



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01814451.9

[43] 公开日 2003 年 10 月 8 日

[11] 公开号 CN 1448027A

[22] 申请日 2001.8.21 [21] 申请号 01814451.9

[30] 优先权

[32] 2000. 8. 21 [33] US [31] 60/226,505

[86] 国际申请 PCT/US01/26068 2001. 8. 21

[87] 国际公布 WO02/17041 英 2002. 2. 28

[85] 进入国家阶段日期 2003. 2. 21

[71] 申请人 库克斯媒体有限公司

地址 美国佐治亚州

[72] 发明人 约翰·B·特里

杰弗里·A·黑尔斯

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司

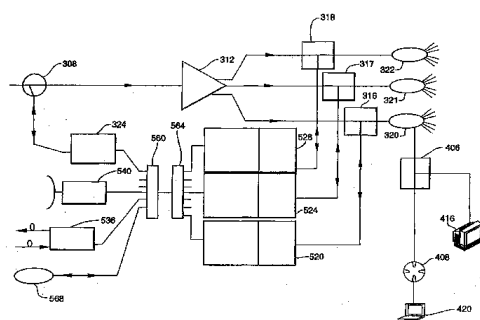
代理人 朱进桂

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 12 页

[54] 发明名称 同轴电缆互联网接入系统中的容量  
定标和功能元件重分配

[57] 摘要

一组系统结构，适合于提供往返于一组客户调制解调器(408)之间的数据通信，该客户调制解调器通过一个或者多个诸如建立在建筑物，旅馆，多住宅单元中的树和树枝结构网络(320，321，和322)与一个和多个中央调制解调器连接，以分配有线电视信号给各个房间。这组一个或多个中心调制解调器直接或间接地与一个或多个如互联网这样的网络连接。可选择地，为了便于维护接入，这个系统的一些元件可以放置在有线电视前端100处。



1. 一种元件结构，其为了在至少一个中心调制解调器与附装在楼内  
5 同轴电缆分配网络末端的一组客户调制解调器之间提供双向数据通信，  
该分配网络适合分配电缆电视信号，该结构包括：
- a) 至少一个用来放大第一频带内电视信号的信号放大器；
  - b)至少一个用来传输数据给一组客户调制解调器的中心调制解调器，  
用于接收来自专用客户调制解调器的上行数据流传输，上行数据流和下  
10 行数据流传输出现在第一频带上面的频带范围内；
  - c) 至少一个网络接入装置，其用于
    - a. 从至少一个中心调制解调器之一传输上行数据流给一个网络，中  
心调制解调器从客户调制解调器之一接收传输数据，而客户调制解调器  
从客户调制解调器的下行数据流装置接收数据，以及
    - 15 b.从网络接收下行数据流数据传输，用于输送给中心调制解调器，  
该中心调制解调器再依次转送该数据到客户调制解调器，以便可以由至  
少一个客户调制解调器的下行数据流装置使用；
  - 以及
  - d)至少一个双工器，它用于将至少一个信号放大器之一的输出与至少  
20 一个中心调制解调器和客户调制解调器之间的上行和下行数据流传输结  
合在一起。
2. 根据权利要求 1所述的结构，其特征在于将下行数据流从至少一  
个网络接入装置转送到至少一个中心调制解调器的传输经历了网络接入  
装置与中心调制解调器之间的协议变换。
- 25 3. 根据权利要求 1所述的结构，其特征在于第一网络接入装置与第  
一中心调制解调器通信，该第一中心调制解调器通信与第一双工器和第  
二双工器通信，第一双工器与至少一个信号放大器之一的输出连接以及  
与具有第一组客户调制解调器的第一分配网络连接，第二双工器与至少  
一个信号放大器之一的输出连接以及与具有第二组客户调制解调器的第  
30 二分配网络连接。

4. 根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于第一网络接入装置与下面的装置进行通信：

a) 连接到第一双工器的第一中心调制解调器，第一双工器与至少一个信号放大器之一的输出连接以及与具有第一组客户调制解调器的第一分配网络连接；以及

b) 连接到第二双工器的第二中心调制解调器，第二双工器与至少一个信号放大器之一的输出连接以及与具有第二组客户调制解调器的第二分配网络连接。

5. 根据权利要求 4 所述的结构，其特征在于第一网络接入装置和第二网络接入装置是电缆调制解调器，它们通过位于电缆前端的线路访问互联网。

6. 根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于第一网络接入装置与中央服务器通信，该中央服务器与下面的装置进行通信：

a) 连接到第一双工器的第一中心调制解调器，第一双工器与至少一个信号放大器之一的输出连接以及与具有第一组客户调制解调器的第一分配网络连接；以及

b) 连接到第二双工器的第二中心调制解调器，第二双工器与至少一个信号放大器之一的输出连接以及与具有第二组客户调制解调器的第二分配网络连接；

以至于一个中央服务器至少为两个分配网络服务。

7. 根据权利要求 6 所述的结构，其特征在于，中央服务器完成协议的转换，以至于将下行数据流传输从网际协议转换到点对点协议（PPP）。

8. 根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于，中央服务器随电缆前端设备安置，并且与该同轴电缆前端设备连接，以至于同轴电缆前端设备的下行数据流输出包括有线电视信道、与第三方同轴电缆调制解调器的数据通信、以及从中央服务器到至少一个网络接入装置的数据通信。

9. 根据权利要求 8 所述的结构，其特征在于，来自中央服务器的数据通信采用点对点协议。

10. 根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于，至少两个网络接入装置与第一路由器连接，第一路由器与第二路由器连接，第二路由器与下

面装置连接：

a) 连接到第一双工器的第一中心调制解调器，第一双工器与至少一个信号放大器之一的输出连接以及与具有第一组客户调制解调器的第一分配网络连接；以及

5           b) 连接到第二双工器的第二中心调制解调器，第二双工器与至少一个信号放大器之一的输出连接以及与具有第二组客户调制解调器的第二分配网络连接。

11. 根据本发明权利要求 10所述的结构，其特征在于，第一网络接入装置与第一网络连接而第二网络接入装置与第二网络连接。

10           12. 如说明书中所描述的和附图所图解说明的本发明。

## 同轴电缆互联网接入系统中的容量定标和功能元件重分配

5

本申请要求于2000年8月21日提交的待审美国临时申请 No. 60/226,505之优先权。

本申请建立在待审的美国专利申请 No. 09/818,378中所描述的概念基础上，它基于2000年3月30日提交的美国临时申请 No. 60/193,855，“用于  
10 调制解调器通信的自动分配增益控制的结构和方法”。

这个申请也基于待审的美国专利申请No. 09/482,836所描述的概念的基础上，它基于 1999年1月13日提交的美国临时申请序No. 60/115,646，“用于局部同轴电缆上的高速数据通信”。

为了读者方便，申请人已经添加了许多主题标题，以便使本说明书的  
15 内部结构更清楚，以及容易确定某些讨论的位置。这些主题的标题仅仅是方便的工具，并非限制在特殊主题内建立的文字。为了提高描述的清  
楚性，对于一些元件使用公知的技术术语。在公开的发明中，对适合于  
实现某些目的的元件特殊术语的使用，应该解释为包括全部促使完成  
同样目的的技术等效术语，不管是指定元件的内部操作还是使用相同原  
20 理的替换元件。为提供清楚性而利用这种特殊性不应该被误解为该公开  
对指定元件的限制范围，除非这个限制是在说明书中或下面的权利要求  
中清楚说明的。

### 背景技术

25 对高速互联网接入（HSIA）的需要正在激励着电信业，而从前很少有  
有这样的力度。在电缆和电话业定位它们未来的网络时，千变万化技术  
已经预先使投资于新的传送系统代价高风险大。

对于MDU（多住宅单元）中互联网服务传送，当前最多的方法是使  
用电话线的“数据在话音上面”结构。这种方法通常需要选择性的标识和  
30 每对电话线的断开，以及需要将调制解调器功能插入到电话环路的中心

端。这种插入式的安装既昂贵又费时。电话线对的用户端需要第二个调制解调器以便连接到用户的 PC机（个人电脑）或者内部网。因为 MDU 电话线与室外布线相比较，具有恶劣的线间串音性能，而且遭受相当多的电气入侵干扰，所以数据通常插入到建筑物内的电话环路以便保证适当的性能。在电话总局和 MDU之间较长电话环路的高频损耗大大地限制了较长电话环路潜在的双向传输速度。

使用廉价的无线数据传输工作效果很好，其距离短而且频谱丰富。然而，人口稠密的 MDU通常不是这种情况。

### 目前的电缆环境

10 电缆调制解调器互联网服务现在已经大大超过一百万户，而且由于优越的速率，它已经变成非常受欢迎。然而，由于TV同轴电缆线的复杂性和不规则拓扑结构以及共享有限的可使用上行带宽，所以在 MDU中推广电缆调制解调器服务存在问题。另外，MDU中同轴电缆分布范围中的入侵干扰点和本地布线都很难定位而且特别难以隔离。这种入侵干扰可能导致在 MDU中对所有用户的双向服务，以及混合光纤电缆（HFC）网络上 MDU潜在其它用户上行数据流的失败。

电缆调制解调器和电话环路数据调制解调器两者通常都是利用以太网 10baseT线路与 PC机接口。这需要在每个 PC机安装网络接口卡（NIC）和配置 PC机网络软件。因为普通的用户通常技术上不是很熟练，所以安  
20 装与/或配置经常由电缆或电话网络的提供者来完成。由此可见，经常是当故障与网络提供者的工作没有关系的时候，网络提供者就变成潜在地对 PC机中问题应负责任。虽然这个问题在某些情况下可以通过利用 USB（通用的串行总线标准）接口而减轻，但是大部分 PC机都没有配备 USB 接口。在旅馆/汽车旅馆的环境中，在他们自己之间用户通常不需要联网，  
25 而每次他们租用一个房间或者回到他们家或办公室时，用户很少擅长或者愿意重新配置他们的 PC机。

例如在 MDU、旅馆、医院、和大学校园设施中建立的同轴电缆分布系统，可以由电缆、卫星或广播网络的操作员来服务，该电缆分布系统通常利用分路器和/或具有设置的分接头或联接器的相对长同轴电缆来配  
30 置成无源的“树与树枝”型系统，以向公寓或房间提供服务。这种无源分

配式布局常常满足 30到 100个房间或公寓，而且如此安排以致馈送给每个公寓或旅馆客房的电视信号电平典型地是在 10dB范围内。这些同轴电缆分配系统一般具有 15dB到 45dB范围的损耗（在一般 MDU TV运行的频率下），而且通常从集中式的单向宽带电视频道放大器馈送，以便保证满足用户的信号电平。较大的高层建筑 MDU和旅馆通常具有许多集中放大器，每个放大器将无源同轴电缆分配子系统提供给服务于分开的区域或高层建筑的各层。

### 时机

MDU电视服务使用的频谱通常在 750 MHz以下，但是用于这些服务分配中的元件，例如同轴电缆，可以运用在超过 1GHz的频率。无源分路器和联接器（共同称作“接合装置”），虽然在电视频段通常只是按比例使用，当传送高达 1GHz的坚固数字信号时，一般按照损耗与/或端口绝缘充分地完成。当工作在这些频率时，楼内同轴电缆线每单位长度损耗不是问题，而且能够帮助削弱回波，因此允许在数字接收机中使用非常简单的均衡器。

另外，入侵干扰在上述电视频道的频率上非常小，而且包含在中心电视频道放大器的单向特性中，至少在电视下行频道频率和较高频率，任何入侵干扰都被防止脱离 MDU和干扰 HFC有线电视网。

根据这些事实，无疑地存在一个时机，利用楼内分配系统的高频率频谱为同轴电缆建立服务，例如使用坚固数字调制技术的HSIA服务。在楼内同轴电缆中适用上述电视频道的频谱可以被任意地分割，以便提供双向的高速数据。由于便携式蜂窝电话相对的高场辐射，工作在 900MHz的频率是稳健的，虽然并非必要条件。利用目前安装的分路器和联接器还是保持在 1GHz和以下的频率较好。100 MHz的可利用频谱足够提供统计上的 50到 100个用户或客户调制解调器对双向互联网接入的需要。如果需要更高的容量，假如用更高频率的特殊分路器代替，则附加的下行频谱可以在 1GHz与 1.6 GHz之间分配；还可以通过频谱向下移而获得高容量。这种较高的单方向容量能够，或者以网际协议（IP）的格式或者以原始的 MPEG2格式，提供附加的数字视频点播（VOD）服务。对于上行传输，850MHz到 950MHz范围内的频率在最佳优选实施例中是有用

的。这种单一上行频谱的使用提供足够的传输能力和简化的控制。

## 发明内容

这个公开的发明建立在上述 '378和 '836应用的示教的基础上，它利用楼内同轴电缆分布的拓扑结构和特性，以便提供 HSIA服务。尤其是，  
5 这个公开的发明通过识别共享同轴电缆分配互联网接入配置的数量来补充上述的公开发明，以便促进经济的容量定标和针对延长应用广度的功能拓扑的再分配，以及促进在旅馆、大和小的多居住/多承租环境内的互联网接入、其它数据/电话和视频业务的经济的推广应用。

10 本发明的目的是分配数据给一组处于多点网络末端的本地调制解调器，例如同轴电缆树和分支电缆电视分布网，以便允许连接到本地调制解调器的设备与一个或多个中心调制解调器组之间的双向通信，同时使现有分配网络使用的元件用于电缆电视信号的分配。

本发明的另外一个目的是为高效率的容量定标提供选择，以便补偿多  
15 点网络上一种或多种的数据类型的增加。

本发明还有一个目的是为了提供一种从具有分配网络的建筑移动一个或多个功能到电缆前端的选择，以便将成本和维护路程减少到单个建筑。

根据下面的详细说明，本发明的这些和其他优点将更清楚。

## 20 附图说明

图 1 是为了参考的目的提供的，而且图解说明如美国待审专利申请No. 09/818,378所描述的基本系统，“用于调制解调器通信的自动分配增益控制的结构和方法”。

图 2是图 1中部分简化的方案，图中的功能描述元件在图 3到 12中  
25 重复使用。

图 3显示集线器 328如何通过分路器 506与三个分开的双工器（316、317、和 318）连接。这些双工器结合集线器 328的输出端和电视频道放大器 312的输出端，以便提供来自单一集线器 328的互联网服务和来自放大器 312的共用天线电视（CATV）服务给若干分开的无源同轴电缆分  
30 配网络（320、321、和322）。

图 4显示一种容量非常大的结构，其中互联网回程服务是经过三对儿电缆调制解调器和集线器（324/328、325/329，以及 326/330）由分路器 508 提供的。因此，三个小型分配网络（320、321、和 322）的每个都具有它自己的电缆调制解调器和集线器（324/328、325/329、和 326/330）。

5 图 5显示一种结构，其中，可以通过利用连接中央服务器和服务器调制解调器的路由器或者开关516，越过中央服务器 512和多个服务器调制解调器（520、524、和 528）来划分集线器328（图 1-4）实现的功能的组合，其可以越过。

图 6使用一种类似于图 5的结构，但是它具有电视服务和互联网回程服务的独立信源。其优于提供给两者一个信源的情况，如图表 1 - 5所示由电缆 304提供，图 6中从信源 532接收电视信号，而经过光纤接口 536与互联网连接。

图 7使用一种类似于图 5的结构，但是它具有电视和互联网回程服务的独立信源。其优于提供给两者一个信源的情况，如图 1 - 5所示由电缆 15 304提供，图 7中所示从信源 532接收电视信号而经过无线接口 540与互联网连接。

图 8图解说明包含同轴电缆-媒体服务器的前端，为了降低成本和维护路程，它已经从小型旅馆或小型的 MDU系统迁移出。

图 9显示一种可以用于连接图 8所示前端的无服务器结构。图 9使用 20 如图 3所示的分路器 506，以便利用单个中心调制解调器 520服务于若干稀少的负载网络（320、321、和322）。

图 10图解说明一种替换图 8所示使用电缆前端的结构，利用路由器或开关将互联网回程与若干中心调制解调器连接。

图 11图解说明多电缆调制解调器（324、325、和 326）可用来增加 25 回程的容量。

图 12图解说明该回程可以通过电缆调制解调器 324、光纤接口 536、和无线接口 540等实现。图 12还图解说明该系统可以附加在局域网 568。

30 具体实施方式

## 结构

图 1图解说明总体结构。图 1可以被细分成四个组件。第一个组件是  
5 有线电视 (CATV) 前端设备 100。第二个组件是混合光纤同轴电缆 (HFC)  
分配网络 200。第三个组件是建筑物同轴电缆分配装置 300, 它或者处  
于 MDU之中或者处于模拟场合, 例如旅馆中。最后一个组件是用户房间  
设备组件 400。组件 300和 400都包含本发明的元件。与工业规定一致,  
CATV的前端和 Internet分别是图 1中有线电视和 IP数据的上行数据流  
10 端。用户房间中的电视机或计算机是下行数据流。上行数据传输向上行  
数据流端传输。下行数据传输向下行数据流端传输。因此, 在数据通路  
上的组件接收来自其上行数据流端的下行数据流的数据传输, 而接收来  
自它的下行数据流端的上行数据流的数据传输。

各个组件的内容描述如下。在组件100中, 有线电视信号经过线路 104  
提供给 HFC分配网络 200。有线电视信号源可以来自常规的设备, 该设  
备由连接到结合装置 106的一个引线的 CATV服务单元 108表示。来自  
15 互联网 504的数字通信信号经过互联网电缆接头 112到达路由器 116,  
它与互联网业务管理部 120进行通信。当从路由器 116到线路 104向下  
行传送数据到HFC分配网络 200时, 数字通信信号经过电缆调制解调器  
终端系统 124和接合物装置 106。CATV前端选择元件的描述为本发明提  
供了背景, 而没有对本发明构成限制或必需的元件。

20 在组件 300中, 来自 HFC分配网络 200的输入信号继续在电缆 304  
传输到接合物装置 308, 诸如定向耦合器。该接合物装置 308与电视频  
道放大器的输入端 312连接。电视频道放大器 312的输出被传送到双工  
器 316的低通端口, 然后传送到一组形成树和树枝分配网络 320的一个  
或多个接合物装置, 在一系列电视同轴电缆插座 404处终接。注意, 必  
25 须小心使用选择双工器, 以致于双工器的工作范围包括高于电缆电视频  
道正常使用频率的相关范围。

适合于分布有线电视信号的树和树枝网络技术是那些本领域的技术人  
员非常了解的。因此。为了避免不必要的混乱, 所示的树和树枝网络 320  
仅仅有几个接合物装置和连接电缆, 而不是全套的树和树枝网络组件。  
30 在典型的应用中, 树和树枝网络 320将连接 50个或更多的同轴电缆插座

404。

接合物装置 308和双工器 316在电视频道放大器 312周围构成并行的  
路径。这个并行路径在上行数据流端有一个电缆调制解调器 324，而在  
并行路径的下行数据流有数据集线器328 (hub)。因此，分路器和结合器  
5 的使用允许信号传送到电视频道放大器 312和电缆调制解调器 324。316  
用来结合放大的 CATV信号和数据信号，并且一起将它们下传到分配网  
络。如上述的 '836应用中和下文中所描述的，对各种各样的客户调制解  
调器 408，数据集线器 328能完成若干功能。集线器的几个主要功能如  
图 1中的网络接口卡(NIC)340、协议转换器 336、和射频调制解调器 332  
10 所表示。集线器 328控制着向上和向下通信两者的缓冲存储，并且管理  
着各种各样的客户调制解调器，以致于在上行数据流通道不存在总线竞  
争。

在组件 400内，客户调制解调器 408与双工器 406连接。双工器 406  
与同轴电缆插座 404连接。常规的电视同轴电缆 412将电视 416连接到  
15 双工器 406的低通端口。客户调制解调器 408连接在双工器 406的高通  
端口。在后续的图中，客户调制解调器 408遵从为这个装置指定的名字  
被显示为海胆状。用户可以利用连接用户的下行数据流装置 420，例如  
图 1所示的个人电脑 PC的合适端口连接器，将下行数据流装置 420与客  
户调制解调器 408的数据缆 424连接。虽然下行数据流装置 420或者可  
20 能是台式机或者可能是膝上计算机，但是它也可以是一些能够与数字数  
据的外部源连接的其它装置。PDA（个人数字助理）被认为就是属于这  
种装置范围的一个例子。因此，本发明允许通过基本上使用用于将有线  
电视信号输送给用户电视接收机 416的现有基础设施，在下行数据流装  
置 420与互联网 504之间进行通信。

25 在这种安排中，单个遵循DOCSIS的可拔插电缆调制解调器 324用来  
满足经由无源的楼内同轴电缆分配系统连接的多用户的统计数据需要。

在系统的用户或客户端，一种非常简单的双向调制解调器接口用来通  
过它现有的串行、并行或USB端口连接到用户的电脑 420。由此可见，  
在用户 PC机中并不需要NIC卡或网络配置。点对点协议（PPP）在楼内  
30 同轴电缆分配网 320的射频（RF）频道上被传送到集线器 328内的中心

RF调制解调器 332。注意，PPP是当前优选的实施例，但是其他的协议也可以用于替代 PPP。

协议转换器 336是提供在中心 RF调制解调器 332和共享遵循 DOCSIS的电缆调制解调器 324之间。这个协议转换器 336在 PC机使用的点对点协议（或其它的协议）和 DOCSIS电缆调制解调器的以太网端口使用的 IP协议之间转换数据格式。因此，任何 IP协议，例如TCP/IP协议，UDP/IP协议等，都是透明地向互联网 504传送或者从其传送出。特殊的优先权适用于低等待时间需要的双向传输通信量，例如 IP话音或多媒体。

协议转换器 336也可以作为一个代理服务器（如果需要），以便将客户调制解调器和他们的 PC机连接到一个和几个遵循DOCSIS的同轴电缆调制解调器（为了避免混乱，图 1显示的是单一同轴电缆调制解调器）。这涉及为响应 PPP连接请求而提供IP地址给 PC机。协议转换器 336转换单个或多个插座地址，它们唯一识别每个 PC机内多重会话或正在运行的窗口，以便提供唯一的插座地址给 IP网络 504中存在的服务器。

如果想要，可以有许多客户- PC机，从前端业务管理来看，仿佛它们是经由专用的电缆调制解调器连接的。因此，在前端提供一个功能，就是收集相关的PC用户的 MAC以及从协议转换器分配的 IP地址信息，而且给出这些作为互联网前端业务管理部120的接口，并且还管理着单个用户电缆调制解调器服务。

### RF传输

在单个下行数据流“通道”中，一个实施例使用每秒 15兆字符的二相移键控（BPSK）或者四相移相键控（QPSK）调制，其具有中心频率大约是 970MHz。设计较高的符号速率，其能够提供至少 30Mb/s的净下行数据流容量。当前的实施例使用 980 MHz到 985 MHz的中心频率。只要在这个描述所规定的频带内并且不受其他信号源的干扰，就限定特殊的中心频率。

下行数据流信号被连续地传输，而且格式是标准的MPEG2/DVB结构。MPEG2帧包含帧同步（47，十六进制）/超级帧（47的逆，十六进制）的字节，187个信息字节和16个前向纠错（FEC）字节——总共 204个字

节。特定保留的 MPEG2 "分组标识" (PID) 码用来表明后续的信息字节是特殊类型的数据而不是数字视频数据或空闲帧。

因为频谱的原因而使用常规的同步扰频，并且16字节的 FEC字段总是被使用的或者保留给纠错用。这些结构促进了在数据和数字电视两种应用中5 使用相同的工业标准可拔插机顶盒等技术。帧交错虽然适用，但是在楼内无源同轴电缆分配中没有使用，因为这将延迟对等待时间敏感的通信息，并且也不需要防止差错。

在一个实施例中，楼内同轴电缆的上行数据流传输使用 BPSK调制915MHz的射频信号以传送 15Mb/s的数字流。上行数据流的传输在某个10 时刻仅仅允许来自一个客户调制解调器，由包含在下行流数据控制包络中的下行数据流"轮询"来指定。因此，并不存在与上行数据流信号的冲突。上行数据流信号包括一个前同步码信号，它倾斜向上上升到由同步字节所跟随的电平。扰频的客户调制解调器源地址、字段长度然后是数据跟随在这个前同步码的后面。数据字段的长度取决于中心调制解调器15 的需要或者客户调制解调器的上行数据缓冲区余量的需要。在下行数据流方向，对低等待时间的通信量的需要作出特别的规定。

#### 同轴电缆路径损耗的补偿

由于同轴电缆分布的拓扑结构以及负载的变化，所以在每个客户调制解调器 408与中心 RF调制解调器 332之间的路径损耗具有较宽的变化范围。20 该系统被设计成能承受 40dB或更多的损耗。

在下行数据流方向的损耗变化由包含在每个客户调制解调接收机中的自动增益控制 (AGC) 功能来补偿。

依据到达中心调制解调器中的上行数据流接收器的信号，上行数据流AGC方法包括调节每个客户调制解调发射机，以使它们的信号近似相等。

每次数据字符组被发送给客户调制解调器 408时都包含一个附加位，25 它表示来自客户调制解调器的上述传送的字符组，在中心 RF调制解调器332内的接收器处是高于还是低于需要的理想电平。这个比特位被用于微调客户调制解调器 408的接下来传送的字符组电平，或者向上传送或者向下传送。因此，来自每个客户调制解调器由中心 RF调制解调器 332接收30 的全部信号变成定位在少许向上和向下的电平和周期上。这是一种理

想的情况，因为与接收小电平变化相比较，上行数据流 BPSK接收机具有非常宽的可接受的输入信号范围。这种类型的控制系统很快地对传输路径衰减变化作出反应而且本质上是稳定的。

### 技术

5 本发明的一个实施例使用现有的低成本、商用的 RF和数字技术。一些替换的实施例包括客户调制解调接收机，它使用在卫星机顶盒中通常使用的调谐器/解调器芯片组件。

10 一个替换实施例要求将大多数功能转移到一对常规芯片中；一个是小型的 RF模拟芯片，另一个是包含数字功能的半定制芯片。这种技术的发展将产生小型便携式电话大小的客户调制解调器，它可以成为同轴电缆部件的一部分而且功率消耗非常小。

15 目前，集线器 328通过利用正常机架安装的、低成本的 PC机主板构成，该 PC机主板配备有 RF/协议板 336和一个或多个 10baseT网络接口卡接口 340。这可以与一个或多个可拔插的电缆调制解调器 324一起，安装在靠近现有建筑物电视分配放大器 312的墙壁上。本领域的技术人员应该承认存在多种服务器平台的选择，这可以在有或者没有磁盘的情况下设置。

### 安装

20 如图 1中所示，中心设备仅仅需要添加两个同轴电缆接合物装置 308和 312，它们附加在常规电缆调制解调器 324和集线器 328上。客户调制解调器由终端用户简单地引入在电视同轴电缆容器 404和电视机 416之间（如果有的话）。然后相关的变压器立方体（图 1中没有显示）被插入方便的电源插座，而数据电缆 424插入用户的 PC机。并不需要 PC机的网络堆叠式存储器配置，因此提供一种真正的即插即用高速互联网接入服务。

### 基本结构的摘要

该系统提出了一种较经济的MDU或旅馆高速互联网接入方法，它在现有的楼内同轴电缆上工作很好。

30 从前端的网络部件看，这个系统是 遵循DOCSIS的，符合现有电缆调制解调器的工作方式以及业务实际，而且还容易增添终端用户，其不需

要重新配置PC机或者不需要在用户的 PC机安装以太网网络接口卡。每个 MDU公共设备的安装是非常简单而且不需要上门安装（truck-roll）或预约，以便为每个顾客提供服务。的确，客户调制解调器可以邮寄而且比录像机（VCR）便于连接。

- 5       这种方法隔离了主 HFC网络对内部 MDU的入侵干扰而且提供改进的带宽管理和效率，尤其是在上行数据流或者返回方向。

多兆比特的互联网接入是经过 PC机现有的并行或 USB端口，利用安放在台式机上的简单的“启动程序”连接图标，并且激活 PC机现有的 PPP直接连接设备来完成的。该“启动程序”可以从集线器 328经过 PC机  
10       的现有串行连接器加载——不是由软盘或光盘加载。

### 替换结构

为了突出如上所述的基本结构与各种替换结构之间的差别，图 2是图 1有关部分的简化方案。注意，简单示出了在树与树枝网络 320中建立的多级分路器简单，作为具有 50个终端分支的单一元件。在图 2中，同轴  
15       电缆分配网络 320显示有标注 1、2、3、48、49、和 50的分支。同轴电缆分配网络后续的描述将仅仅显示代表多终端分支的线路。简单提供特殊编号 50，以图解说明环境而并非构成本发明的限制。

图 3显示集线器 328如何能够经过分路器 506连接到三个分开的双工器（316、317、和 318）。双工器将集线器 328与电视频道放大器 312的  
20       输出连接，以便从单一的集线器 328为若干个分开的无源同轴电缆分配网络（320、321、和322）提供互联网服务。当预订百分比低时或者为每个用户服务的容量维持在低速数据率——具有潜在的低资费时，这个安排为很多房间或居住单元提供非常经济的分配。注意，使用三个双工器和三个无源同轴电缆分配网络是为了解释说明的意图。只要总计使用的  
25       集线器 328是在集线器的工程技术限制内并且在最终用户可接受的服务质量之内，这种安排将与两个或更多的双工器/分配网络一起工作。另外注意，本发明不依赖使用单个的电视频道放大器 312。该放大倍数可以通过串连的放大器来达到，或者通过一组并联的放大器来完成，以致并非全部双工器都从相同的电视频道放大器接收放大的电视信号。

30       图 4显示一个容量非常高的结构，其中进来的以太网信号传输通过分

路器 508分给三对儿电缆调制解调器和集线器（324/328、325/329，和 326/330）。因此，三个小型的网络（320、321、和 322）的每个都具有它自己的电缆调制解调器和集线器（324/328、325/329、和 326/330）。图 4 可以适合相对较高的利用比率，例如每个 50端口网络有 20个用户。

5 还要注意，本发明不局限于仅仅三对儿电缆调制解调器和集线器的结构。可以是两个或更多的任何数量。图 4的结构可以与图 3的结构结合，以便允许几个使用率低/服务质量差的网络共享一个集线器，同时其他使用率高/服务质量高的网络脱离分开的调制解调器/集线器工作。

图 5显示一种结构，其中可以通过使用将中央服务器与服务器调制解调器连接的路由器 516，越过中央服务器 512和多个服务器调制解调器（520、524、和 528）来划分由集线器 328（图 1 - 4）完成的综合功能。在一个优选的实施例中功能分配如下。中央服务器 512完成以太网上 PPP的变换（PPPoE），当需要时，以及完成其他的本地增值服务功能。专用的服务器调制解调器（520、524、和 528）完成与查询客户调制解调器有关的任务以及完成除了调制和解调制以外的缓存数据任务。一种作为路由器 516使用可接受的设备是 Linksys型路由器 BEFSR41（由Irvine的Linksys公司制造，加州，邮编 92614）。本领域的技术人员可以用其他路由器或合适的开关来替代。

图 5的结构提供一种经济的解决方法并且允许，例如，与无源同轴电缆分配系统分离的服务用户之间的局部通信。尽管图 3举例说明的系统实质上提供无源同轴电缆分配网络之间的局部通信，但图 5举例说明的系统为局部通信提供非常高的容量。

图 6使用一种类似于图 5的结构，但是它具有电视和互联网回程服务的独立信源。其优于由如图 1 - 5所示电缆 304提供给两者一个信源的情况，图 6所示，从信源 532接收电视信号而通过光纤接口 536与互联网连接。

图 7使用一种类似于图 5的结构，但是它具有电视和互联网回程的独立信源。其优于由如图 1 - 5所示电缆 304提供给两者一个信源的情况，图 7所示，从信源 532接收电视信号而通过无线接口 540与互联网连接。

30 图 8图解说明包含同轴电缆-媒体服务器的前端，为了降低成本和维

护路程，它已经从小型旅馆或小型的 MDU系统迁移处。这在花园-房屋 MDU环境下具有特殊的价值，其中每个建筑或许仅仅具有大约 8个居住单元。大家应该注意到，经过电缆调制解调器（或其他设备）执行的协议可以是以太网上的 PPP或者以太网协议。这个 PPPoE协议是一个公共的  
5 标准。

尤其是，图 8显示一种与联接器 544连接的混合光纤同轴电缆有线电视（CATV）网络 200。联接器 544的一个端口与连接到天线 552的电视  
频道调制器组 548连接。联接器 544的另一个端口与电缆调制解调器终端系统（CMTS）124连接。CMTS 124与连接到互联网 504的路由器 116  
10 连接。在 CMTS 124与路由器 116之间的第二个并行路径贯穿中央服务器 512，该服务器 512完成以太网和以太网上PPP之间的转换，以及完成其他的增值服务功能。CATV前端选择元件的描述提供了本发明的背景，而没有对本发明构成限制或必需的元件，但是为处在 CATV前端的中央服务器位置提供背景。

图 9显示一种可以用在连接图 8所示前端的无服务器结构。图 9使用  
15 如图 3所示的分路器 506，以便利用单个中心调制解调器 520服务于几个负载稀少的网络（320、321、和322）。

图 10图解说明一种用图 8所示电缆前端的替换结构。图 10可以修  
20 改，使其包括一个本地 MPEG-2视频服务器（没有显示），它的通信量可以与互联网数据交织。在一种情况下，这样的应用证明具有非常高的本地容量，这种情况下访问回程受容量的限制，例如由单一电缆调制解调器提供的容量。

图 11图解说明多电缆调制解调器可能用来增加访问回程容量。与图 4  
25 相比，集合体路由器组 560和 564位于一组电缆调制解调器（324、325、和326）与一组中心调制解调器（520、524、和528）之间。根据使用的路由器类型，每个用户的通信量可以跨越多个电缆调制解调器集合，替换地，或者自动地根据使用率，或者在业务经营的控制下给用户群分配特殊的调制解调器。注意，电缆调制解调器与中心调制解调器的比例在这种结构下不需要是一对一的。

30 图 12图解说明访问回程可以通过电缆调制解调器 324、光纤接口

536, 和无线接口 540的混合来取得。那些本领域的技术人员能够认识到其他的接口也可以使用在本发明的范围内。例如, 电缆调制解调器可以用一个或多个 xDSL调制解调器替代。同时图 12图解说明该系统能够附属于局域网 568。这种结构的一个例子可以是大学宿舍应用的结构, 其中用户需要访问它们的大学实验室/办公室网络以及为了浏览网页而访问互联网、网页娱乐服务或许电视会议服务。

### 结论注释

那些本领域的技术人员可以认识到本发明的方法和装置具有许多应用, 而且本发明不局限于为了理解本发明而举出的特殊例子。此外、本发明的范围覆盖了在此描述的系统部件的改变、修改、和替代, 如本领域的技术人员所知。例如, 一个公开拓扑结构的替换实施例可以使用以太网或其它的通信协议与用户的电脑 420通信。以太网上的 PPP (PPPoE) 是当前优选的协议, 但是这将在未来作为现有膝上型计算机功能的发展来改变。因此, 例如图 5中元件 512不能完成从以太网到 PPPoE 15 的转换, 但是还能完成本地增值的功能。

上述附图用于图解说明系统布局中的高级功能元件。该附图没有打算阐述哪些元件处于分离的箱之中以及哪些在公共的箱中结合。例如, 图 5显示的元件 512、516、520、524、和 528等是分离元件。这些元件可以是具有一些作为卡存在箱中的元件公共箱的一部分。

20 本发明公开在一个或多个无源分配网络的范围内。那些本领域的技术人员会认识到本发明可以被用于具有一些有源器件的网络, 通过以类似的方式旁路这些有源器件, 在电视信道放大器 312周围有效地确定数据传输的路线。

25 本发明权利要求范围的合法限定在下列的权利要求中阐述, 而且扩展到覆盖它们合法的等效权利。

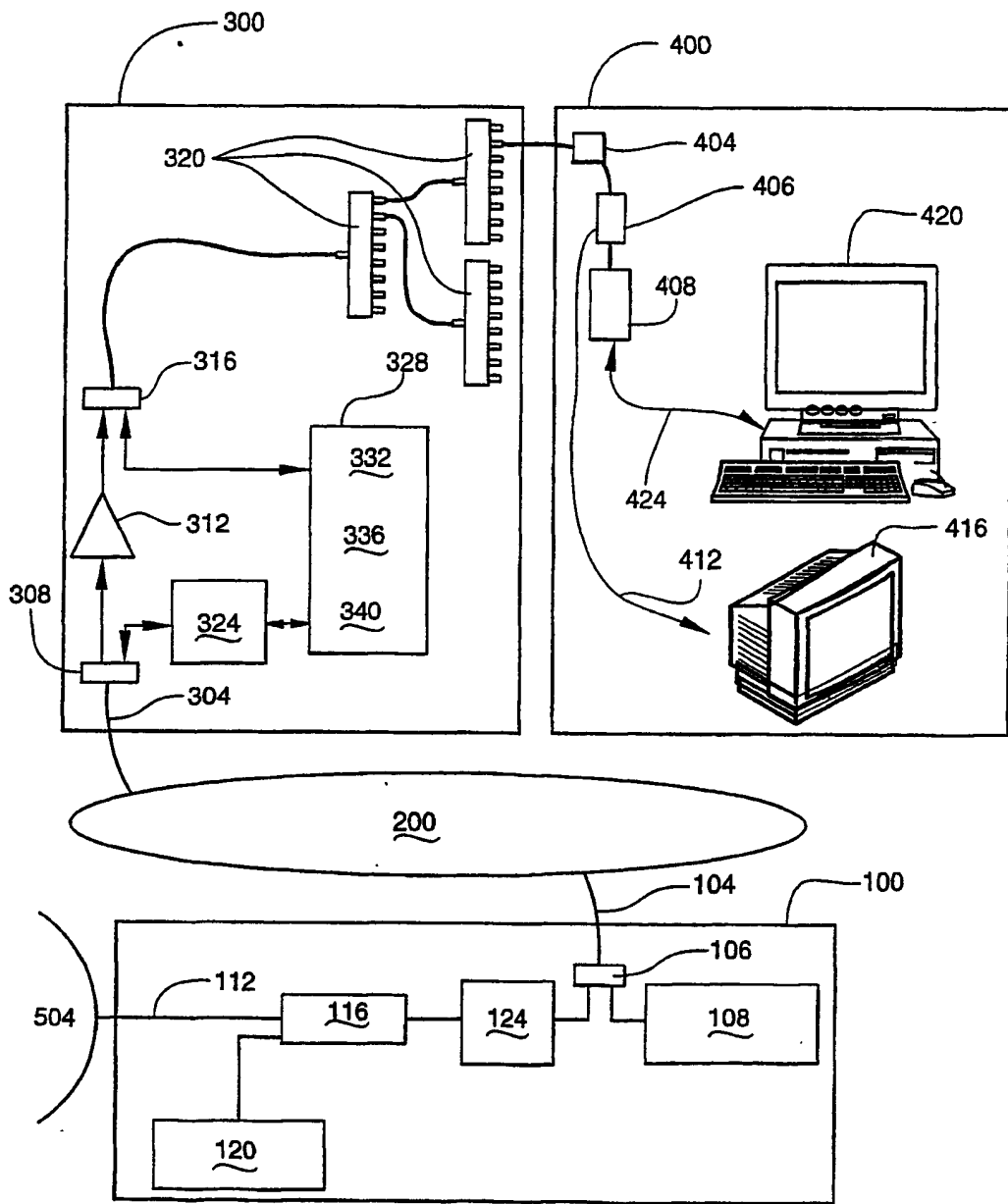


图 1

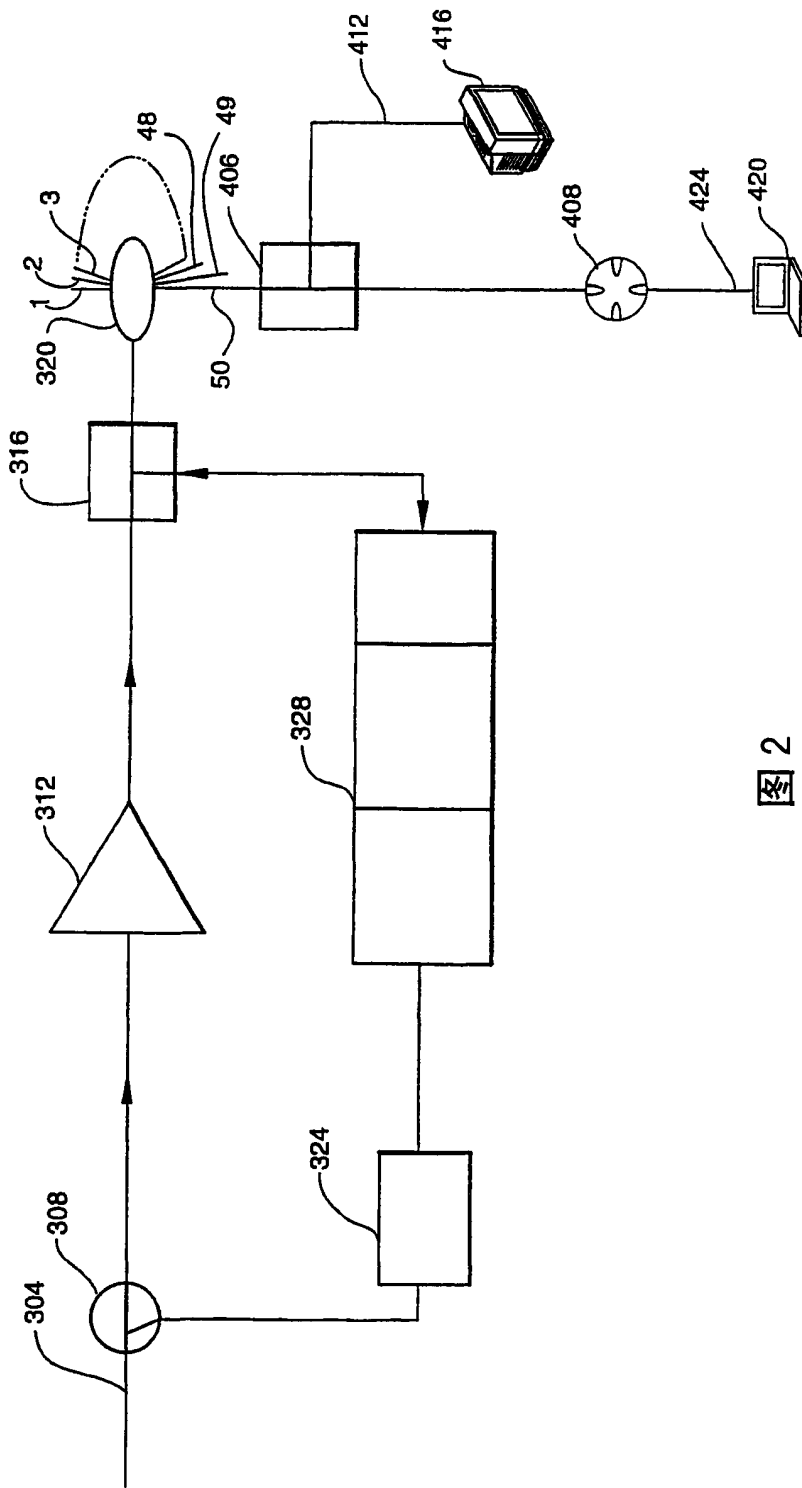


图 2

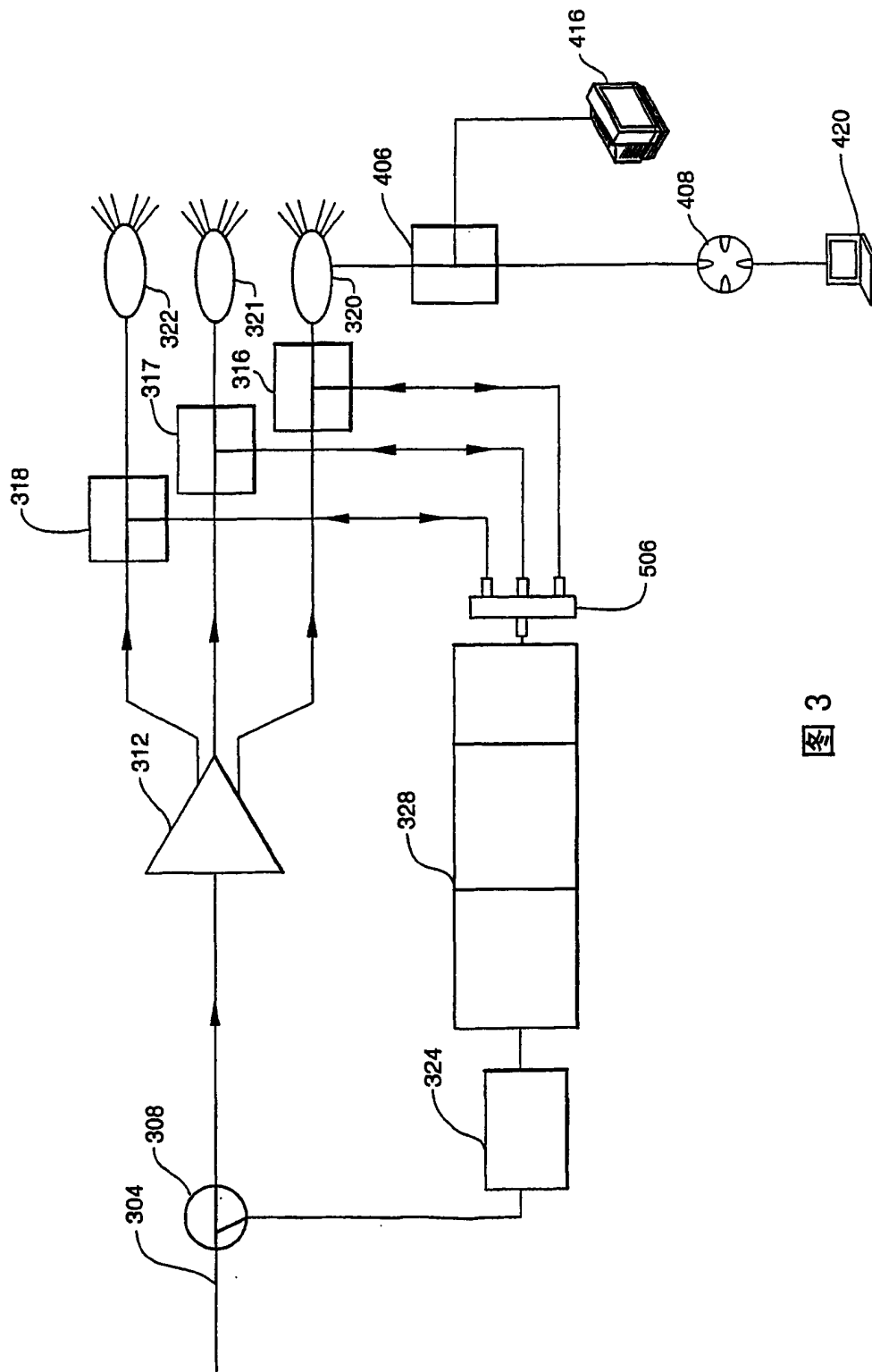


图 3

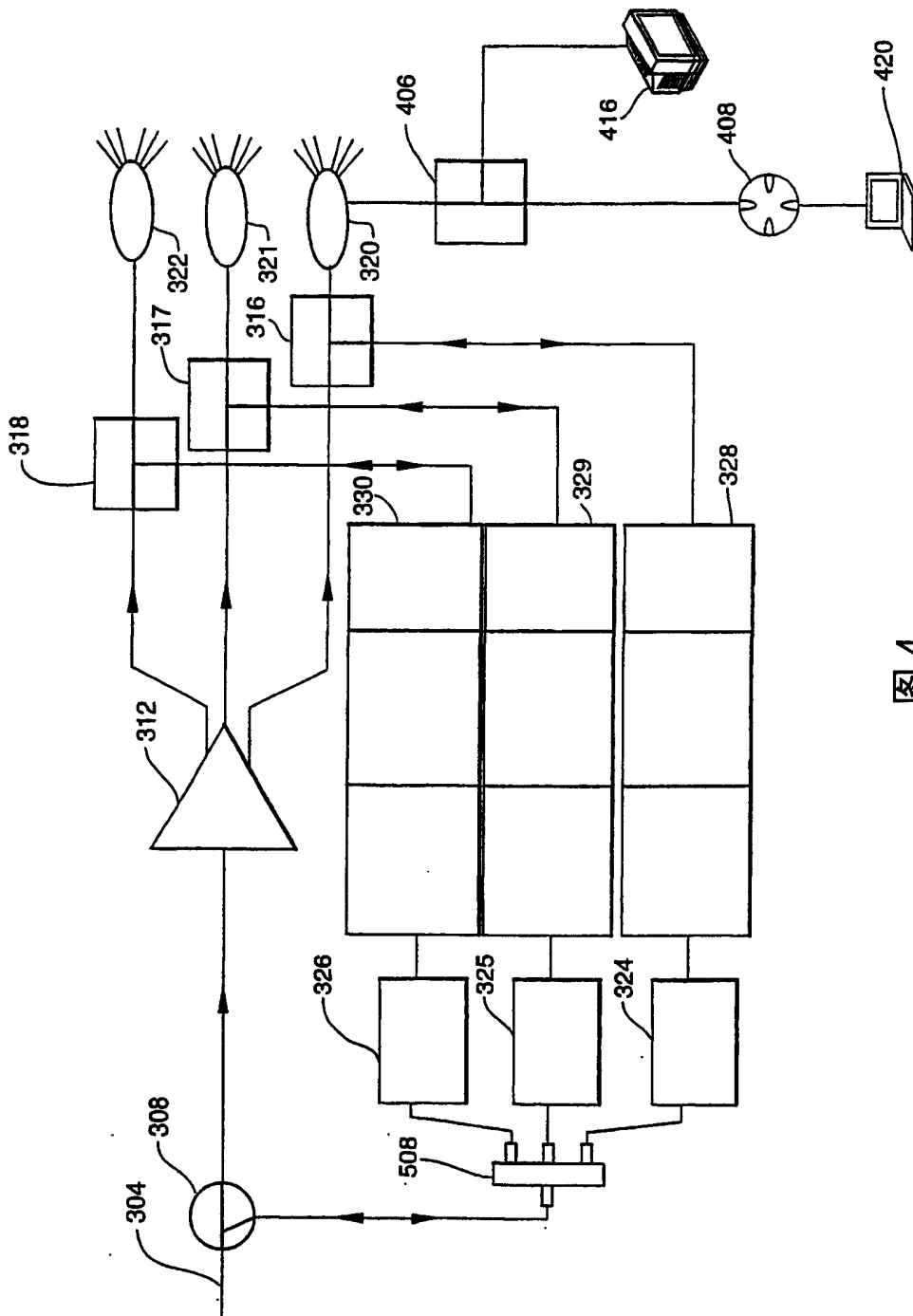


图 4

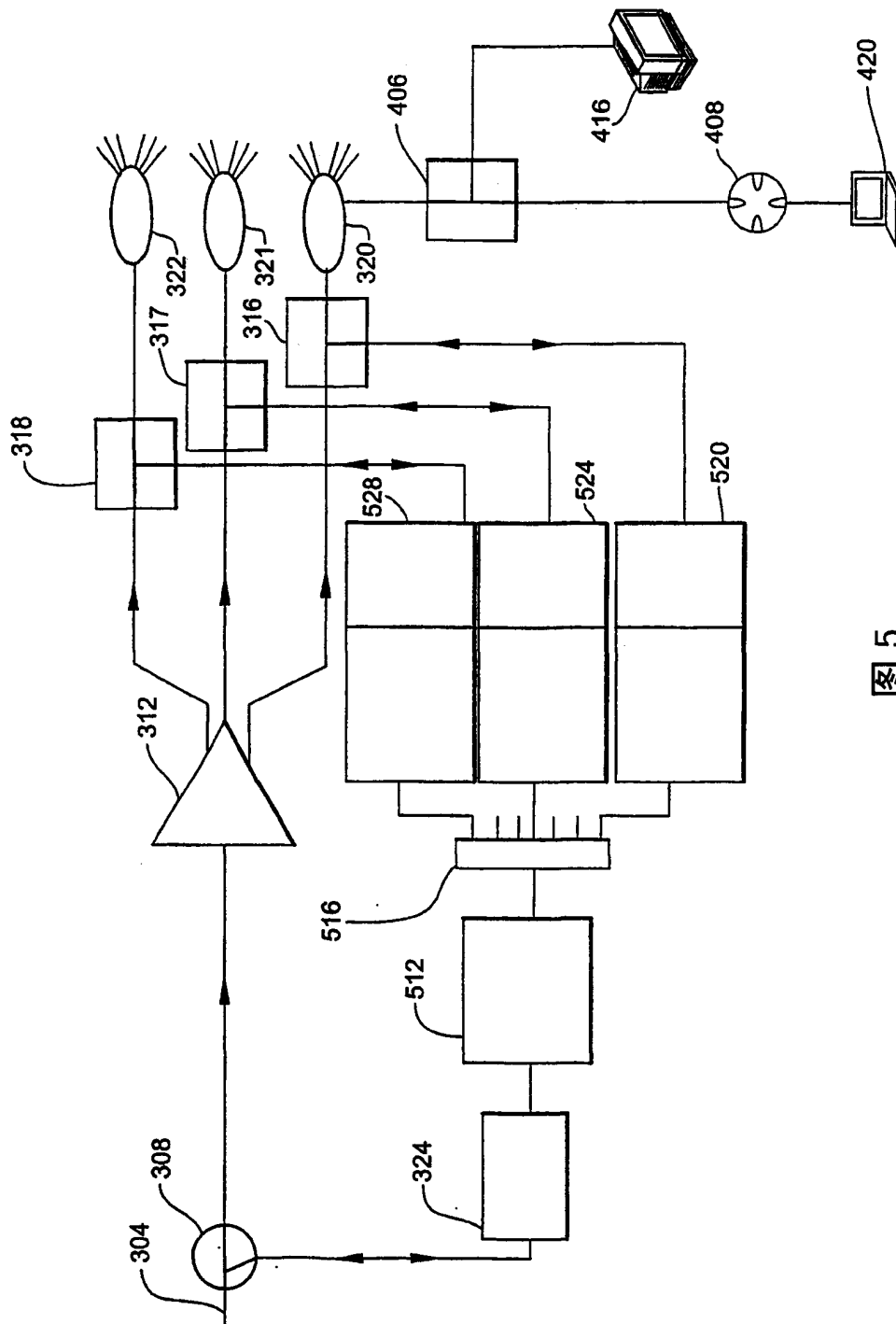


图 5

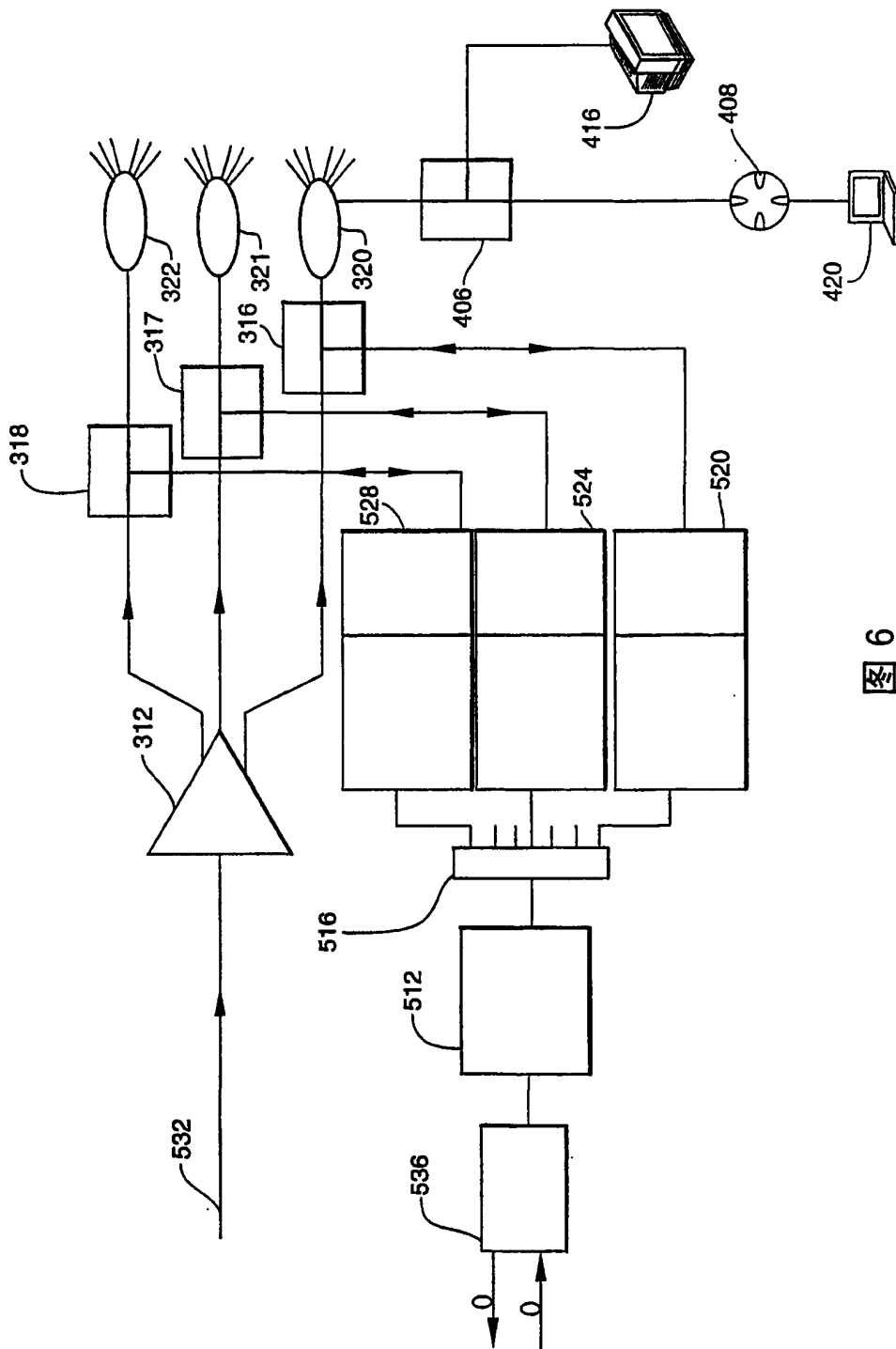


图 6

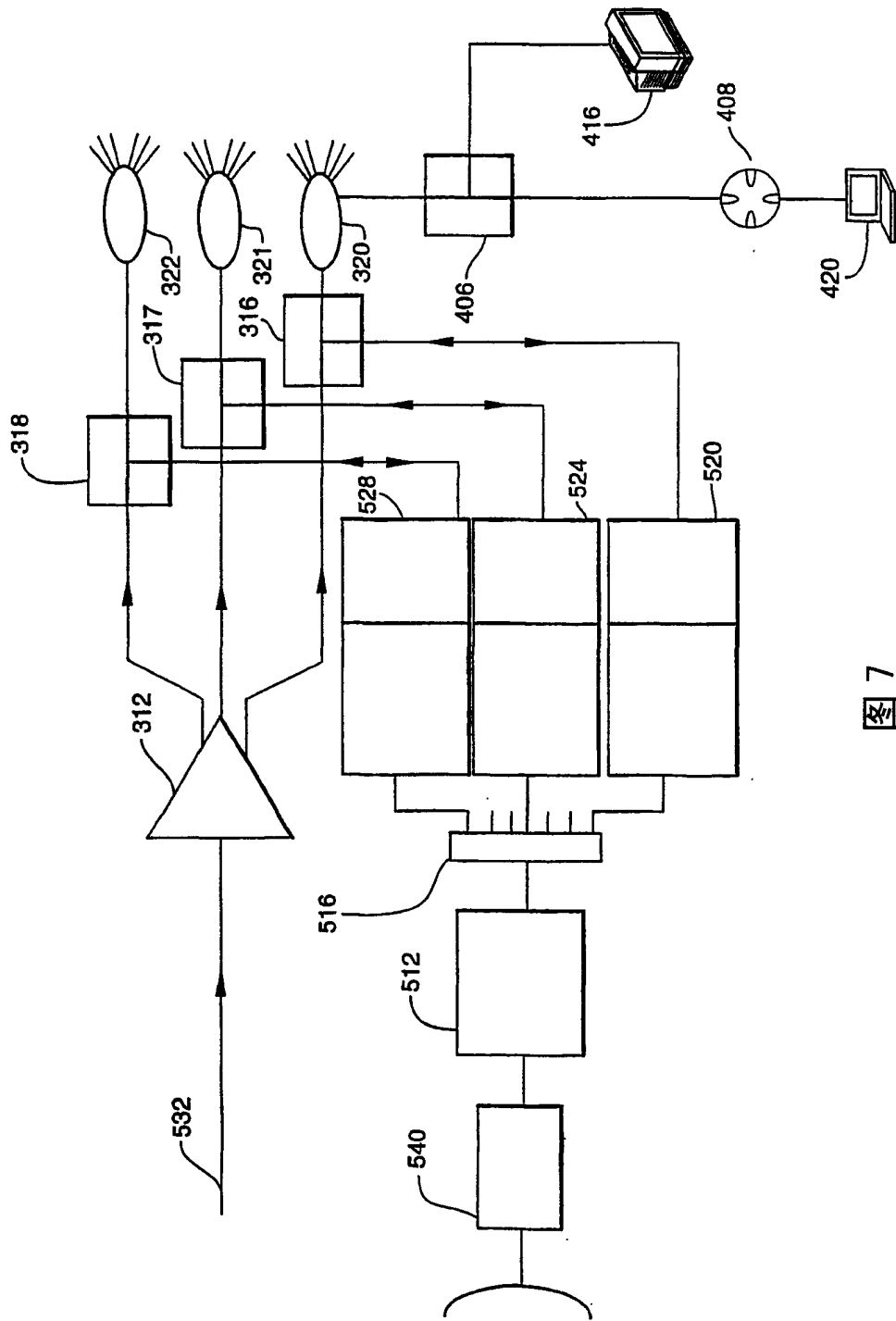


图 7

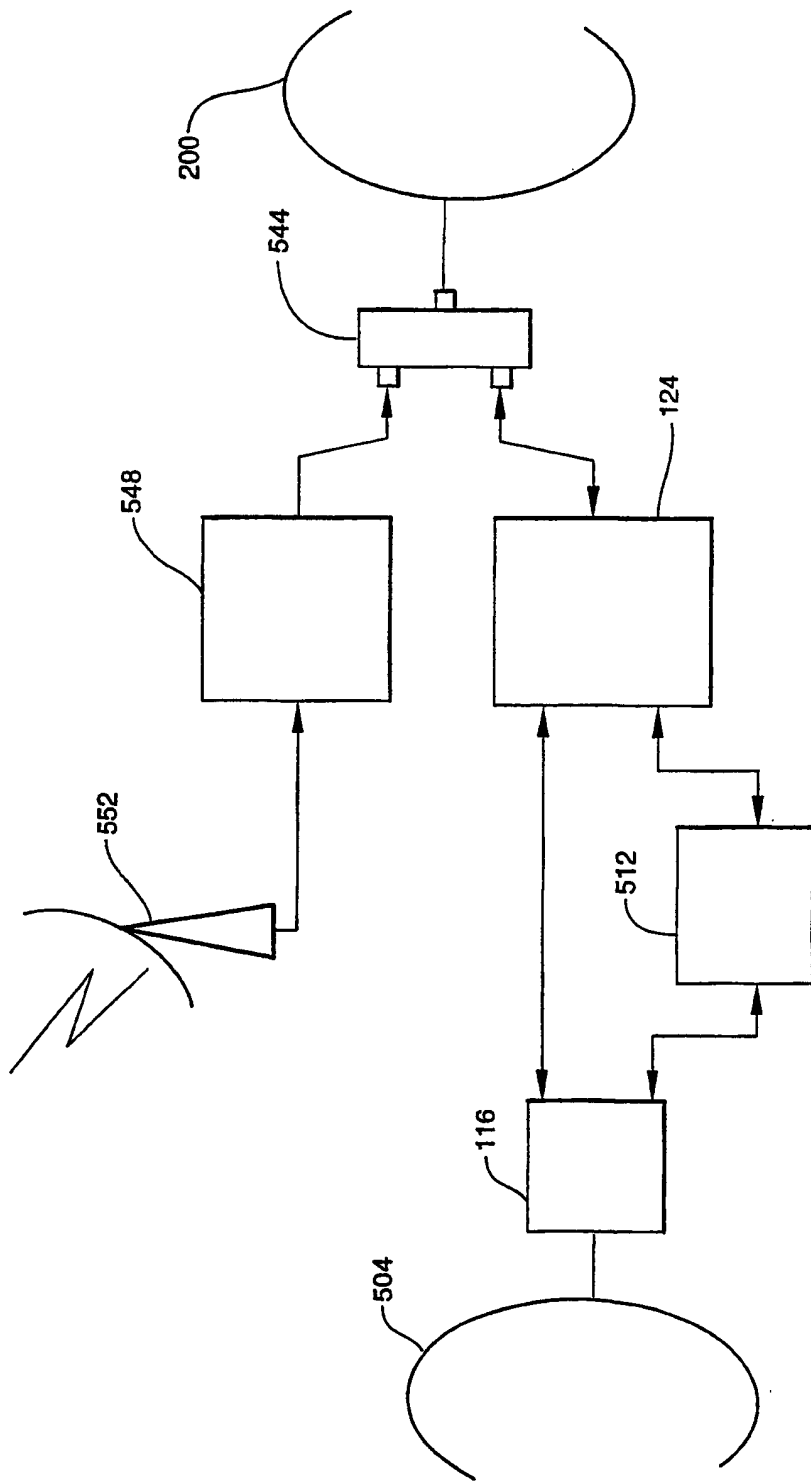


图 8

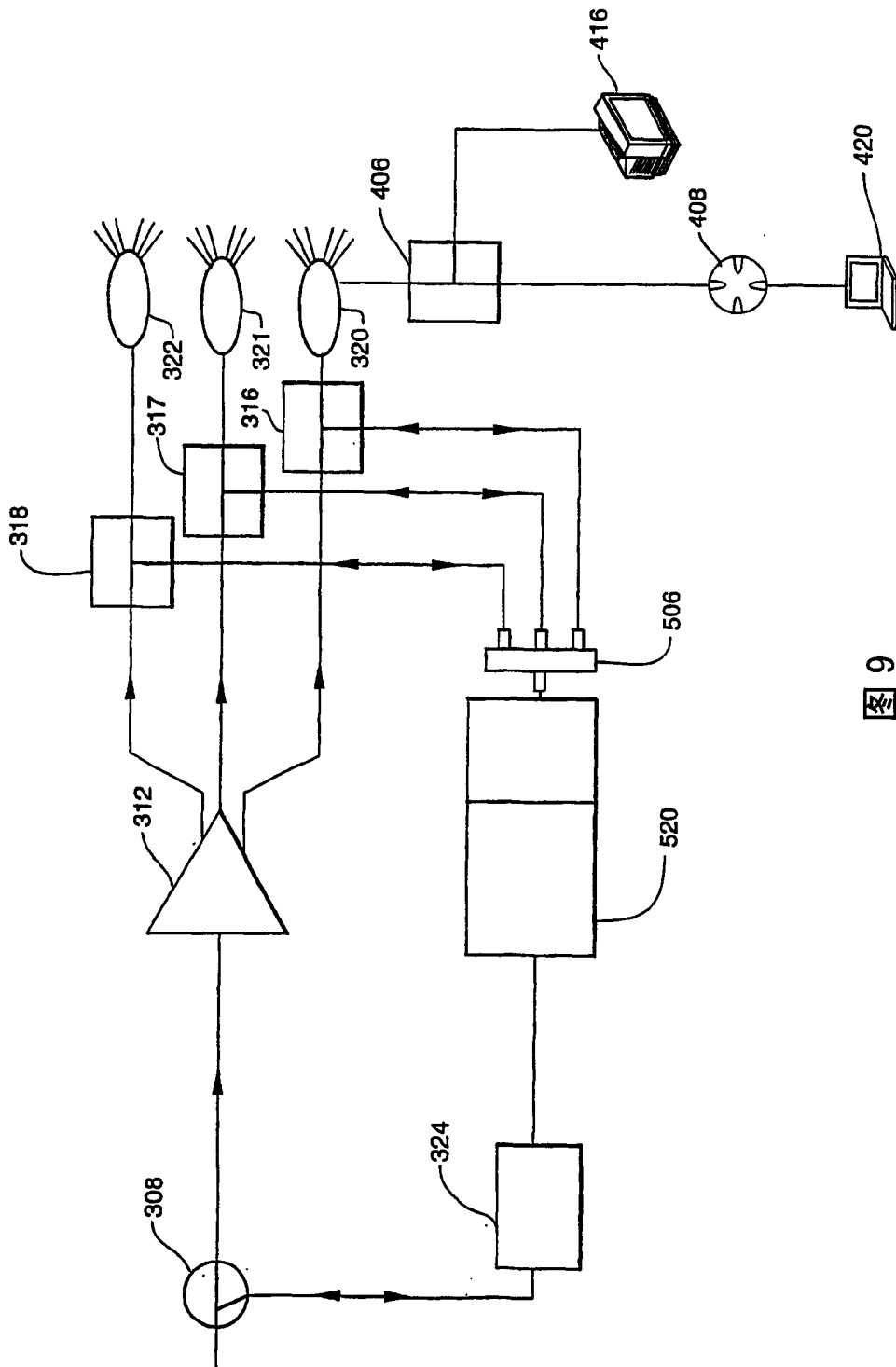


图 9

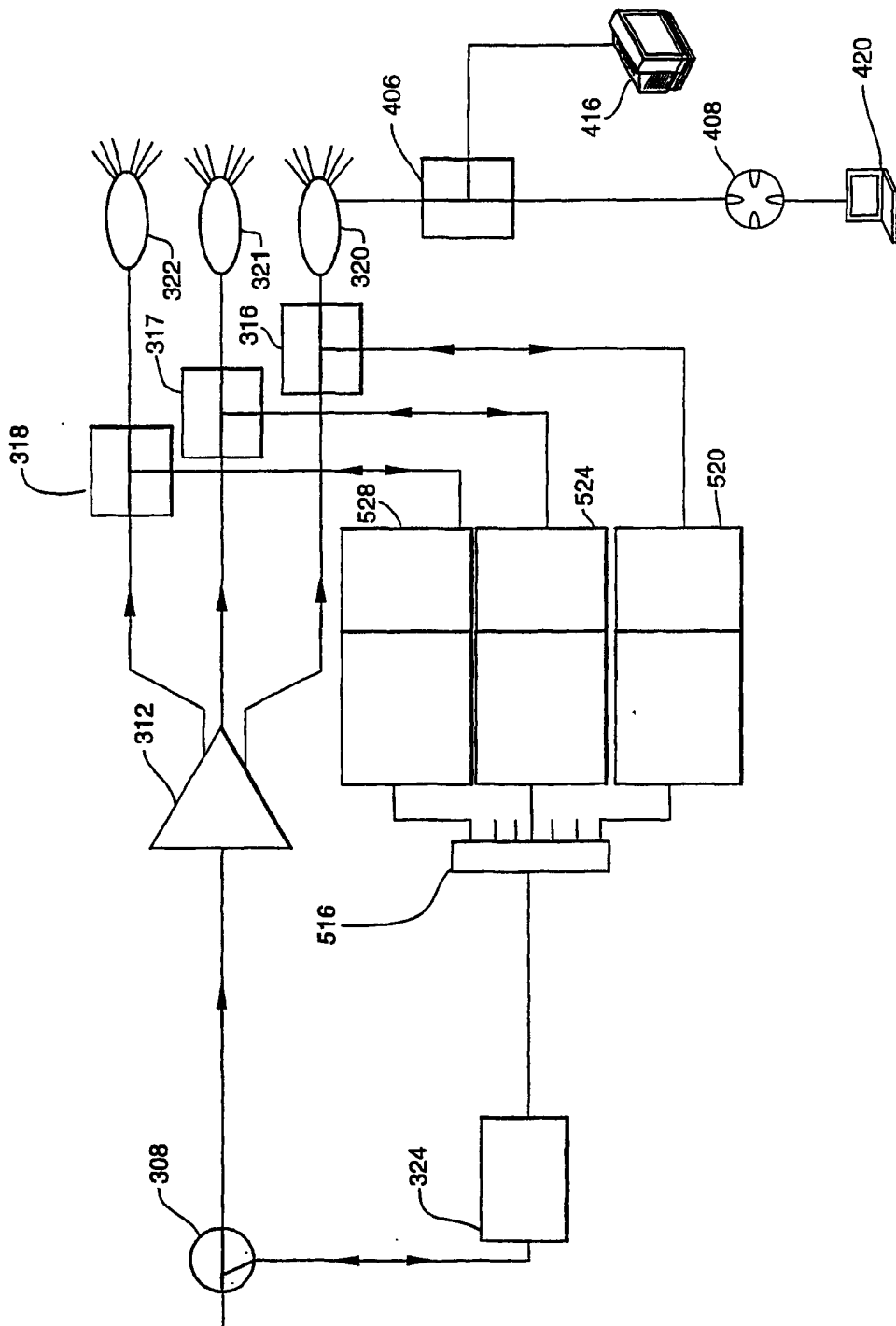


图 10

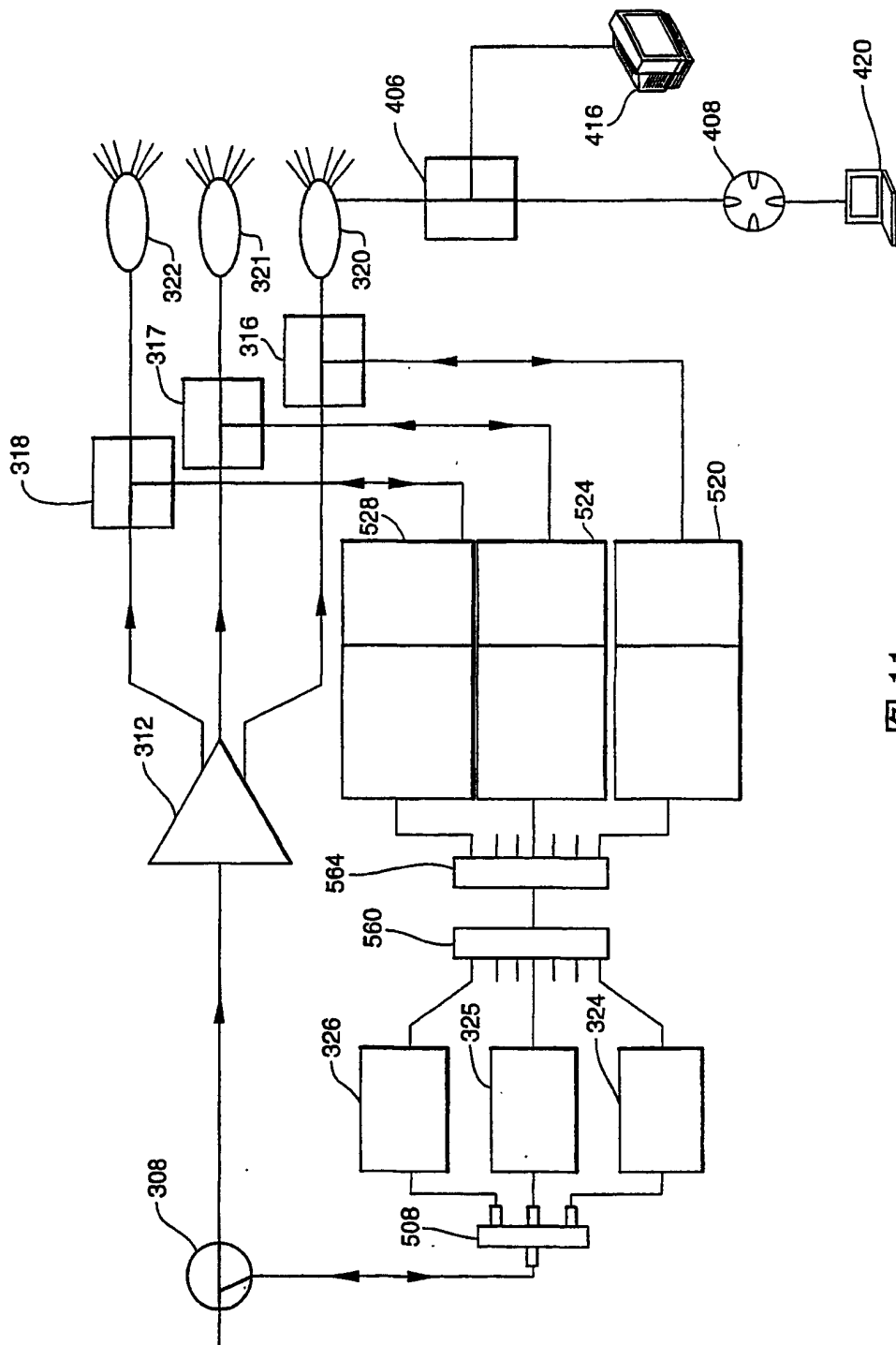


图 11

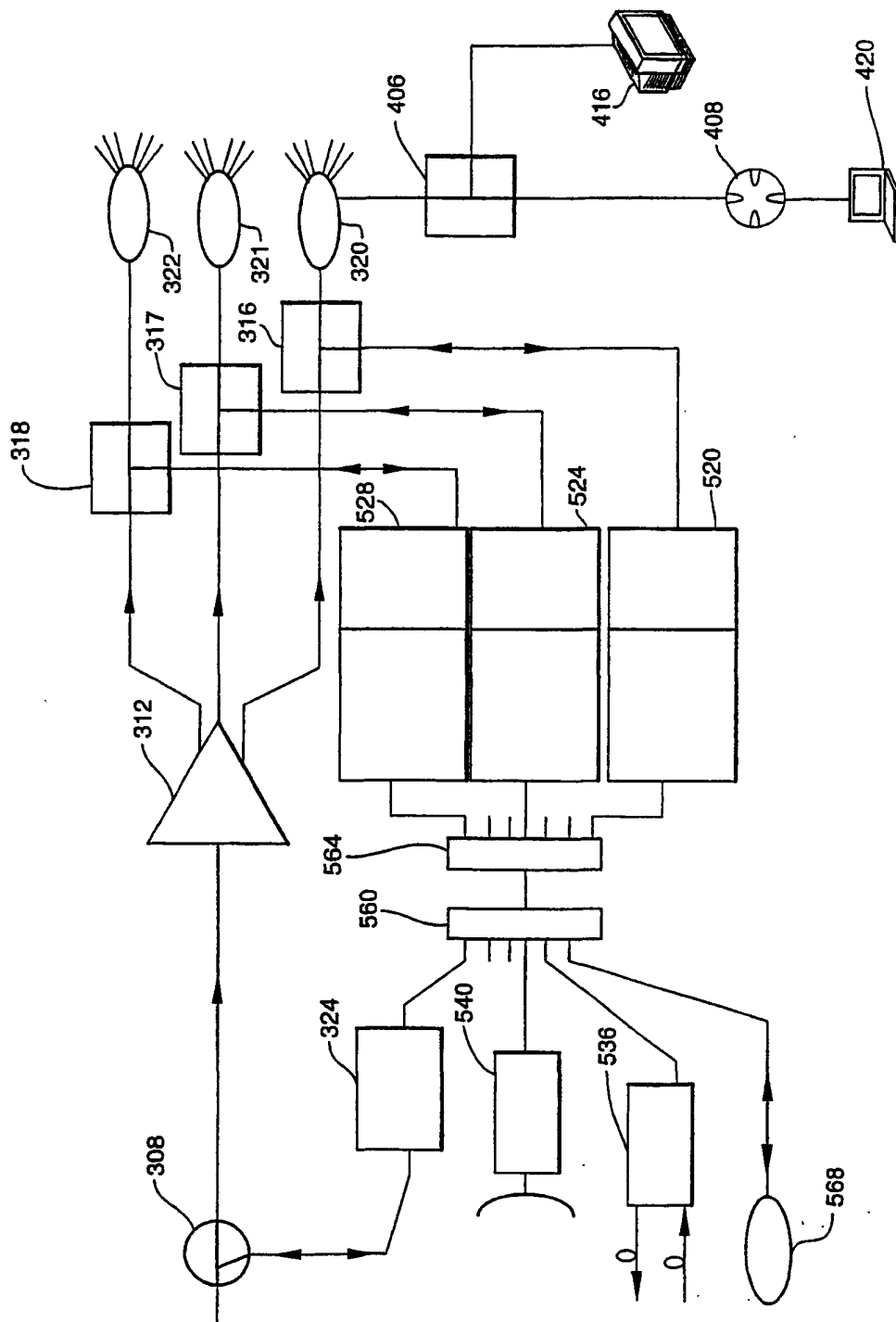


图 12