

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01Q 1/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02819100.5

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100350673C

[22] 申请日 2002.8.27 [21] 申请号 02819100.5
[30] 优先权

[32] 2001.8.27 [33] US [31] 60/315,289

[32] 2002.8.26 [33] US [31] 10/228,698

[86] 国际申请 PCT/US2002/027352 2002.8.27

[87] 国际公布 WO2003/019719 英 2003.3.6

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.29

[73] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 R·C·华莱士 A·特兰

J·K·M·李 E·T·欧沙齐

[56] 参考文献

US6018321A 2000.1.25

US6239755B1 2001.5.29

EP0613207A1 1994.8.31

US6005523A 1999.12.21

US5426440A 1995.6.20

CN1187908A 1998.7.15

审查员 李艳君

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈 斌

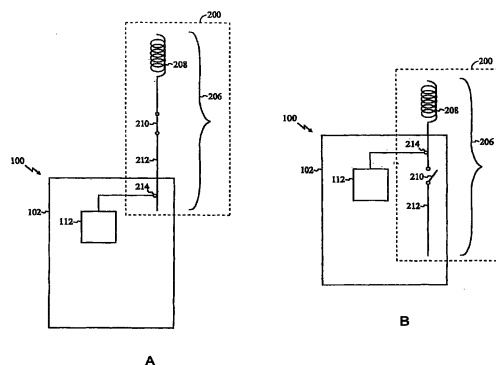
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称

选择性耦合的两段式天线

[57] 摘要

在具有外壳和射频(RF)通信电路的移动电话中使用的选择性耦合的两段式天线包括:可选择性地从外壳伸长并可缩进到外壳中的合成辐射器;以及连到 RF 通信电路的通信接口。当伸长合成辐射器时,连接元件把第一和第二辐射元件相连。在这个位置下,通信接口把 RF 通信电路连到第一和第二辐射元件。这样,RF 通信电路通过作为加顶天线的的第一和第二辐射元件两者发送并/或接收 RF 信号。然而,当缩进合成辐射器时,连接元件电气地隔离第一和第二辐射元件。



1. 在具有外壳和射频 RF 通信电路的移动电话内使用的选择性耦合的两段式天线，所述天线包括：

可选择性地从外壳伸长并且可缩进进外壳内的合成辐射器，所述合成辐射器具有

a) 第一辐射元件，

b) 包括导体部分和绝缘体部分的连接元件，其中所述导体部分电气地连接到所述第一辐射元件；

c) 第二辐射元件，它具有电气连接的第一和第二接触部分，其中当所述合成辐射器伸长时，所述第一接触部分与所述连接元件的所述导体部分相接触，而当所述合成辐射器缩进时，所述第一接触部分与所述连接元件的所述绝缘体部分相接触；以及

附着于外壳的通信接口，其中当所述合成辐射器伸长时，所述通信接口电气地耦合到包含在所述第二辐射元件内的所述第二接触部分，当所述合成辐射器缩进时，所述通信接口电气地耦合到所述连接元件的所述导体部分；

借此当所述合成辐射器伸长时，所述第一和第二辐射元件电气地连接到 RF 通信电路，当所述合成辐射器缩进时，所述第二辐射元件与 RF 通信电路电气断开；

其中所述第二辐射元件包括附着于所述第一接触部分的导体锁定机构；以及所述连接元件包括：

在所述绝缘体部分上形成的绝缘定位槽，当所述合成辐射器缩进时，所述绝缘定位槽与所述锁定机构啮合，从而电气地隔离所述第一和第二辐射元件，以及

在所述导体部分上形成的连接定位槽，当所述合成辐射器伸长时，所述连接定位槽与所述锁定机构啮合，从而电气地连接所述第一和第二辐射元件。

2. 如权利要求 1 所述的选择性耦合的两段式天线，其特征在于，在相对于外壳上形成的停止机构而施加一缩进力后，所述锁定机构脱离所述连接定位槽而与所述绝缘定位槽啮合。

3. 如权利要求 1 所述的选择性耦合的两段式天线，其特征在于，在对所述第

一辐射元件施加一伸长力后,所述锁定机构脱离所述绝缘定位槽而与所述连接定位槽啮合。

4. 在具有外壳和射频 RF 通信电路的移动电话内使用的选择性耦合的两段式天线,所述天线包括:

可选择性地从外壳伸长并且可缩进外壳内的合成辐射器,所述合成辐射器具有

a) 第一辐射元件,

b) 包括导体部分和绝缘体部分的连接元件,其中所述导体部分电气地连接到所述第一辐射元件;

c) 第二辐射元件,它具有电气连接的第一和第二接触部分,其中当所述合成辐射器伸长时,所述第一接触部分与所述连接元件的所述导体部分相接触,而当所述合成辐射器缩进时,所述第一接触部分与所述连接元件的所述绝缘体部分相接触;以及

附着于外壳的通信接口,其中当所述合成辐射器伸长时,所述通信接口电气地耦合到包含在所述第二辐射元件内的所述第二接触部分,当所述合成辐射器缩进时,所述通信接口电气地耦合到所述连接元件的所述导体部分;

借此当所述合成辐射器伸长时,所述第一和第二辐射元件电气地连接到 RF 通信电路,当所述合成辐射器缩进时,所述第二辐射元件与 RF 通信电路电气断开;

其中所述连接元件包括附着于所述导体部分的导电安装机构;以及

其中所述通信接口包括一安装定位槽,当所述合成辐射器缩进时,所述安装定位槽与所述安装机构啮合。

5. 如权利要求 4 所述的选择性耦合的两段式天线,其特征在于,在对所述第一辐射元件施加一伸长力后,所述安装机构脱离所述安装定位槽。

选择性耦合的两段式天线

相关申请

本申请要求于2001年8月27日提交的美国临时申请号60/315,289的优先权。

相关申请的交叉引用

公共受让人的下列申请包含与本发明一致的某些公共公开内容：“Balanced, Retractable, Mobile Phone Antenna”，申请号为09/429,768，于1999年10月28日提交，该申请的公开内容通过引用被结合于此。

发明背景

发明领域

本发明一般涉及天线，尤其涉及移动电话的选择性耦合的两段式天线。

相关技术描述

像移动电话这样的个人通信设备过去几年变得日益普遍。鞭状天线普遍用于移动电话中。鞭状天线的缺点是它们通常贴附于事物并且变得损坏。为了防止这种损坏，设计了许多鞭状天线可以被缩进到移动电话外壳中。这样，无论用于蜂窝系统还是卫星电话系统，典型的移动电话都有在不使用时可被缩进到外壳中的鞭状天线。希望发送或接收呼叫的用户会从外壳伸长天线。类似地，当用户不参与呼叫时，天线可以被缩进外壳中。

对于许多移动电话而言，其天线的中心在操作时与用户的头部和/或手对齐。由于典型鞭状天线中驻波的模式，用户的头部和/或手趋于阻挡通过鞭状天线发送和接收的信号。这种阻挡也称为遮蔽，并且趋于使移动电话性能降级。

随着技术发展，移动电话的尺寸持续减小。由于这种尺寸的减小，小尺寸的移动电话包含较少的空间来容纳鞭状天线。因此，这种小尺寸的移动电话所使用的可缩进鞭状天线也有必要变得较短。不幸的是，较短的鞭状天线较不能够避免上述的信号遮蔽效应。

某些移动电话采用了螺旋形天线来代替鞭状天线。对于这些天线而言，螺旋

线从电话外壳略微突出，并且通常是固定的。因此，它既不可缩进也不可伸长。用户便利性是使用固定螺旋形天线的动机。如果用户不必要伸长和缩进天线，从用户的观点看操作变得更加简单。同样，由于电话的外壳不必要容纳可缩进鞭状天线的长度，因此可以使采用固定螺旋形天线的电话稍微更小。然而，上述遮蔽问题通常对于螺旋天线而恶化。

当今许多电话使用了螺旋形天线和鞭状天线的组合。一种这样的方法包括一种配置，其中螺旋天线被部署在外壳的外部，而可伸长的鞭状天线通过螺旋天线的中轴。

另一种方法包括把螺旋天线放在鞭状天线的末端。当鞭状天线缩进时，仅仅螺旋天线突出在外壳外面。在这种方法的第一种变化中，鞭状天线和螺旋天线在伸长和缩进的位置下都是电气断开的。在这种方法的第二种变化中，鞭状天线和螺旋天线在伸长位置下是电气连接的，而在缩进位置下是电气断开的。

这种已知设备的示例在以下美国专利中描述：

Shimada 等人的美国专利 5,426,440,

Wingo 的美国专利 5,594,457,

Elliot 等人的美国专利 5,650,789, 以及

Sullivan 等人的美国专利 5,717,408。

许多移动电话采用了能产生具有高频谐波的信号的数字电路。在某些情况下，这些谐波会落在移动电话的接收频带内。当天线缩进时，它通常接近于这种数字电路。由于这种接近性，处在移动电话外壳内的天线部分可以接收这些信号并把它们发送到移动电话内指定用于接收通信信号的组件。这种现象称为自干扰，它随着移动电话尺寸变小而加剧。自干扰造成与射频(RF)通信的干扰，并且使移动电话性能降级。

通过把产生高频谐波的电子组件屏蔽在接地的导电外壳内，可以减轻自干扰。或者，可以通过用接地的导电管来屏蔽天线的缩进部分来减轻自干扰。然而，这些解决方案是昂贵的并且有几种机械和空间的约束。另一种方法包括当天线处于其缩进位置时把天线接地。这种接地为天线产生了高输入阻抗，并且要求实现匹配电路，以把天线阻抗与其它 RF 组件的阻抗相匹配。该匹配电路消耗移动电话内的空间并且提高了电话的成本。

因此，已经认识到需要一种移动电话天线，它降低在伸长时由用户造成的屏蔽，并且为减轻缩进时的自干扰提供了一种微型、效能成本合算的方法。

发明简述

本发明着眼于在具有外壳和 RF 通信电路的移动电话内使用的选择性耦合的两段式天线。选择性耦合的两段式天线包括：可以选择性地从外壳中伸长并可缩进到外壳中的合成辐射器；以及连接到 RF 通信电路的通信接口。合成辐射器具有第一和第二辐射元件以及连接元件。

当伸长合成辐射器时，连接元件连接第一和第二辐射元件。在该位置下，通信接口把 RF 通信电路连到第一和第二辐射元件。这样，RF 通信电路通过作为加顶天线的第一和第二辐射元件两者发送和/或接收 RF 信号。

然而，当合成辐射器缩进时，连接元件电气地隔离第一和第二辐射元件。在该位置下，合成辐射器接触通信接口使得第一辐射元件电气地连到 RF 通信电路。这样，在该位置下，第二辐射元件与 RF 通信电路电气地断开。因此，当合成辐射器缩进时，RF 通信电路仅与第一辐射元件交换信号。

本发明的另一优点是限制了合成辐射器缩进时的自干扰。

下面参照附图详细描述了本发明的其它特征和优点以及本发明各个实施例的结构和操作。

附图简述

通过下面提出的结合附图的详细描述，本发明的特征、性质和优点将变得更加明显，附图中相同的元件具有相同的标识，其中：

图 1A 说明了采用鞭状天线的示例性移动电话；

图 1B 说明了采用加顶天线的示例性移动电话；

图 2A 是伸长状态下选择性耦合的两段式天线的框图；

图 2B 是缩进状态下选择性耦合的两段式天线的框图；

图 3A 是伸长状态下选择性耦合的两段式天线的第一实现的截面图；

图 3B 是缩进状态下选择性耦合的两段式天线的第一实现的截面图；

图 4A 是伸长状态下选择性耦合的两段式天线的第二实现的截面图；

图 4B 是缩进状态下选择性耦合的两段式天线的第二实现的截面图；以及

图 5 是第一辐射元件的视图。

发明的详细描述

1. 发明综述

图 1A 和 1B 是采用不同类型天线的示例性移动电话 100 的框图。所示移动电话 100 包括容纳 RF 通信电路 112 的外壳 102。此外，移动电话 100 包括连接到 RF 通信电路 112 的天线。RF 通信电路 112 通过该天线发送并接收 RF 信号。图 1A 示出具有鞭状天线 104 的移动电话 100。

图 1B 示出具有加顶天线 108 的移动电话 100。加顶天线 108 包括两个辐射元件。如图 1B 所示，加顶天线 108 包括连接到鞭状天线 116 的螺旋天线。然而，可以采用其它形状的辐射元件，这对于本领域的技术人员来说是显而易见的。

鞭状或加顶移动电话天线一般是可缩进的。通常，当天线缩进到移动电话外壳中时，它仍然是活动的。缩进的天线会继续接收 RF 信号并把它们发送到 RF 通信电路 112。移动电话 100 包括产生具有高频谐波的信号电子组件(未示出)。这些谐波会落在移动电话的接收频带内。当天线缩进时，它通常接近于这些电子组件。由于这种接近性，缩进的天线会接收这些谐波并把它们发送到 RF 通信电路 112。这个现象称为自干扰。自干扰造成与 RF 通信的干扰，并且使移动电话 100 的性能降级。

如上所述，通过把产生高频谐波的电子组件屏蔽在接地的导电外壳内，可以减轻自干扰。或者，可以通过用接地的导电管来屏蔽天线的缩进部分来减轻自干扰。然而，这些解决方案是昂贵的并且有几种机械和空间的约束。另一种方法包括当天线处于其缩进位置时把天线接地。这种接地为天线产生了高输入阻抗，并且要求实现匹配电路，以把天线阻抗与其它 RF 组件的阻抗相匹配。该匹配电路消耗移动电话内的空间并且提高了电话的成本。

II. 发明

本发明提供了一种天线，该天线在伸长时被配置成加顶天线，在缩进时被配置成螺旋天线。在一优选实施例中，伸长的加顶天线包括连接到半波螺旋天线的四分之一波长鞭状天线(也称为单极子)。

图 2A 和 2B 是按照优选实施例的选择性耦合的两段式天线 200 的框图。天线 200 包括合成辐射器 206 和通信接口 214。通信接口 214 附着于、并被容纳在移动电话 100 的外壳 102 内。通信接口 214 连到 RF 通信电路 112。通信接口 214 与合成辐射器 206 的部分电气连接，从而在 RF 通信电路 112 和天线 200 之间建立了电气连接。接口 214 和辐射器 206 的电气连接可以是直接(电流的)连接或间接(如电容或电感的)连接。合成辐射器 206 可以选择性地从外壳 102 伸长并且可缩进到外

壳 102 内。合成辐射器 206 包括第一辐射元件 208、连接元件 210 以及第二辐射元件 212。第一辐射元件 208 最好是四分之一波长的鞭状天线(也称为单极子)。然而,可以使用其它天线类型,这对于本领域的技术人员来说是显而易见的。例如,可以使用其中第一元件比第二元件在较长的距离上分配驻波电流/电压的任何天线元件类型。连接元件 210 充当第一和第二辐射元件 208 和 212 之间的开关。根据合成辐射器 206 是伸长还是缩进,连接元件 210 电气地连接和断开辐射元件 208 和 212。

图 2A 说明了伸长状态下的选择性耦合的两段式天线 200。在该位置下,连接元件 210 电气地连接第一辐射元件 208 和第二辐射元件 212。此外,合成辐射器 206 与第二辐射元件 212 处的通信接口 214 电气连接。当第一辐射元件 208 和第二辐射元件 212 电气连接时,RF 通信电路 112 通过辐射元件 208 和 212 两者发送和/或接收 RF 信号。因此,当伸长时,合成辐射器 206 充当加顶天线。

图 2B 说明了缩进位置下的天线 200。在该位置下,合成辐射器 206 与通信接口 214 电气连接,使得辐射元件 208 电气地连接到 RF 通信电路 112。而且,当合成辐射器 206 缩进时,辐射器 212 完全处在外壳 102 中。如上所述,当辐射元件缩进到外壳 102 内时,会发生自干扰问题。为了减轻这些问题,连接元件 210 电气地断开辐射元件 208 和辐射元件 212。这种断开防止第二辐射元件 212 把 RF 能量传递到 RF 通信电路 112。因此,当合成辐射器 206 缩进时,RF 通信电路 112 仅通过辐射元件 208 发送和/或接收 RF 信号。

连接元件 210 可以用电子开关来实现,这对于本领域的技术人员来说是显而易见的。同样,连接元件 210 可以通过机械技术来实现,比如下面参照图 3A—4B 描述的技术。

图 3A 和 3B 是天线 200 的第一实现 300 的截面图。图 3A 示出伸长位置下的天线 200。图 3B 示出缩进位置下的天线 200。如上所述,天线 200 包括合成辐射器 206 和通信接口 214。合成辐射器 206 包括第一辐射元件 208、连接元件 210 和第二辐射元件 212。

辐射元件 208 是导电的。在一优选实施例中,辐射元件 208 是由铜线形成的螺旋天线。然而,在另一实施例中,辐射元件 208 可以以其它形状以及其它适用于 RF 铜线的材料来实现。此外,辐射元件 208 最好用保护性塑料盖 340 覆盖。辐射元件 208 通过任何适当的附着装置附着于连接元件 210,比如胶水、环氧树脂、压配合等等。

连接元件 210 包括导体部分 302 和绝缘体部分 304。导体部分 302 由适用于

RF 通信的任何适当的导电材料形成。绝缘体部分 304 附着于导体部分 302, 并且由像塑料这样的电绝缘的介质材料形成。导体部分 302 电气连接到辐射元件 208。导体部分 302 包括外表面 342, 在辐射器 206 缩进时, 外表面 342 与通信接口 214 建立电气连接。

连接元件 210 定义了一个连接小孔 328。连接小孔 328 包括导电分段 344a 和绝缘分段 344b。导电分段 344a 由导体部分 302 定义, 绝缘分段 344b 由绝缘部分 304 定义。当合成辐射器 206 伸长时, 导电分段 344a 同轴地环绕并接触第二辐射元件 212 的第一接触部分 306, 从而电气地连接辐射元件 208 和 212。然而, 当合成辐射器 206 缩进时, 绝缘分段 344b 同轴地环绕并接触第一接触部分 306, 从而使辐射元件 208 和 212 彼此电气绝缘。

连接元件 210 还包括连接定位槽 316 和绝缘定位槽 314。连接定位槽 316 和绝缘定位槽 314 用于把辐射元件 212 保留在相对于连接元件 210 固定的位置处。这些位置取决于合成辐射器 206 是伸长的还是缩进的。

连接定位槽 316 形成于导体部分 302 的凹进处。特别是, 连接定位槽 316 形成在连接小孔 328 的导电分段 344a 中。当合成辐射器 206 伸长时, 如图 3A 所示, 连接定位槽 316 与锁定机构 312 啮合, 锁定机构 312 附着于辐射元件 212。通过连接定位槽 316 对锁定机构 312 的啮合在第二辐射元件 212 和导体部分 302 之间建立接触。这种接触电气地连接辐射元件 208 和 212。

绝缘定位槽 314 形成在绝缘体部分 304 的凹进处。特别是, 绝缘定位槽 314 形成在连接小孔 328 的绝缘分段 344b 中。当合成辐射器 206 缩进时, 绝缘定位槽 314 与锁定机构 312 啮合。通过绝缘定位槽 314 对锁定机构 312 的啮合电气地隔离辐射元件 208 和 212。

锁定机构 312 是由导电材料形成的可变形的、有弹性的管状结构。这种材料的示例包括铍铜 (BeCu) 以及装载有导电微粒的橡胶, 导电微粒如碳和/或银。锁定机构 312 同轴地环绕并附着于锁定机构配合件 348 处的第一接触部分 306。在另一实施例中, 锁定机构 312 包括由 BeCu 形成的一个或多个有弹性的“c 状”环, 或者有弹性的任何其它导电材料。这些环分布在锁定机构配件 348 处第一接触部分 306 的圆周周围。在与任一连接定位槽 316 或绝缘定位槽 314 啮合期间, 锁定机构 312 相对于相应的定位槽膨胀, 从而保持第二辐射元件 212 与连接元件 210 对齐。一旦锁定机构 312 膨胀到这些定位槽中的一个当中, 就要求对辐射元件 208 施加伸长力或缩进力以改变这种对齐。

锁定机构配合件 348 形成在第一接触部分 306 的圆周周围。锁定机构配合件 348 被配置成用于锁定机构 312 的附着。锁定机构配合件 348 是在第一接触部分 306 的表面上形成的通道。锁定机构 312 附着于锁定机构配合件 348 处的第一接触部分 306。锁定机构 312 可以通过本领域技术人员已知的任何附着技术附着于第一接触部分 306。这种技术包括焊接、熔接以及粘合安装。锁定机构 312 还可以通过锁定机构 312 给予锁定机构配合件 348 上的弹力而附着于第一接触部分 306，这对本领域的技术人员是显而易见的。

连接元件 210 还包括安装机构 318 和安装机构配合件 346。安装机构配合件 346 被配置成用于安装机构 318 的附着。安装机构配合件 346 形成在连接元件 210 的导体部分 302 上。更具体地说，安装机构配合件 346 形成在连接元件 210 的外表面 342 上。安装机构配合件 346 是在连接元件 210 的外表面 342 上形成的通道。安装机构 318 附着于安装机构配合件 346 处的连接元件。

安装机构 318 是由导电材料形成的可变形的、有弹性的管状结构。这种材料的示例包括装有像碳和/或银这样的导电微粒的铍铜(BeCu)和橡胶。安装机构 318 同轴地环绕并接触安装机构配合件 346 处的连接元件 210。在另一实施例中，安装机构 318 包括由 BeCu 形成的一个或多个有弹性的“c 状”环，或者有弹性的任何其它导电材料。这些环分布在安装机构配合件 346 处的连接元件 210 周围。安装机构 318 可以通过本领域技术人员已知的任何附着技术附着于连接元件 210。这种技术包括焊接、熔接以及粘合安装。安装机构 318 也可以通过由安装机构 318 对安装机构配合件 346 上施加的弹力而附着于连接元件 210，这对本领域普通技术人员是显而易见的。

在图 3B 所示的缩进位置处，安装机构 318 与通信接口 214 上形成的安装定位槽 320 啮合。安装机构 318 通过相对于安装定位槽 320 而扩张而与其啮合。一旦安装机构 318 与安装定位槽 320 啮合，就要求施加拉伸力来使安装机构 318 脱离安装定位槽 320。

辐射元件 212 包括第一端 322、第二端 324、第一接触部分 306、第二接触部分 308、锁定机构 312 以及鞭状部分 326。在一优选实施例中，辐射元件 212 由镍钛(NiTi)组成。NiTi 具有高记忆因数。因此，辐射元件 212 会被弯曲并返回其初始形状。在其它实施例中，辐射元件 212 可以用其它形状以及适用于 RF 通信的其它材料来实现。

第一和第二端 322 和 324 彼此相对。第一接触部分 306 朝向第一端 322，而第

二接触部分 308 朝向第二端 324。接触部分 306 和 308 通过鞭状部分 326 选择性连接。

如上所述，第一接触部分 306 被连接小孔 328 的导电分段 344a 或绝缘分段 344b 所同轴环绕。当合成辐射器 206 伸长时，如图 3A 所示，第一接触部分 306 就被导电分段 344a 同轴环绕。然而，当合成辐射器 206 缩进时，如图 3B 所示，第一接触部分 306 就被绝缘分段 344b 同轴环绕。在一优选实施例中，第一接触部分 306 和连接小孔 328 大致为圆柱形。然而可以使用其它形状，这对本领域的普通技术人员来说是显而易见的。

在图 3A 所示的伸长位置处，锁定机构 312 与连接定位槽 316 啮合。锁定机构 312 与连接定位槽 316 的接触电气地连接了辐射元件 208 和 212。然而，在图 3B 所示的缩进位置处，锁定机构 312 与绝缘定位槽 314 啮合。在该位置处，锁定机构 312 和第一接触部分 306 都不与连接元件 210 的导体部分 302 有任何接触。因此，当缩进时，第一辐射元件 208 和第二辐射元件 212 是电绝缘的。

鞭状部分 326 电气连接了接触部分 306 和 308。在一优选实施例中，鞭状部分 326 用像塑料这样的绝缘电介质材料所覆盖。然而在另一实施例中，鞭状部分 326 不被覆盖。

通信接口 214 附着于外壳 102 并且包括导电接触面 310 以及在接触面 310 上形成的安装定位凹槽 320。通信接口 214 通过连线或相关技术领域技术人员所知的其它手段连接到 RF 通信电路 112。当合成辐射器 206 伸长时，通信接口 214 与第二接触部分 308 电气连接，当合成辐射器 206 缩进时，通信接口 214 与连接元件 210 的导体部分 302 电气连接。

接触面 310 定义了一个接口小孔 350，它同轴地环绕一部分合成辐射器 206。接口小孔 350 具有第一接触分段 352a 和第二接触分段 352b。接触分段 352a 和 352b 大致为圆柱形。然而，可以采用其它形状，这对相关领域的技术人员是显而易见的。当合成辐射器 206 缩进时，连接元件 210 部署在第一接触分段 352a 内。当合成辐射器 206 伸长时，第二辐射元件 212 的第二接触部分 308 部署在第二接触分段 352b 内。

第一接触分段 352a 允许通信接口 214 和连接元件 210 的导体部分 302 之间的接触，而同时允许连接元件 210 适配于接口小孔 350 中。第一接触分段 352a 具有使连接元件 210 能部署在其内的直径。这个直径允许连接元件 210 碰触接触面 310 并且有摩擦地滑入和滑出第一接触分段 352a。如上所述，当合成辐射器 206 缩进

时,如图 3B 所示,安装机构 318 与安装定位槽 320 啮合。安装定位槽 320 是形成于第一接触分段 352a 处的接触面 310 上的凹槽。外表面 342 和安装机构 318 与接触面 310 的接触在第一辐射元件 208 和通信接口 214 之间建立了电气连接。

第二接触分段 352b 允许通信接口 214 和辐射元件 212 的第二接触部分 308 之间的接触,而同时允许第二接触部分 308 滑过通信接口 214。第二接触分段 352b 具有使第二接触部分 308 和鞭状部分 326 能部署在其内的直径。这个直径允许第二接触部分 308 滑过第二接触分段 352b,其中在接触面 310 和第二接触部分 308 之间有摩擦。因此,当合成辐射器 206 伸长时,如图 3A 所示,第二接触部分 308 与接触面 310 的接触在辐射元件 212 和通信接口 214 之间建立了电气连接。然而,这个直径使鞭状部分 326 被部署在第二接触分段 352b 内而不碰触接触面 310。这样,当合成辐射器 206 缩进时,如图 3B 所示,鞭状部分 326 和第二接触分段 352b 之间缺乏接触电气地隔离了辐射元件 212 和通信接口 214。

如上所述,图 3A 说明了伸长位置下的合成辐射器 206。在该位置下,连接元件 210 的安装机构 318 与安装定位槽 320 脱离。锁定机构 312 与连接定位槽 316 啮合。因此,辐射元件 208 和 212 是电气连接的。同样在这个伸长位置下,辐射元件 212 的第二接触部分 308 与接触面 310 相接触。这样,RF 通信电路 113 就通过被配置成加顶天线的辐射元件 208 和 212 发送并/或接收 RF 信号。

在用户向辐射元件 208 施加了缩进力后,合成辐射器 206 从图 3A 所示的伸长位置转变到图 3B 所示的缩进位置。随着合成辐射器 206 缩进,第二端 324 接触到在外壳 102 上形成的停止机构 354。在该点处,在施加了相对于停止机构 354 的缩进力以后,锁定机构 312 脱离连接定位槽 316 并且与绝缘定位槽 314 啮合。

锁定机构 312 与绝缘定位槽 314 啮合,而安装机构 318 与安装定位槽 320 啮合。这种啮合把合成辐射器 206 放置在图 3B 所示的缩进位置中。在该位置处,辐射元件 208 和 212 断开。此外,辐射元件 212 不接触通信接口 214。因此,在该缩进位置下,RF 通信电路 112 仅通过辐射元件 208 发送和/或接收 RF 信号。此外,由于在该位置处第二辐射元件 212 与 RF 通信电路 112 断开,因此减轻了自干扰问题。

在用户向辐射元件 208 施加了伸长力后,合成辐射器 206 从图 3B 所示的缩进位置转变到图 3A 所示的伸长位置。由于向合成辐射器 206 施加了伸长力,安装机构 318 就与安装定位槽 320 脱离。这种脱离允许合成辐射器 206 从外壳 102 伸长。合成辐射器 206 从外壳 102 伸长,直到第二端 324 与通信接口 214 邻接为止。第二

辐射元件 212 的第二端 324 比第二接触分段 352b 的直径要宽。因此,当第二端 324 与通信接口 214 邻接时,第二辐射元件的伸长就停止。在该点处,伸长力使锁定机构 312 脱离绝缘定位槽 314 并且与连接定位槽 316 啮合。这种啮合把合成辐射器 206 放置在图 3A 所示的伸长位置处。

图 4A 和 4B 是天线 200 的第二实现 400 的截面图。图 4A 示出伸长位置下的天线 200。图 4B 示出缩进位置下的天线 200。类似于上面参照图 3A 和 3B 描述的实现 300,天线 200 的实现 400 包括合成辐射器 206 和通信接口 214。合成辐射器 206 包括第一辐射元件 208、连接元件 210 和第二辐射元件 212。然而,在实现 400 中,第二辐射元件 212 包括可伸缩的第二接触部分 308'。当天线 200 处在伸长位置时,可伸缩第二接触部分 308' 被伸长。这样,第二辐射元件 210 具有伸长的长度 L_E 。 L_E 最好是约为半波长($\lambda/2$)。然而,也可以使用其它电长度,这对相关领域的技术人员是显而易见的。

当天线 200 处在缩进位置时,可伸缩的第二接触部分 308' 被缩进。这样,第二接触部分 308' 具有缩进的长度 L_R ,它短于伸长长度 L_E 。 L_R 最好是约为四分之一波长($\lambda/4$)。然而,也可以使用其它电长度,这对相关领域的技术人员是显而易见的。

在用户向辐射元件 208 施加了缩进力以后,可伸缩的第二接触部分 308' 缩进。随着合成辐射器 206 缩进,第二端 324 与在外壳 102 上形成的停止机构 354 相接触。这种接触造成对第二接触部分 308' 给予一压力,从而缩进第二接触部分 308'。

在用户向辐射元件 208 施加了伸长力以后,可伸缩的第二接触部分 308' 伸长。在合成辐射器 206 的伸长期间,在第二端 324 与通信接口 214 邻接后,随着合成辐射器继续伸长,被缩进的第二接触部分 308' 伸长。

当合成辐射器 206 缩进时第二接触部分 308' 的缩短减轻了辐射元件 208 和第二辐射元件 212 之间的寄生耦合。当合成辐射器 212 缩进时可以使用其它技术来缩短第二辐射元件 212,这对于相关领域的技术人员来说是显而易见的。

如上所述,辐射元件 208 最好是螺旋天线。然而可以采用其它天线类型。图 5 是另一辐射元件 208' 的视图。如图 5 所示,另一辐射元件 208' 包括多个齿 402。这些齿的数目和长度可以改变以形成加顶天线,这对本领域的普通技术人员来说是显而易见的。

III. 结论

尽管上面已经描述了本发明的各个实施例,然而应该理解,这里所给出的仅

仅是示例性，而不是限制。例如，本发明可以应用于任何类型的无线通信设备，这对本领域的普通技术人员来说是显而易见的。这样，本发明的广度和范围不应被上述任何示例性实施例所限制，而是仅按照所附权利要求及其等价物被定义。

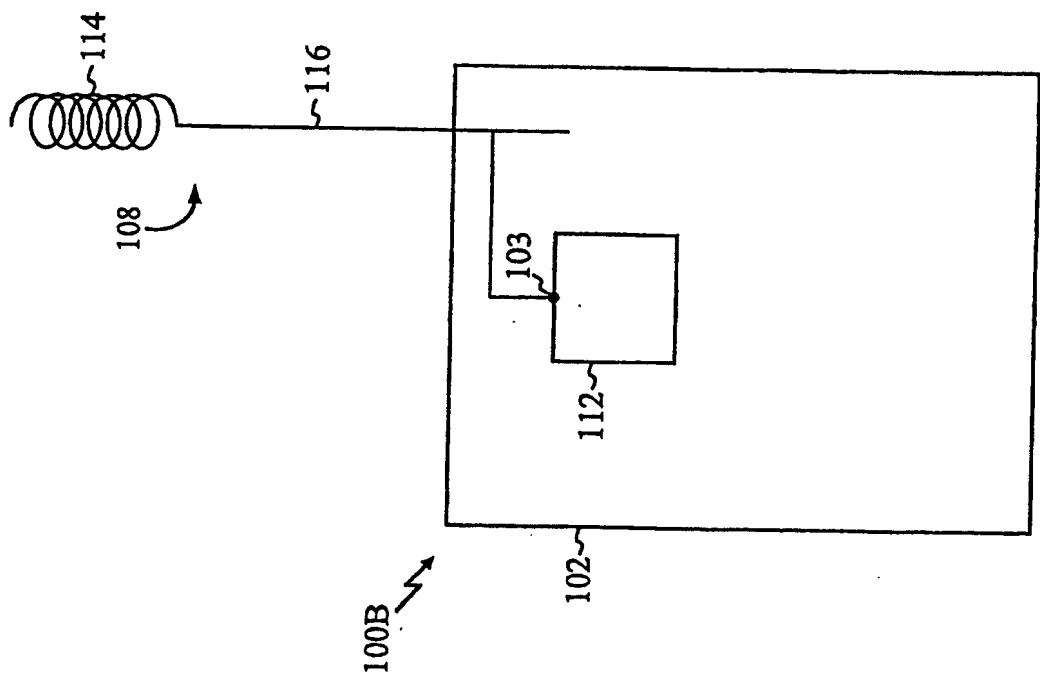


图 1A
现有技术

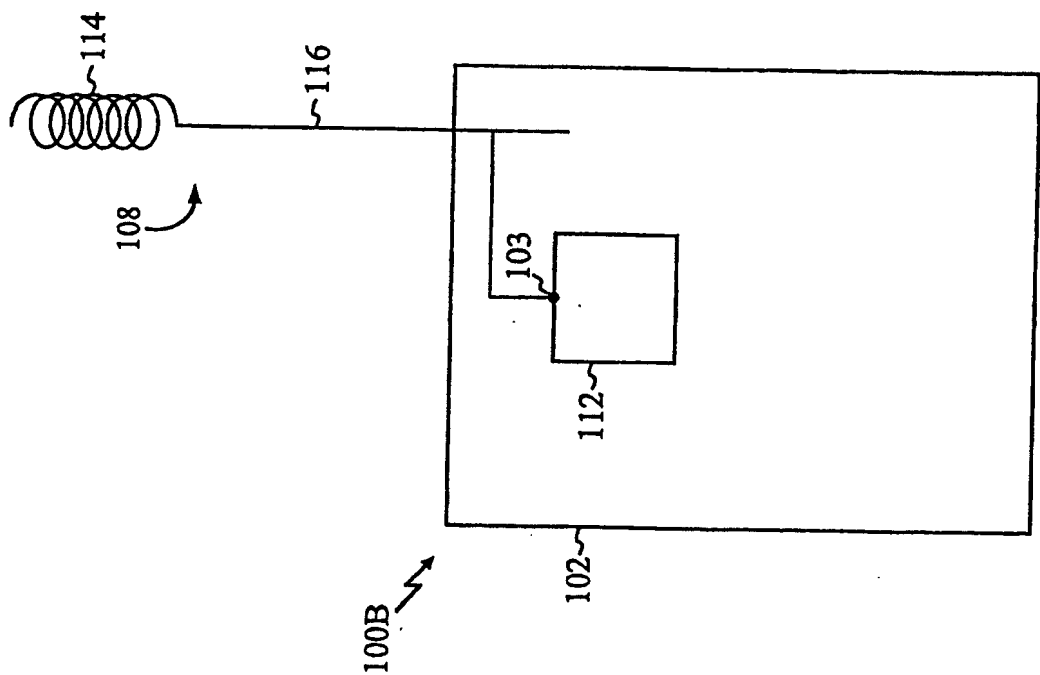


图 1B
现有技术

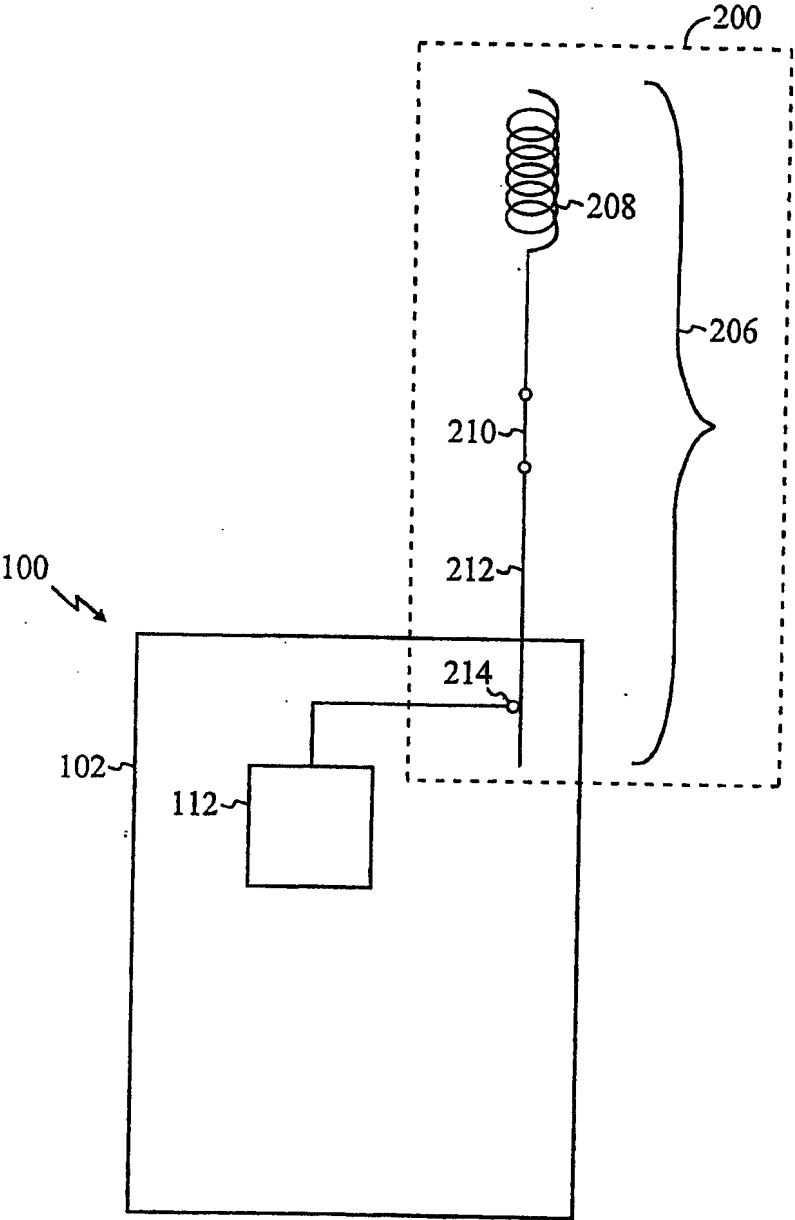


图 2A

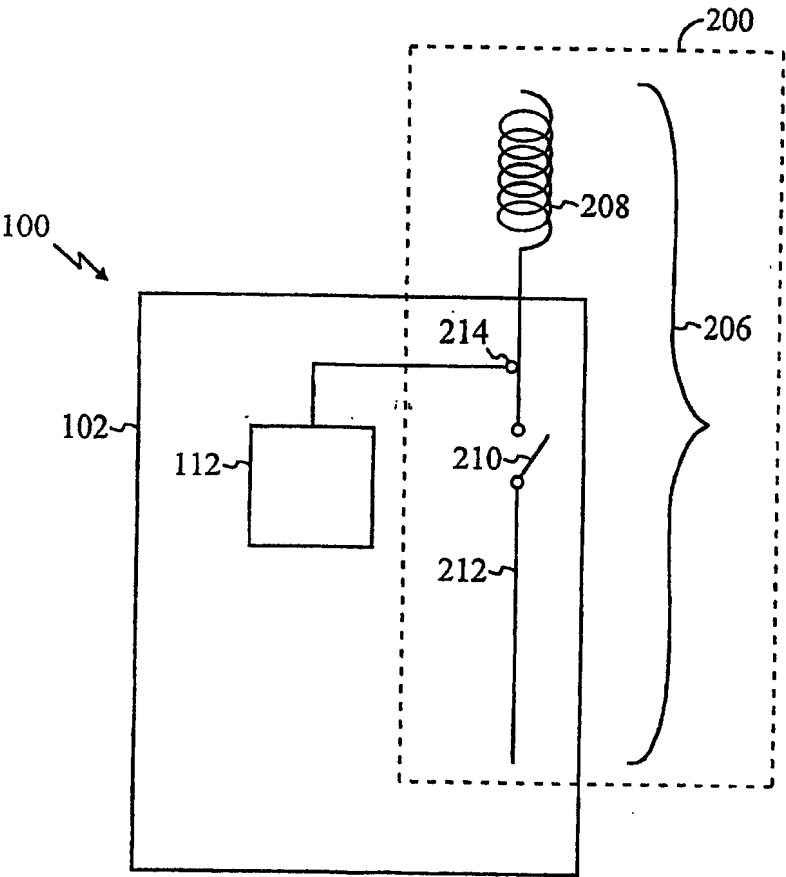


图 2B

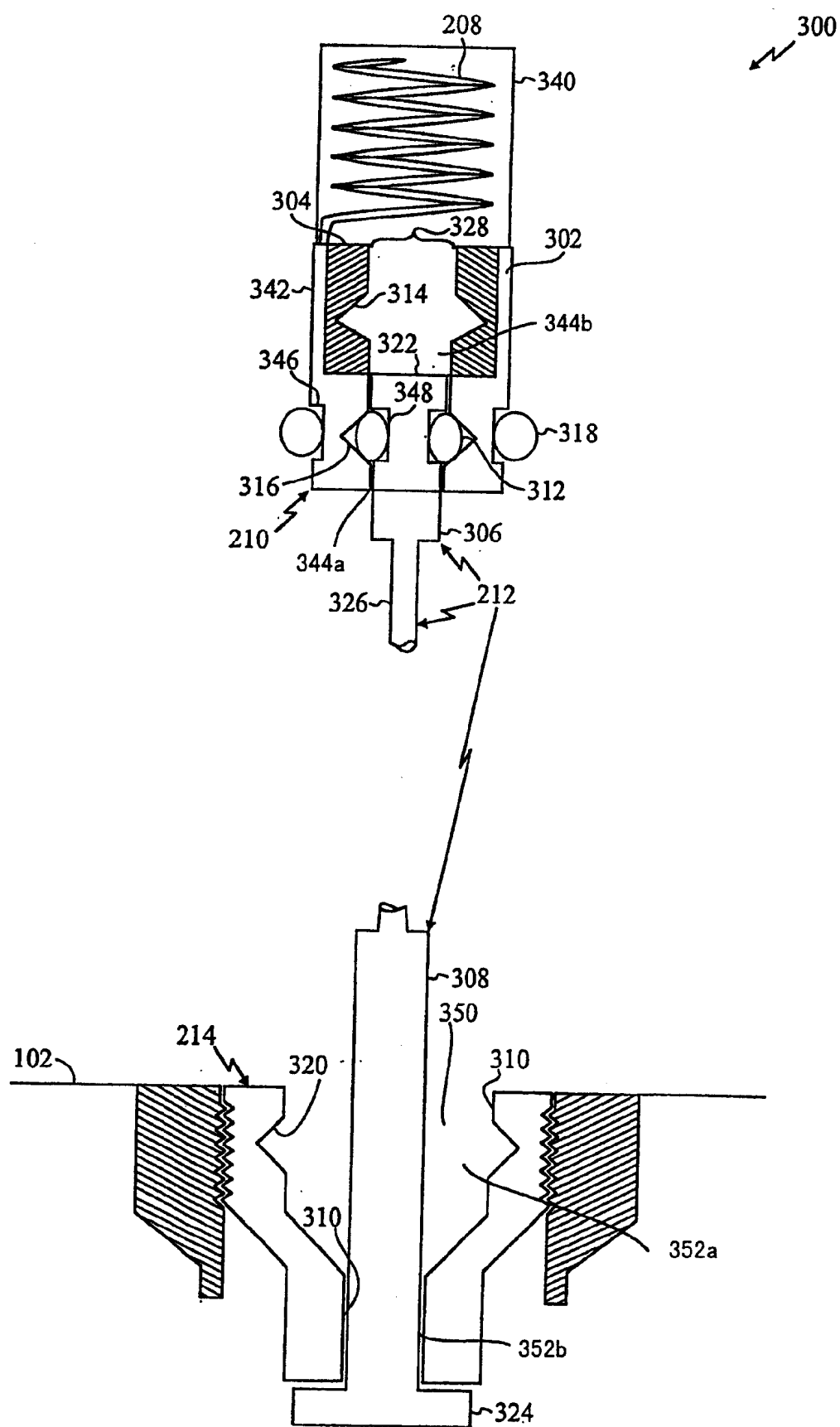


图 3A

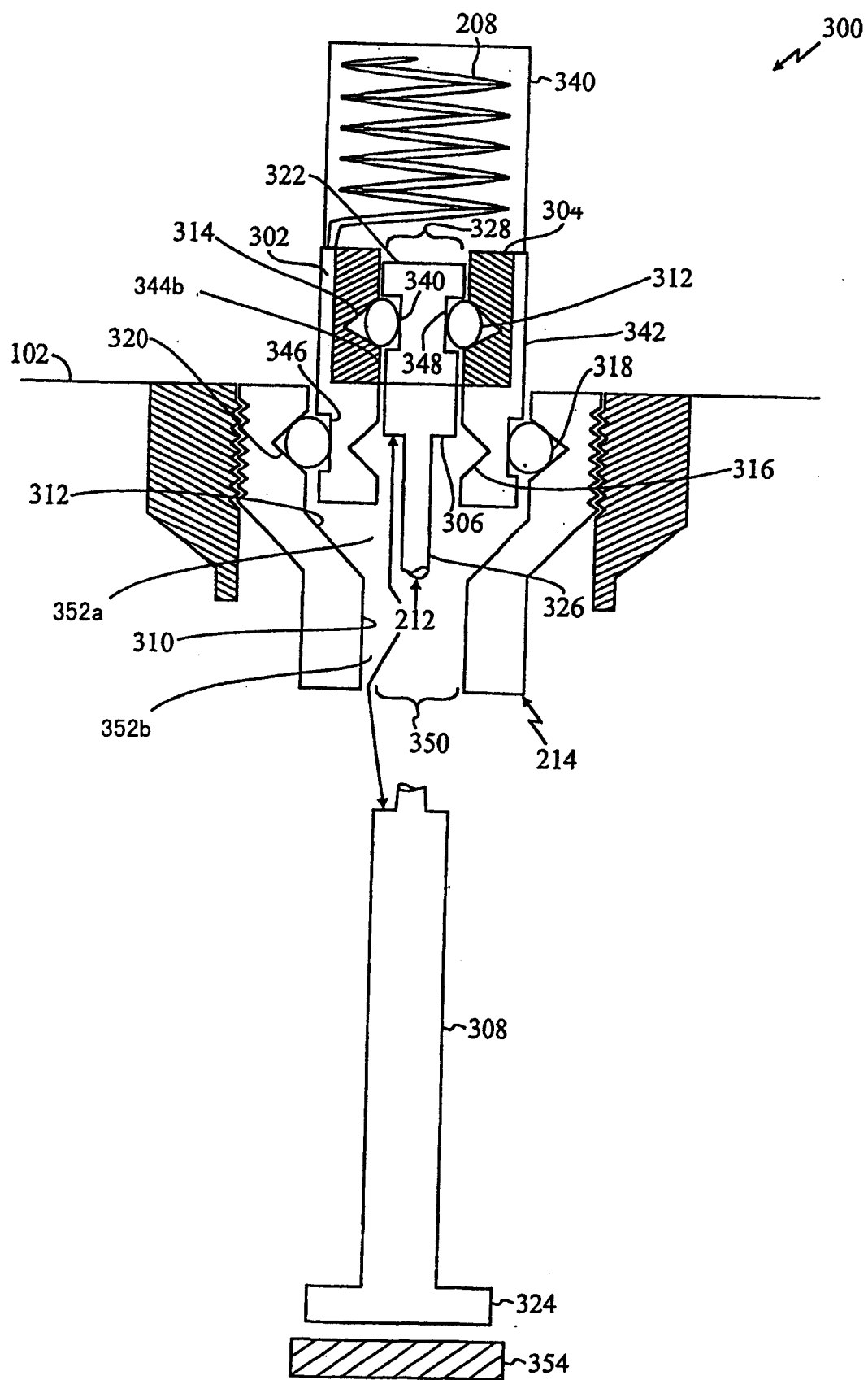


图 3B

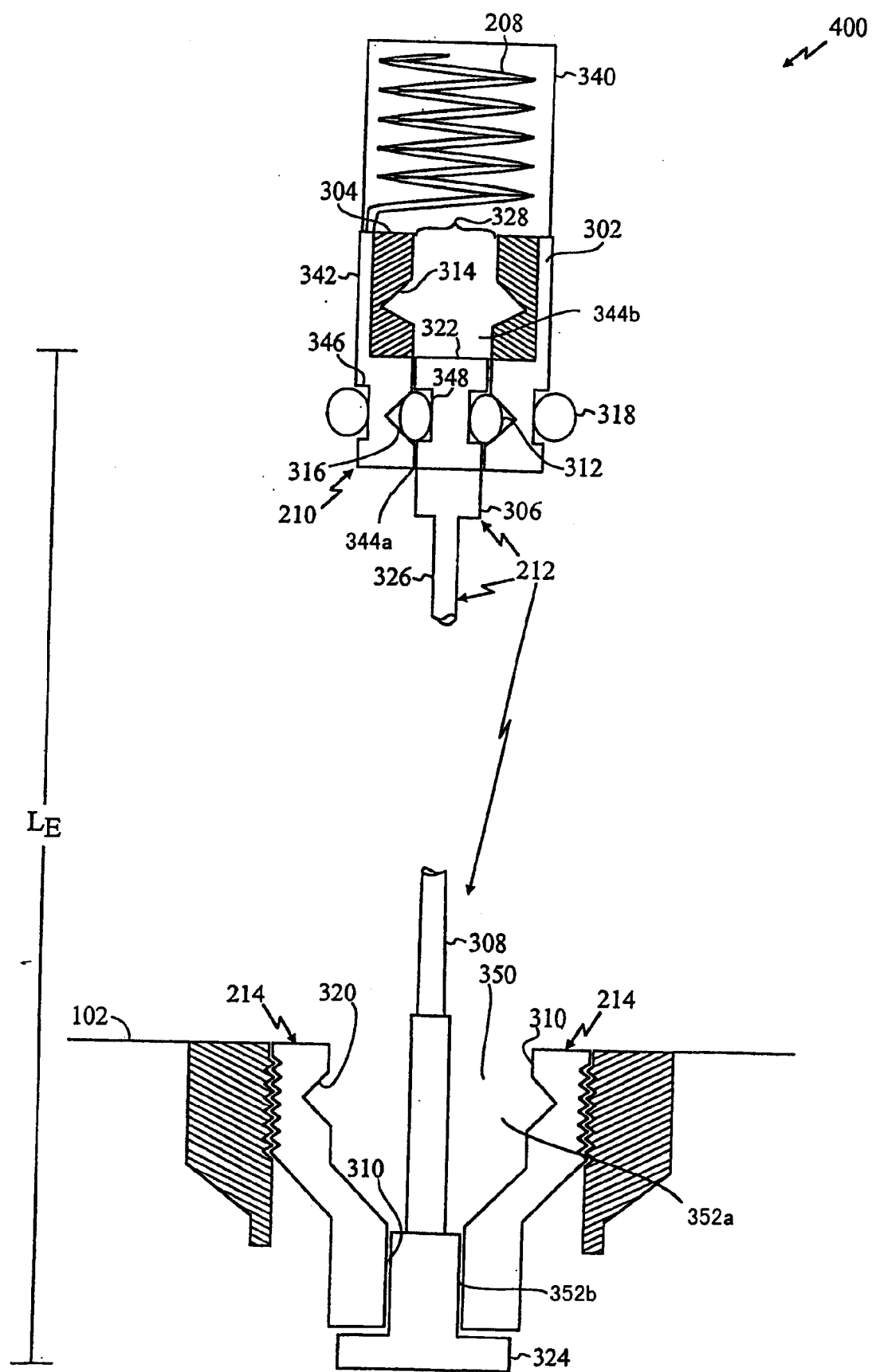


图 4A

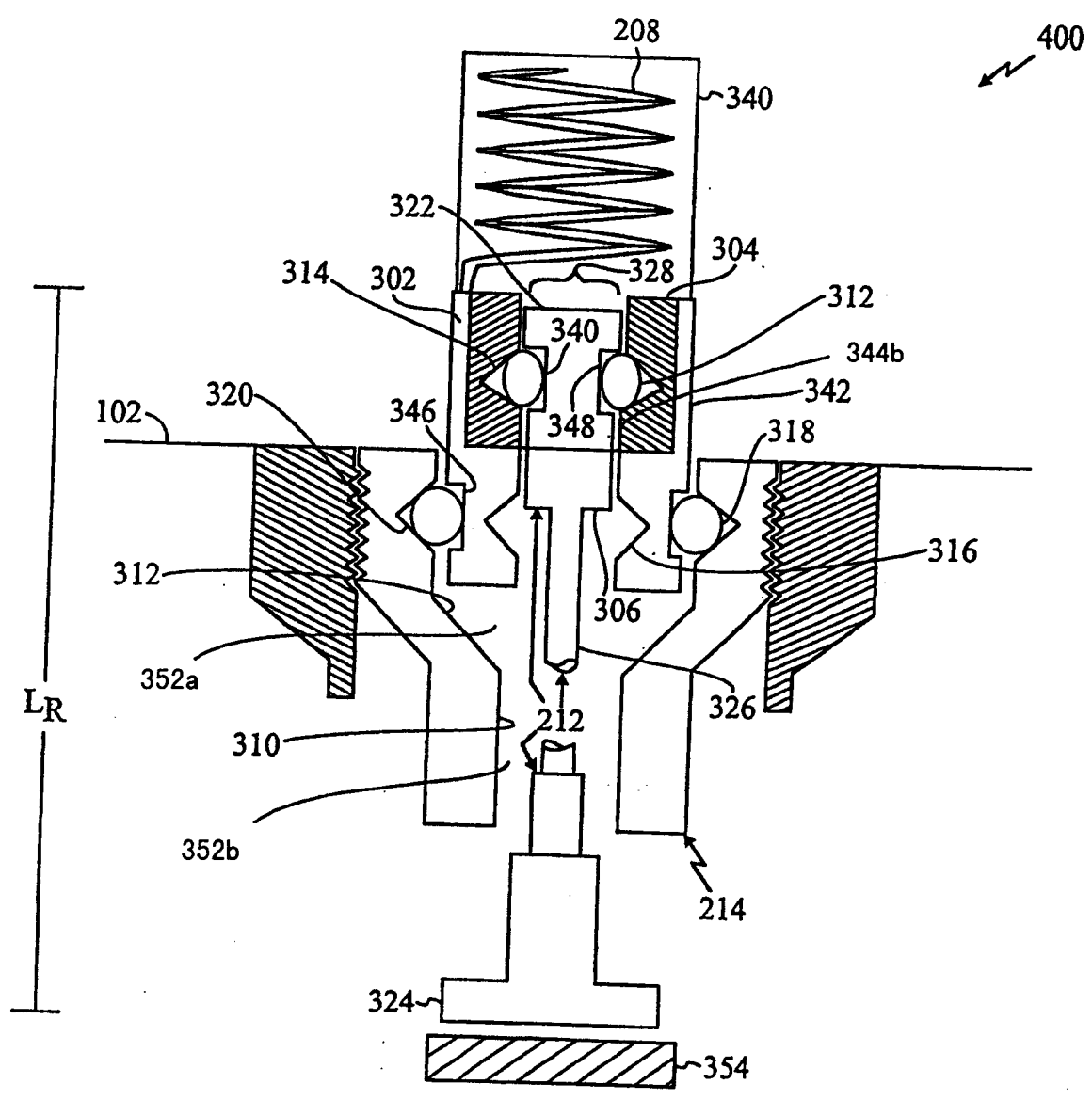


图 4B

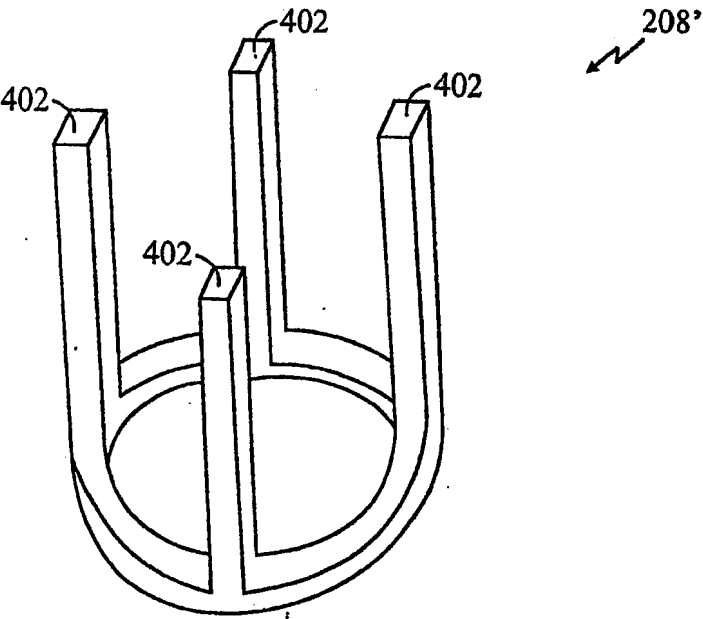


图 5