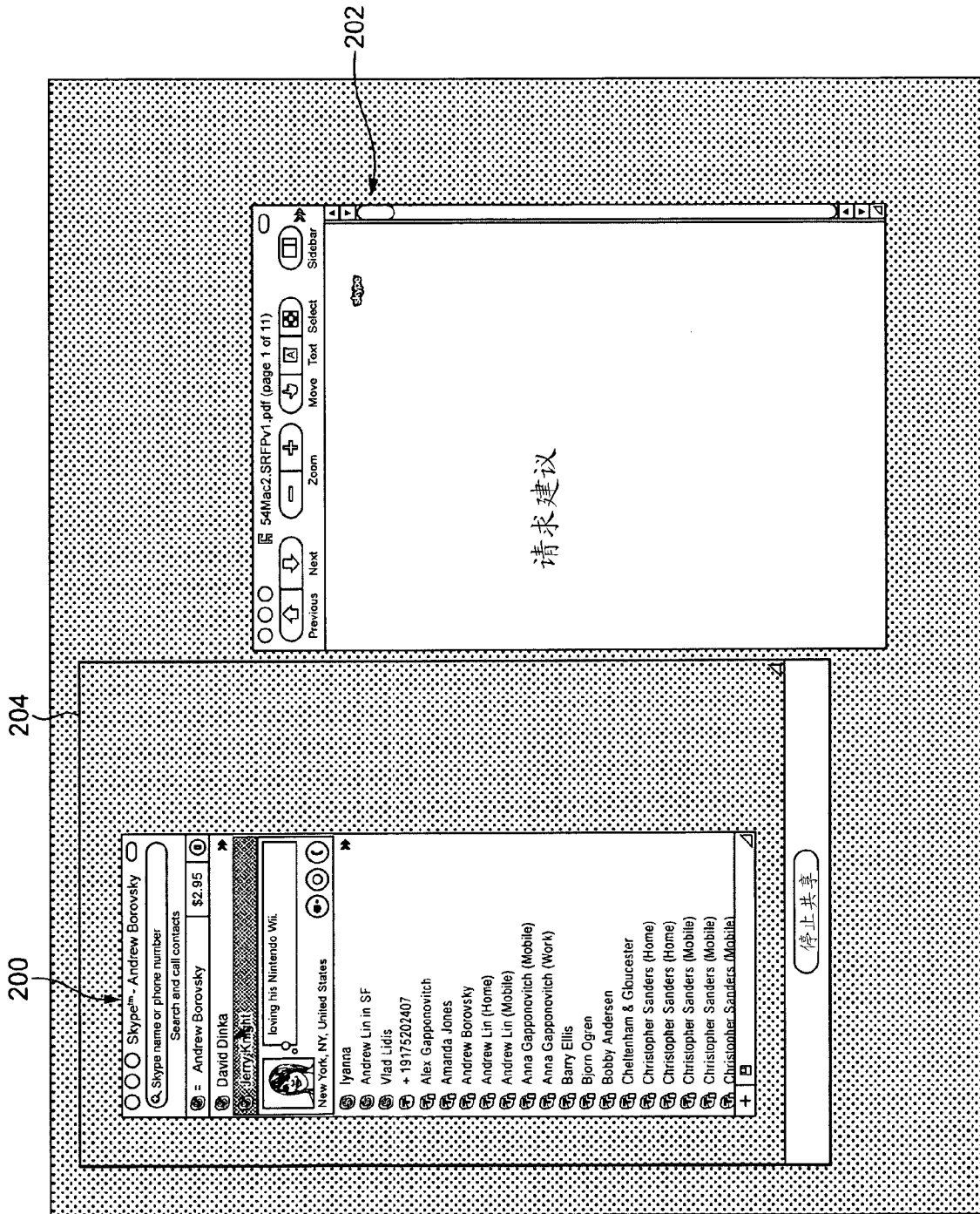


图 3C

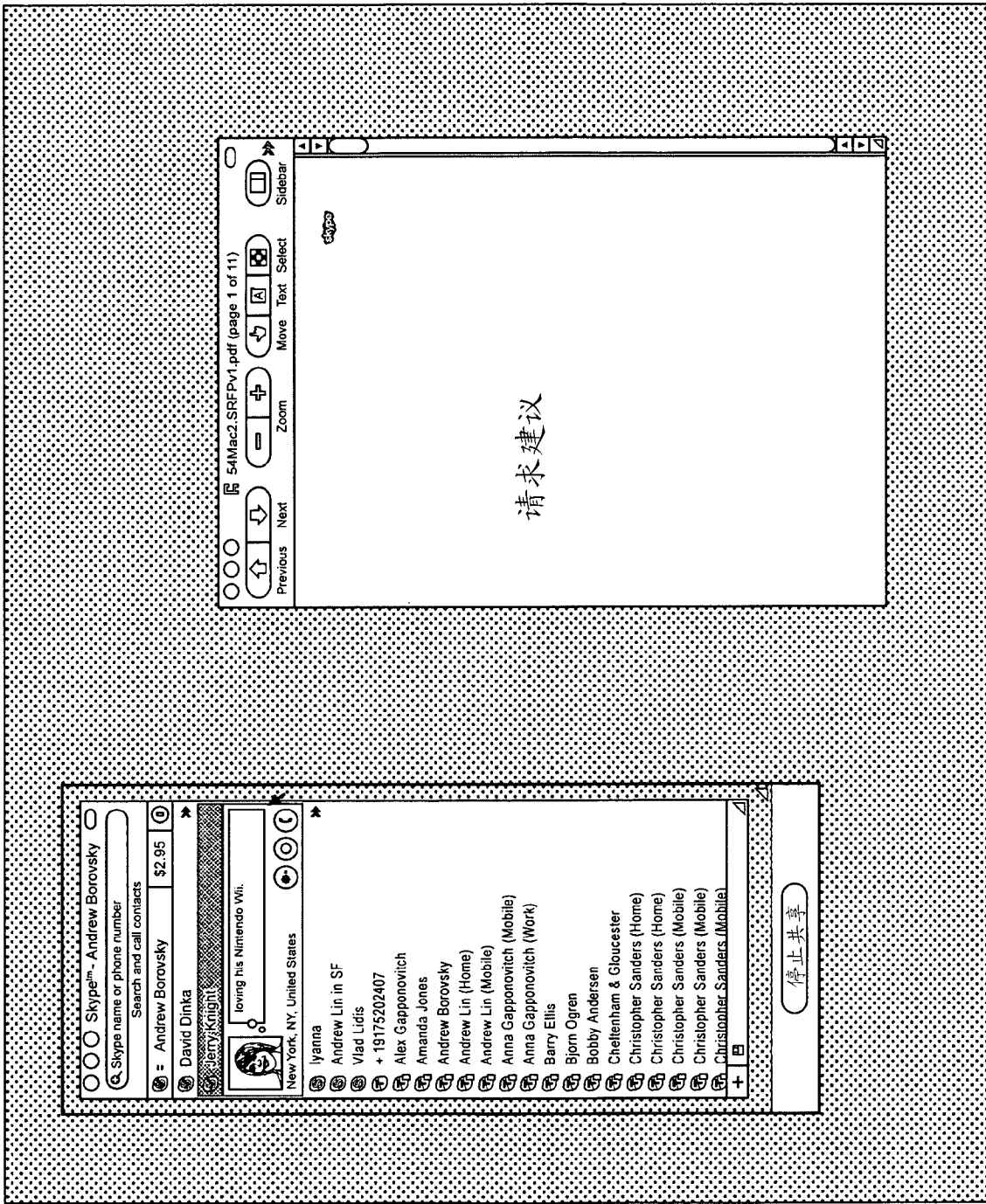


图 3D

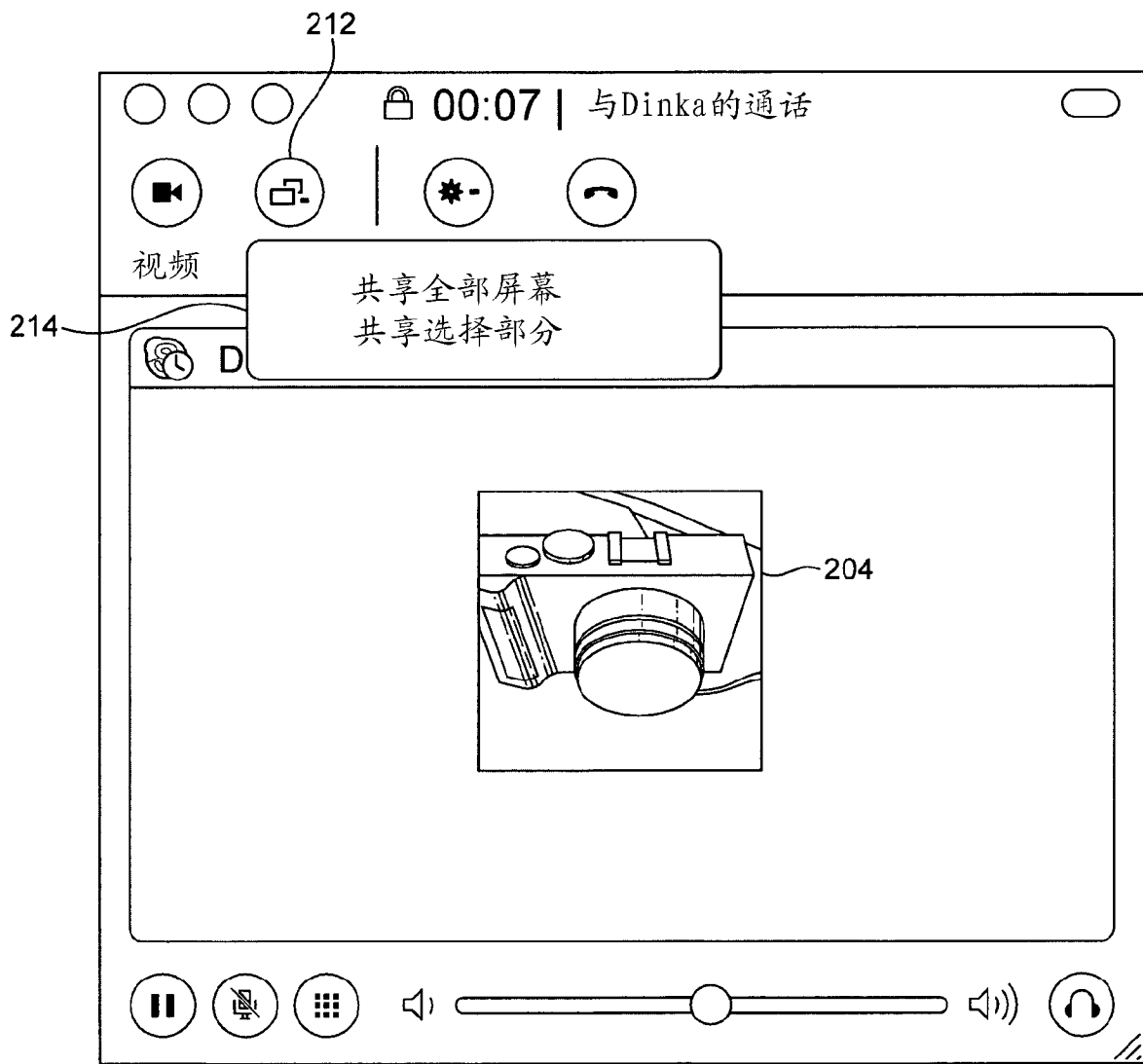


图 4

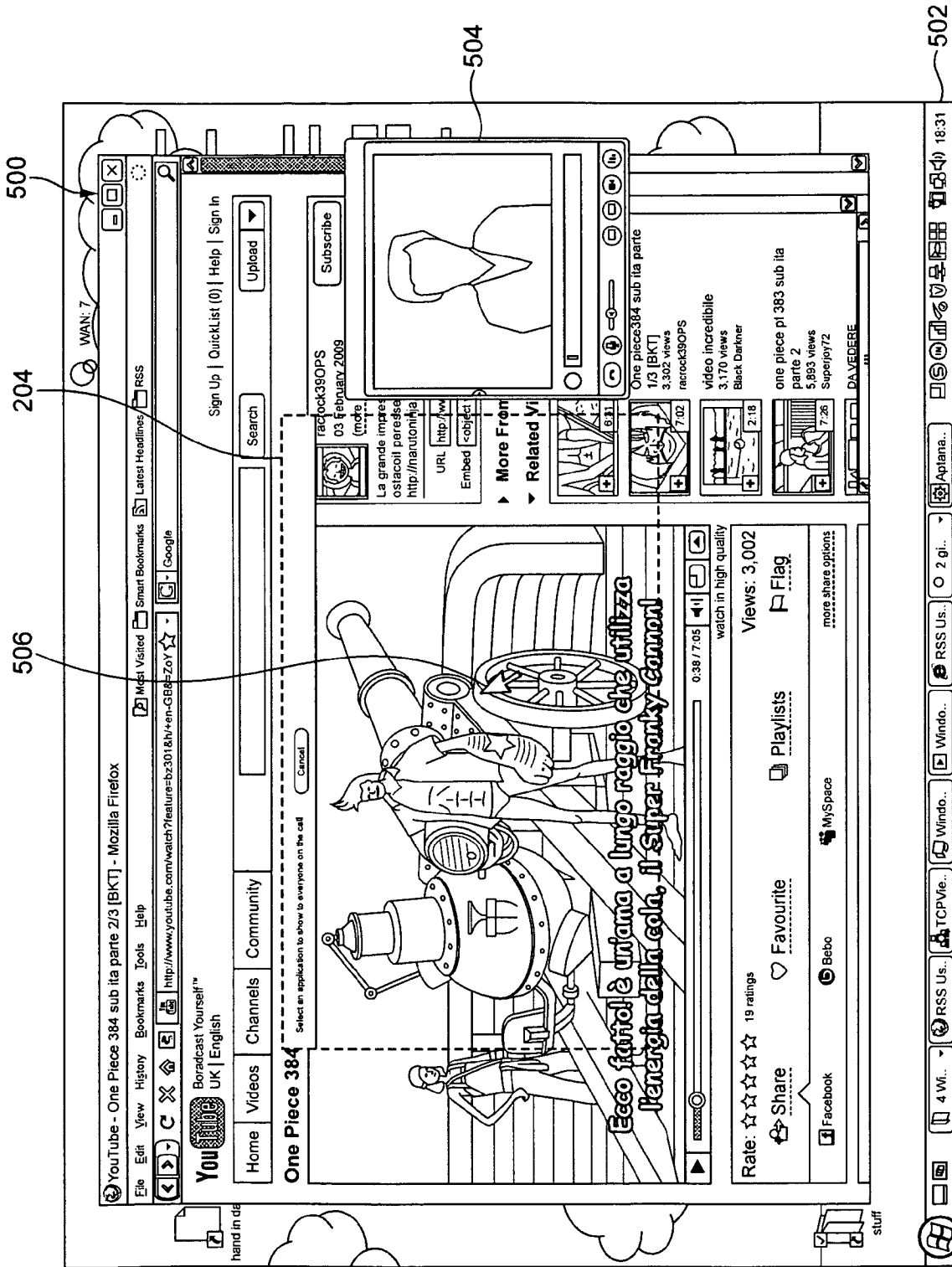


图 5A

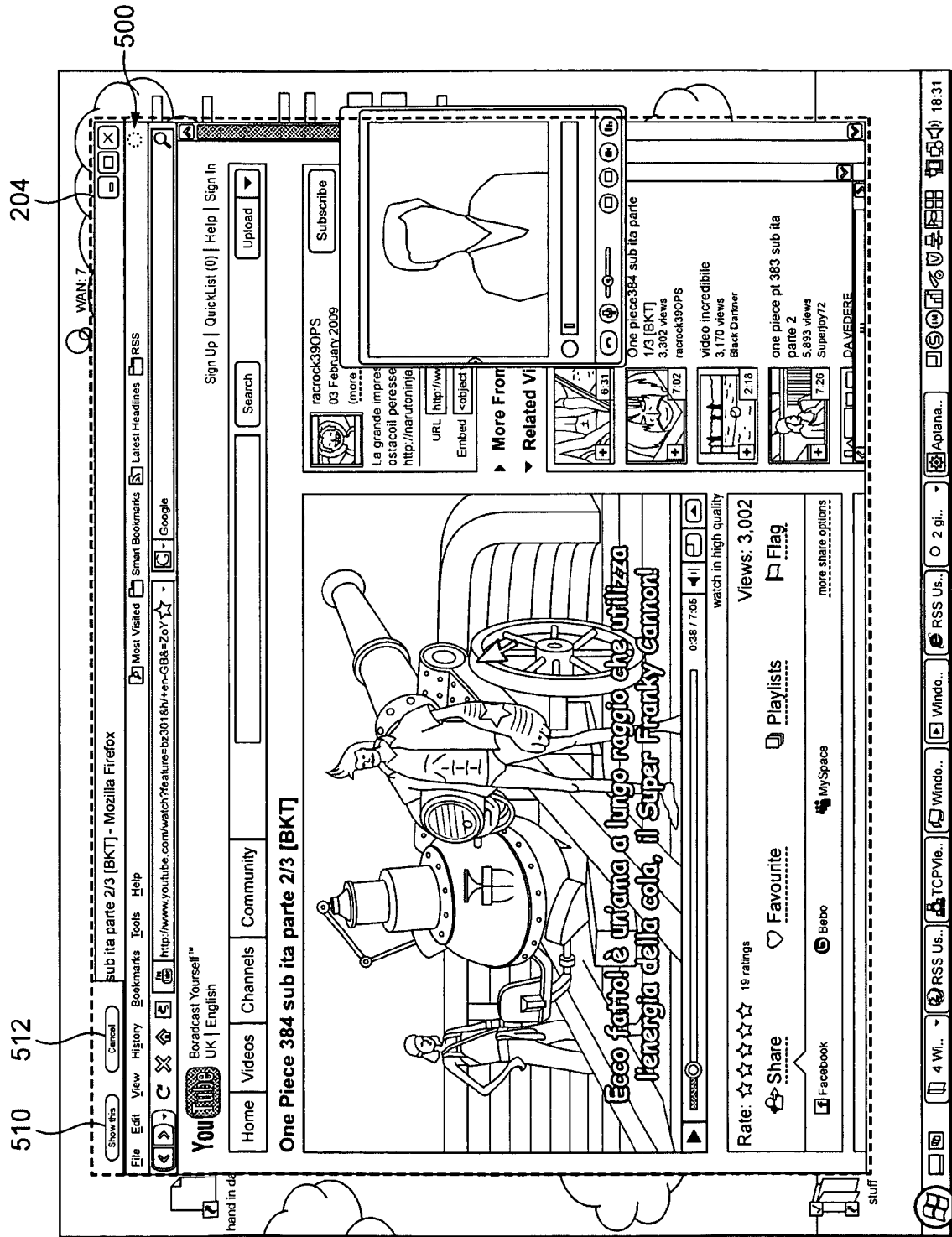


图 5B

