



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01129277.6

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1227823C

[22] 申请日 2001.6.19 [21] 申请号 01129277.6

[30] 优先权

[32] 2000.6.19 [33] ZA [31] 2000/3072

[71] 专利权人 休普传感器控股有限责任公司

地址 南非高腾

[72] 发明人 克里斯托弗·戈登·杰维斯·特纳  
戴维·埃德温·普罗克特  
安德里斯·彼得勒斯·克龙杰·福里

审查员 姚跃华

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司

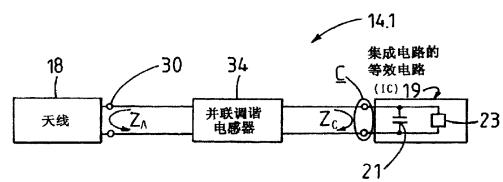
代理人 李 辉 谷慧敏

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

[54] 发明名称 用于电子识别系统的宽带宽高阻抗收发信机

## [57] 摘要

用于电子射频识别系统的收发信机 14.1 包括天线 18，天线 18 在其馈电点具有天线阻抗。收发信机进一步包括电子电路 19，电子电路 19 具有连接到天线的输入端。天线阻抗具有分别在第一和第二频率( $f_L$  和  $f_H$ )在输入端上产生第一和第二电压最大值(36, 38)的阻抗特性，从而为收发信机提供包括第一和第二频率的连续操作频带。



1. 一种用于电子射频识别系统的收发信机，包括：

-天线，在其馈电点具有一天线阻抗；

5 -电子电路，在其输入端具有一输入阻抗，该输入端连接到所述  
馈电点；

-所述天线阻抗具有分别在第一和第二频率在所述输入端上产生  
第一和第二电压最大值的阻抗特性，从而为收发信机提供包括第一和  
第二频率的连续操作频带。

10

2. 根据权利要求 1 的收发信机，其中输入阻抗包括一实部分量  
和一容抗分量。

15

3. 根据权利要求 2 的收发信机，其中在天线和电路之间与输入  
阻抗并联连接一感应元件，该感应元件可操作地与输入阻抗的电容分  
量谐振。

4. 根据权利要求 2 或 3 的收发信机，其中输入阻抗的实部分量  
至少是 400 欧姆。

20

5. 根据权利要求 1 的收发信机，其中第一频率在 850MHz 和  
900MHz 之间，第二频率在 900MHz 和 1GHz 之间。

25

6. 根据权利要求 1 的收发信机，其中天线包括以下任何一种：  
同时连接到馈电点的一个接线天线和一个传输线的组合；同时连接到  
馈电点的一个短环接线天线和一个传输线的组合；一个环路和一个该  
环路的附件的组合。

30

7. 根据权利要求 1 的收发信机，其中第一和第二频率与天线的  
第一和第二尺寸相关联，第一和第二频率可通过对第一和第二尺寸的

选择来选定。

5        8. 一种用于电子识别系统的收发信机的天线，天线在其馈电点具有一天线阻抗，所述天线阻抗具有分别在第一和第二频率在收发信机的输入阻抗上产生第一和第二电压最大值的阻抗特性。

10      9. 根据权利要求 8 的天线，包括以下任何一种：同时连接到馈电点的一个接线天线和一个传输线的组合；同时连接到馈电点的一个短环接线天线和一个传输线的组合；一个环路和一个该环路的附件的组合。

10      10. 根据权利要求 9 的天线，其中，所说的一个环路和一个该环路的附件的组合中的该附件包括链接到该环路的一个第二环路。

15      11. 一种电子射频识别系统，包括一个读取器和至少一个权利要求 1 到 7 中任何一个所述的收发信机。

## 用于电子识别系统的宽带宽高阻抗收发信机

### 5 技术领域

本发明涉及包括读取器和多个收发信机的电子射频（RF）识别系统。本发明具体涉及这种系统的收发信机形成部分。

### 背景技术

10 上述种类的已知电子系统包括询问器或读取器，询问器或读取器包括用于将激励或询问信号发送到收发信机的发射机和用于从收发信机接收响应信号的接收机。读取器中的微处理器利用响应信号中的数据流识别一个特定收发信机。每个收发信机包括一个连接到一个集成电路式电子电路的天线，用于接收和收集来自询问信号的能量以在一个电压存储电容器上给出足够高的电压，给电路加电以进而产生上述数据流。收发信机使用该数据流调制激励信号并将激励信号中的一部分能量反射回读取器，这称为反向散射调制(backscatter modulation)。  
15 在申请人的美国专利 6,054,925 中，公开了一种具有高输入阻抗的收发信机，申请人相信该专利方案在现有技术系统的有限有效距离上有所改进。集成电路的输入阻抗和天线馈电点阻抗越高，从激励信号恢复的并存储在电容器中的电压就越高。  
20

25 还已知，上述阻抗越高，电路的品质因数（Q）就越高，并且因此使收发信机的带宽变得越窄。已知的具有相对高阻抗的收发信机具有 1%-2%级别的带宽。申请人已经认识到需要一个用于覆盖 860MHz 到 930MHz 范围并因此要求大约 7%到 10%带宽的实用系统。

30 在 Everett 的美国专利 5,317,330 中，公开了一种双向通信系统，其中使用一串联或谐振电路和一并联或反谐振电路来将带宽划分为一个发射部分和一个分离的接收部分。结果是两个离散的窄带，用于在

不同频率发射和接收编码信息。这种系统不能充分地覆盖上述范围。

### 发明内容

因此，本发明的目的是提供一种电子识别系统和一种收发信机，  
5 申请人相信它们至少可以减轻上述缺点。

根据本发明提供一种用于电子识别系统的收发信机，包括：

-天线，在其馈电点具有一天线阻抗；

-电子电路，在其输入端具有一输入阻抗，该输入端连接到上述  
10 馈电点；

-上述天线阻抗具有取决于频率的阻抗特性，用于分别在第一和  
第二频率在上述输入端上产生第一和第二电压最大值，从而为收发信  
机提供包括第一和第二频率的连续操作频带。

15 该电路可以具有包括一实部分量(real component)和一容抗分量的  
输入阻抗。

可以在天线和电路之间与输入阻抗并联连接一个感应元件，该感  
应元件可操作地与输入阻抗的电容分量谐振。

20 输入阻抗的实际部分可以至少是 400 欧姆，典型的是 1000 欧姆，  
优选大于 1500 欧姆。

25 第一频率可以在 850MHz 和 900MHz 之间，第二频率可以在  
900MHz 和 1GHz 之间。

天线可以包括以下任何一种：同时连接到馈电点的一个接线天线  
(patch antenna)和一个传输线的组合；同时连接到馈电点的一个短环接  
线天线和一个传输线的组合；一个环路和一个该环路的附件的组合。  
30 该附件可以包括一个第二环路。

第一和第二频率可以与天线的第一和第二尺寸相关联，第一和第二频率可以通过对第一和第二尺寸的适当选择来选定。

5

本发明的范围内还包括，一个在其馈电点具有天线阻抗的天线，该天线阻抗具有取决于频率的阻抗特性，用于分别在第一和第二频率在一个收发信机的输入阻抗上产生第一和第二电压最大值，从而为收发信机提供宽广的连续操作频带。

10

天线可以包括以下任何一种：同时连接到馈电点的一个接线天线和一个传输线的组合；同时连接到馈电点的一个短环接线天线和一个传输线的组合；一个环路和一个该环路的附件的组合。在后一种情况下，该环路或附件的至少一部分可以具有锯齿形结构。

15

本发明还扩展到一种包括读取器或询问器和这里定义和/或描述的至少一个收发信机的电子射频识别系统。

#### 附图说明

将参照附图仅以举例方式进一步说明本发明，其中：

20

图 1 是电子射频 (RF) 识别系统的方框图；

图 2 是根据本发明的收发信机的最基本方框图；

图 3 是图 2 中根据本发明的收发信机的点 C 处的电压/频率基本曲线图；

25

图 4 是根据本发明的收发信机的天线形成部分的第一实施例的示意图；

图 5 是包括图 4 中天线的图 2 中收发信机的点 C 处的电压/频率曲线图；

图 6 是根据本发明的收发信机的天线形成部分的第二实施例的示意图；

30

图 7 是包括图 6 中天线的图 2 中收发信机的点 C 处的电压/频率

曲线图；

图 8 是根据本发明的收发信机的天线形成部分的第三实施例的示意图；

5 图 9 是包括图 8 中天线的图 2 中收发信机的点 C 处的电压/频率曲线图；

图 10 是根据本发明的包括根据本发明天线的第四实施例的收发信机的示意图；

图 11 是在图 10 中收发信机的收发信机电路形成部分的输入端处电压/频率的曲线图；

10 图 12 是用于天线和收发信机电路之间的并联电感器的不同值的包括图 4 中天线的图 2 中收发信机的点 C 处的电压/频率曲线图。

#### 具体实施方式

在图 1 中用标号 10 表示根据本发明的电子射频识别（RFID）系  
15 统。

该系统包括读取器 12 和收发信机群 14，收发信机群 14 包括收  
发信机 14.1 到 14.n。在使用中，收发信机可以被安装或以其它方式连  
接到所要计数或识别的对象或物品（未示出）上。收发信机优选是无  
20 源收发信机，从由读取器发射的激励信号 16 获取能量来操作。多个  
收发信机的结构相同，因此将仅对收发信机 14.1 进行进一步说明。收  
发信机 14.1 包括天线 18，连接到天线并包括调制器 20、控制器 22 和  
存储器装置 24 的集成电路 19。

25 在使用中，读取器将具有频率  $f_c$  的激励信号 16 发射到收发信机  
群 14。收发信机如本领域已知的那样从该信号中获得它们的能量，并  
通过利用存储器装置 24 中预存储的数据以已知方式反向散射调制该  
信号来发射各个响应信号 26.1 到 26.n。如后面将要说明的，读取器顺序地锁定到响应信号中的一个，并读取数据。一旦已经读取了收发信  
30 机群，就对上述对象进行了识别和/或计数。

图 2 中显示了收发信机 14.1 的方框图。收发信机 14.1 包括天线 18，天线 18 在其一个电流最小值区域中具有馈电点 30，使得其具有相对高的馈电点阻抗  $Z_A$ 。天线馈电点 30 连接到具有输入阻抗  $Z_c$  的上述集成电路 (IC) 19 的输入端 C。IC 19 的典型输入阻抗包括与阻抗 23 并联的大约 1.95pF 电容器 21 的电容 21，阻抗 23 大于 400 欧姆，通常大于 1000 欧姆，优选大于 1600 欧姆。并联调谐电感器 34 连接在天线 18 和 IC 19 之间。

在图 3 中，显示了在 IC 的输入阻抗  $Z_c$  上产生的电压与入射的激励信号 16 的频率之间的曲线图。可以看出，分别在第一和第二频率  $f_L$  和  $f_H$  产生第一和第二电压最大值 36 和 38。在第一频率  $f_L$  在 850MHz 和 900MHz 之间（最好是 860MHz），第二频率  $f_H$  在 900MHz 和 1GHz 之间（最好是 930MHz）的情况下，收发信机 14.1 提供优于现有技术收发信机的宽带特性。

图 4 中显示了用于收发信机 14.1 的根据本发明的第一实施例 118。如图所示，天线 118 是一个接线天线，包括在厚度约 10mm 的电介质层 122 的一面的导电接地平面 120 和在另一面上的并连接到接地平面 120 的栅极或导电层 124。由位于电流最小值区域中的馈电点 130 驱动天线 118。具有长度  $\ell_1$  的导线或传输线 132 与接线天线集成为一体，并且还连接到馈电点 130 和层 124。天线的栅极或导电层 124 的宽度是  $\ell_2$ 。得到的收发信机 14.1 在图 2 的点 C 具有图 5 所示的电压/频率曲线，清楚地显示出双电压最大值和由此得到的宽带特性。可以通过调整尺寸  $\ell_1$  和  $\ell_2$  来调整频率  $f_L$  和  $f_H$ 。可以相信，取决于频率的天线阻抗实质上在频率  $f_L$  和  $f_H$  与输入阻抗  $Z_c$  匹配，导致在这些频率时在 C 的输入阻抗上产生电压最大值。

图 6 中显示了用于收发信机 14.1 的根据本发明的天线的第二实施例 218。如图所示，天线 218 是一个短环接线天线，包括在空气绝

缘层 222 的一面上的接地平面 220 和在另一面上的并连接到接地平面 220 的导电栅极或层 224。天线 218 具有位于电流最小值区域中的馈电点 230。具有长度  $\ell_1$  的传输线 232 与接线天线集成为一体并连接到馈电点 230。导电栅极或层 224 的宽度是  $\ell_2$ 。得到的收发信机 14.1 在图 2 的 C 具有图 7 所示的电压/频率曲线。该曲线清楚地显示出双电压最大值和由此得到的宽带特性。

图 8 中显示用于收发信机 14.1 的根据本发明的天线的第三实施例 318。天线 318 是一个锯齿形混合环路。显示了三个典型馈电点 330.1, 330.2 和 330.3。在馈电点 330.1, 天线具有图 9 中 320 所示的单个电压最大值。但是, 在馈电点 330.2 或馈电点 330.3, 表现出双电压最大值特性。由环绕环路 322 的不同路径长度  $\ell_1$  和  $\ell_2$  (顺时针和逆时针) 造成双模式操作。如图 9 中 324 所示, 在优选馈电点 330.2 处第一和第二频率靠的较近, 如图 9 中 326 所示, 在馈电点 330.3 处第一和第二频率间隔较远。

图 10 中显示用于收发信机 14.1 的根据本发明的天线的第四实施例 418。该天线包括第一和第二链接的环路 420 和 422, 并具有馈电点 430, IC 19 在该馈电点连接到天线。34 处显示并联谐振电感器。图 11 中 432 处显示在 IC 19 的输入端的电压/频率曲线。图中清楚地显示出双电压最大值和由此得到的覆盖 840MHz 到 950MHz 频带的宽带特性。

已经发现不能使用天线 18 和 IC 19 之间的并联电感器 34 来增加再一个电压最大值, 但是可以将其有利地用于相对于一个现有最大值调整或加重另一个现有最大值。图 12 中的曲线表示对图 4 中接线天线的曲线的影响, 如果对电感器 34 进行选择使得电感器 34 和 IC 电容在  $f_L$  和  $f_H$  的区域中的三个不同频率 (860MHz; 900MHz 和 940MHz) 中的任何一个上谐振。图 12 中的 500, 502 和 504 显示了得到的电压/频率曲线。图中显示出没有额外的电压最大值, 但是可以使用 LC 网

---

络的适当调谐频率来调整电压峰值。还可以使用该方法来获得更平坦的响应曲线。

应该理解，在不偏离所附权利要求的范围和精神的情况下，可以对根据本发明的收发信机，天线，电子识别系统和方法进行多种细节上的变化。

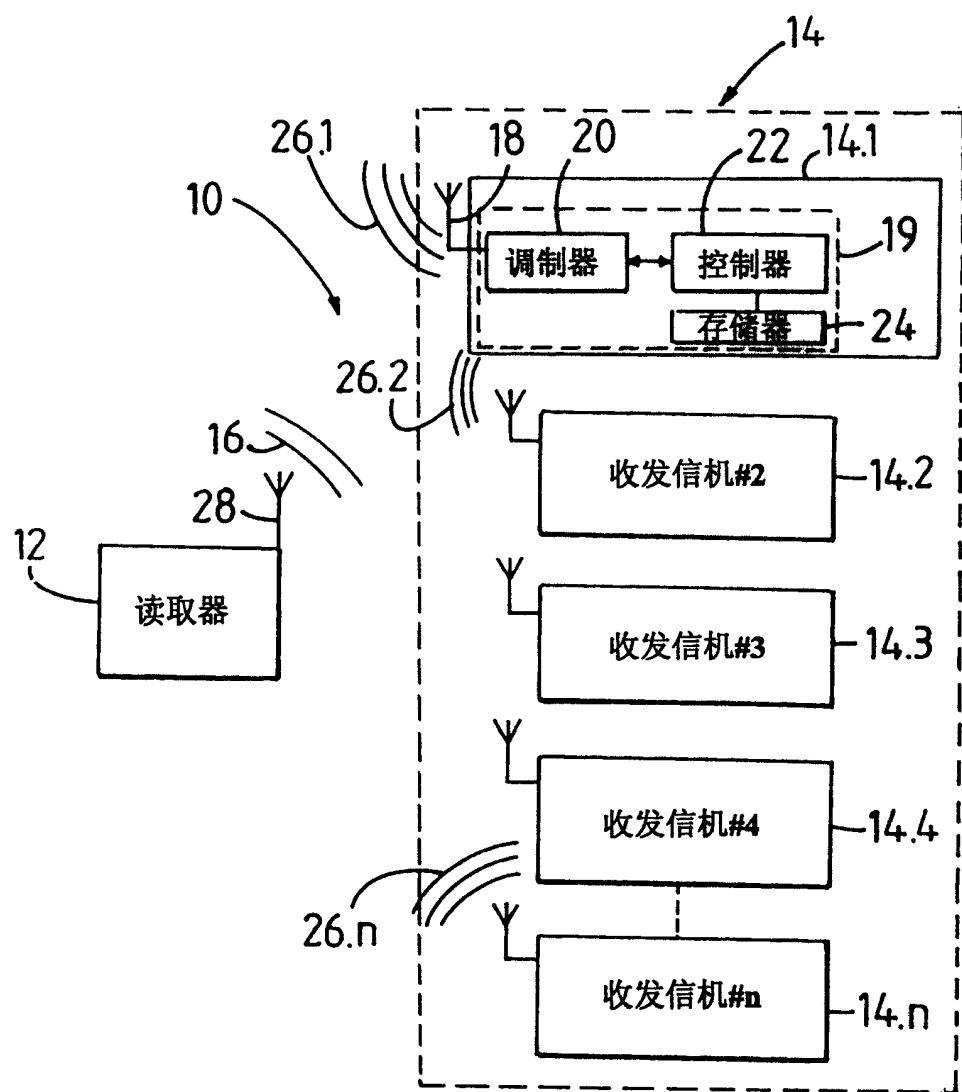


图1

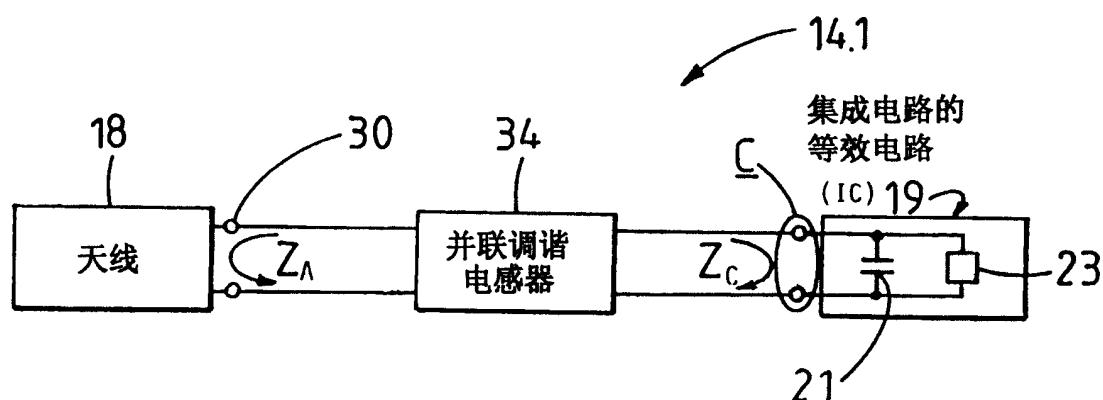


图2

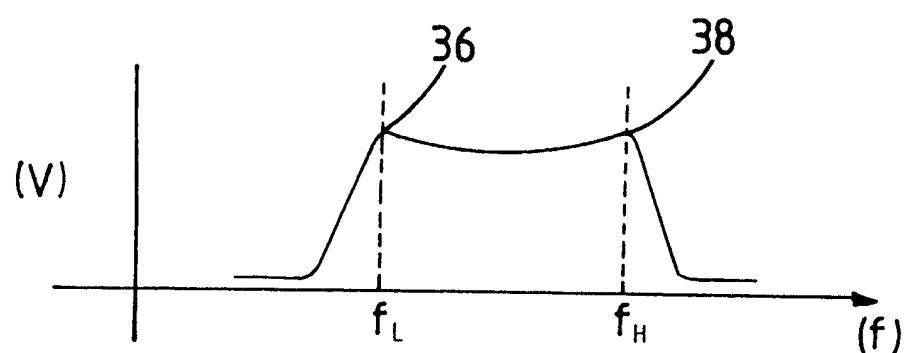


图3

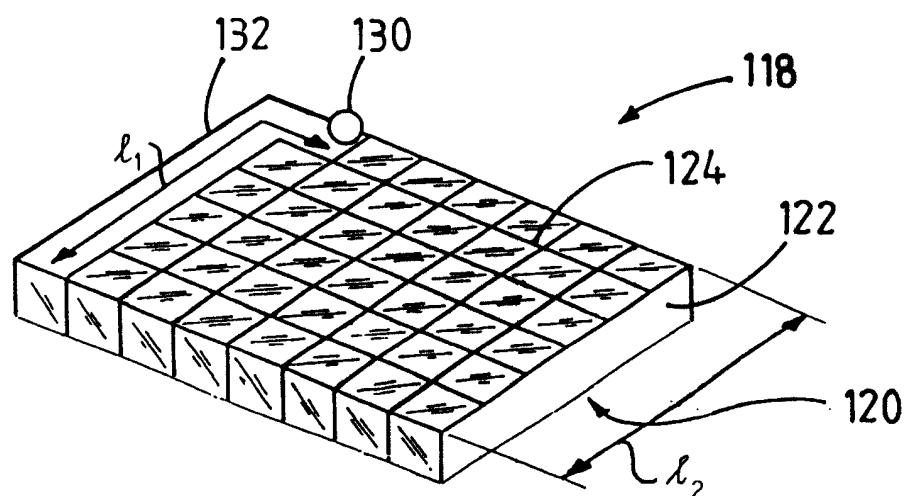


图4

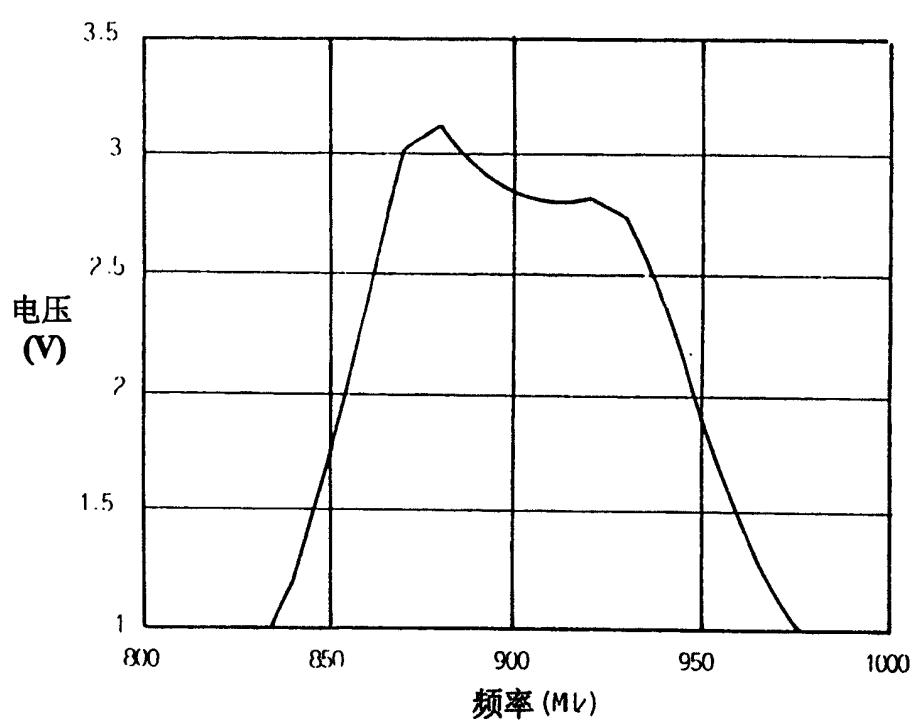


图5

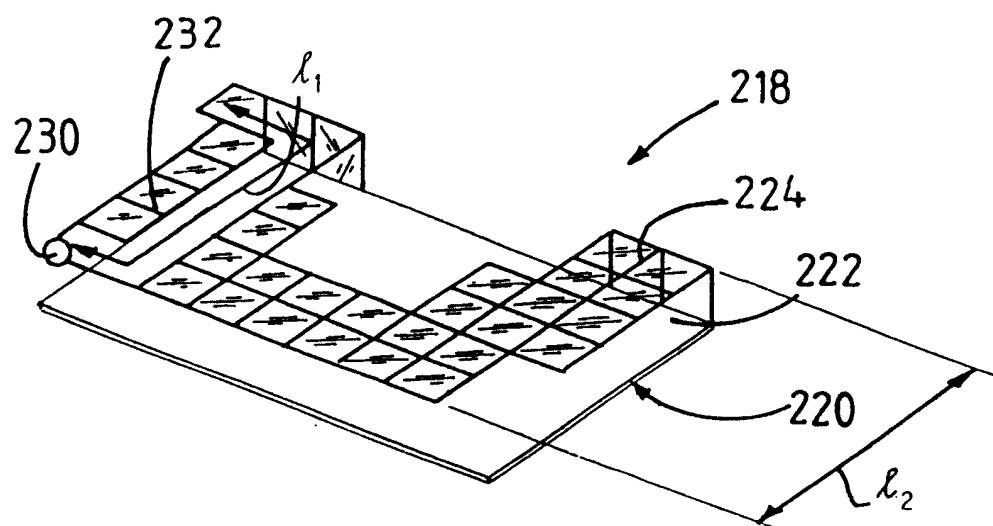


图6

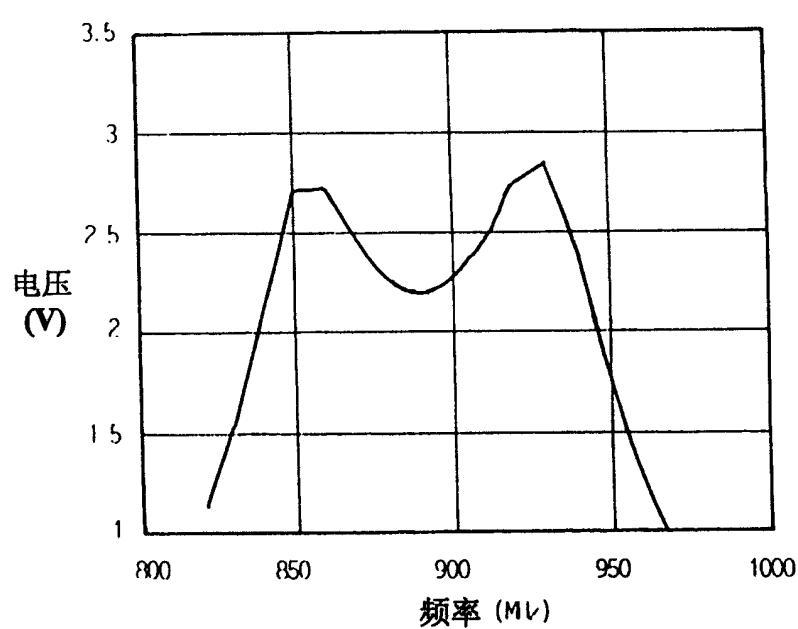


图7

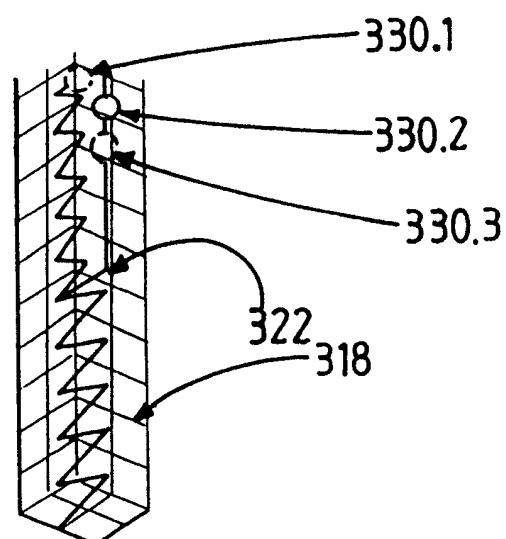


图8

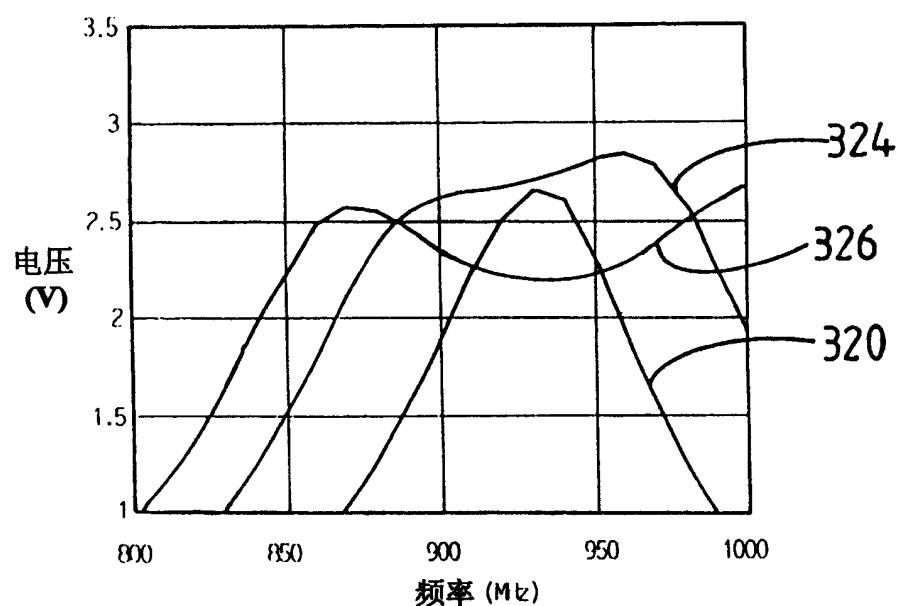


图9

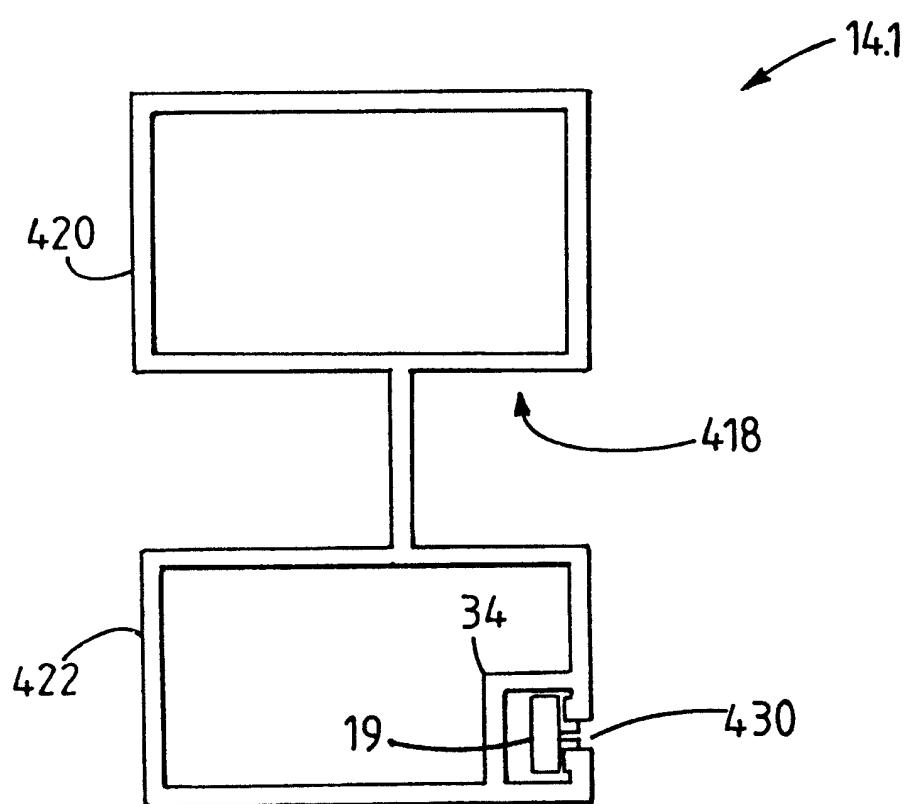


图10

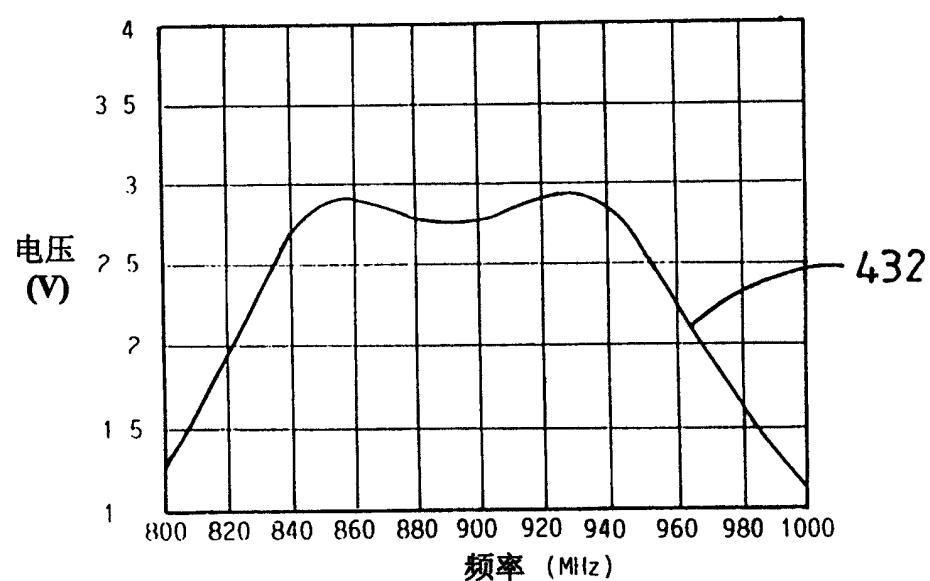


图11

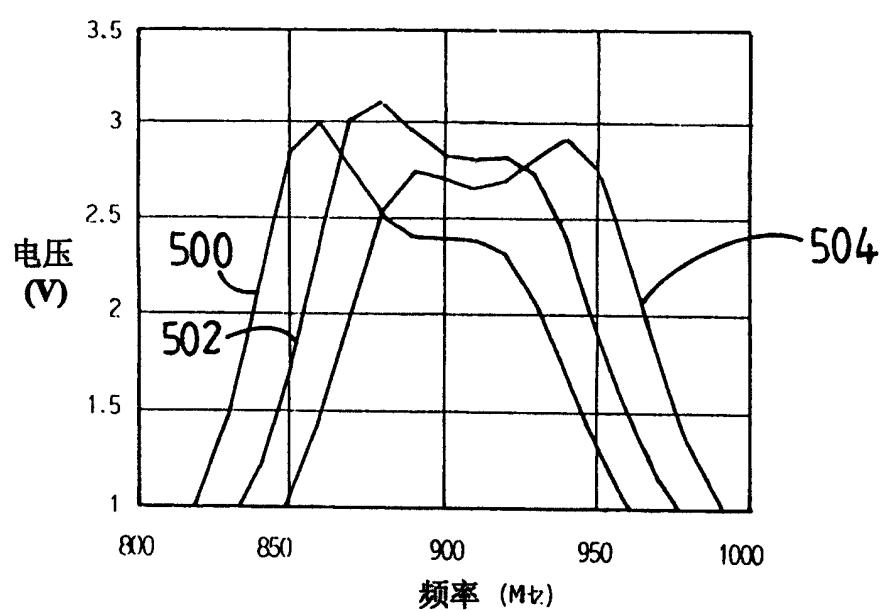


图12