

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04L 5/00

H04J 3/24



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03815160. X

[43] 公开日 2005 年 9 月 7 日

[11] 公开号 CN 1666455A

[22] 申请日 2003.6.25 [21] 申请号 03815160. X

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 26 [33] US [31] 60/392,732

[86] 国际申请 PCT/IB2003/002469 2003.6.25

[87] 国际公布 WO2004/004196 英 2004.1.8

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.27

[71] 申请人 诺基亚有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 P·塞皮宁 A·佩尔西宁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

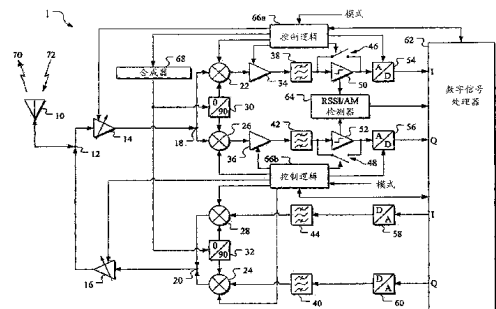
代理人 李亚非 张志醒

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称 基于蓝牙 RF 的 RF 标记读/写站

[57] 摘要

无线电装置具有无线电接收机、无线电发射机和信号处理器(62);其中无线电接收机响应输入的模拟无线电信号(72),用于提供下变频的和调制的信号到信号处理器(62);其中无线电发射机响应来自信号处理器(62)的输出信号,用于作为输出的模拟信号(70)的传输;其特征在于控制逻辑(66)用于在两个模式下控制该无线电装置,第一模式用于起蓝牙装置的作用,而第二模式用于起 RF 标志阅读器的作用。



1. 一种收发机，通过改变它的接收和发送性能，它使自己适于起 RF 标记阅读器或者蓝牙收发机的作用。
2. 如权利要求 1 的收发机，其中，所述蓝牙收发机可用作 2.4  
5 GHz ISM 频带 RF 标记阅读器系统的收发机。
3. 如权利要求 2 的收发机，其中，单个天线可用于作为所述 RF 标记阅读器或作为所述蓝牙收发机的所述收发机。
4. 如权利要求 1 的收发机，该收发机在一个移动终端中。
5. 具有无线电接收机和无线电发射机的无线电装置，其特征在  
10 于，所述装置可在两种模式下操作，即蓝牙模式和 RF 标记阅读器模式。
6. 如权利要求 5 的无线电装置，其特征进一步在于，所述无线电装置在任一个模式下的操作都使用所述无线电接收机和所述无线电发射机。
- 15 7. 如权利要求 5 的无线电装置，其特征进一步在于，结合装置 (90) 中的所述无线电装置具有附加的装置功能模块 (92)。
8. 如权利要求 7 的无线电装置，其特征在于，所述结合装置包括移动电话。
9. 如权利要求 5 的无线电装置，其特征进一步在于，所述无线  
20 电装置安装在移动电话 (78) 中。
10. 一种无线电装置，具有无线电接收机、无线电发射机和信号处理器 (62)；其中无线电接收机响应输入的模拟无线电信号 (72)，用于提供下变频的和调制的信号到所述信号处理器；其中无线电发射机响应来自所述信号处理器的输出信号，用于作为输出的模拟无线  
25 电信号 (70) 的发送；其特征在于，控制逻辑 (66) 用于在两个模式下控制无线电装置，第一模式用于起蓝牙装置的作用，第二模式用于起 RF 标志阅读器的作用。

## 基于蓝牙 RF 的 RF 标记读/写站

## 发明背景

## 5 技术领域

本发明涉及短程通信技术。进一步地，本发明涉及一种针对短程通信使用附加无线电的移动终端或装置。

## 相关技术的详述

10 蓝牙无线技术通过提供免于有线连接，使得移动计算机、移动电话、便携式手持装置之间能够链接和能够连接到因特网，从而使得个人连接市场发生巨大变化。蓝牙装置运行在全球可用的自由许可的 ISM（工业、科学和医药）频带中的 2.4GHz。在蓝牙系统中，操作频带间隔为一兆赫的信道，每个信道以每秒一百万码元的速度发出  
15 （signalling）数据，以便得到最大可利用信道带宽。选择 GFSK（高斯频移键控）作为调制方案，二进制 1 引起相对标称载波频率的正的频移而二进制 0 引起负的频移。在每个分组后，相互通信的装置重新调谐它们的无线电到不同的频率，从无线电信道有效地跳变到无线电信道（跳频扩频（FHSS））。通过跳频技术利用了整个频带，以便一个信道内的干扰不会引起妨碍整个通信。每个时隙持续 625 微秒，并且装置每分组跳变一次，每分组是每个时隙、每三个时隙或每五个时隙。由于预定用于低功率的便携式应用，无线电功率必须在功率为 1mW（10dBm）、2.5 mW（4dBm）和 100 mW（20dBm）的三个不同等级  
20 其中之一内最小化，具有 10、20 和 100 米的相应工作范围。

25 蓝牙无线电系统结构能够采用多种形式。这样将包括例如零 IF（中频）或直接变频、外差或单比特位调制、使用查找表的多位 IQ 采样调制，和甚至向发送合成器直接发送调制。

另一方面，RFID（射频标识）系统比蓝牙系统简单但能够用于多个不同的应用，例如在项目管理、标识、付款、电子签名等等的领域  
30 中。在将来，RF 标记还能够在每个地方展开。读出和写入到这样的装置的需要增长，并且需要完成这些操作的装置。RFID 系统同样运行在 2.4GHz ISM 的频带中。

在最简单的 RFID 系统中，阅读器给在某一范围内的标记提供动力并与之通信。在提供动力阶段，阅读器发送恒定的 RF 功率到该标记，使用起天线作用的谐振器在标记中装载一个充电电容器。当装载了充电电容器时，标记能够起无线电设备的作用，接收和发送数据。

5 在当无源的标记通信回到阅读器的期间，阅读器发送稳定无线电功率，而标记则调制其天线的阻抗。阅读器接收作为反射信号变化或作为天线阻抗变化的数据。无源反向散射 RFID 系统使用这种无线电接口。在它的最简单的形式中，无源 RFID 系统使用启闭键控 (OOK) 作为调制技术，但也可以使用 FSK, PSK 和其他调制技术。RFID 系统工

10 作在多个频带上。

当前，根据是否打算使用的是蓝牙或 RFID 应用，使用设计用于给定的系统（蓝牙或 RFID）的两个不同的收发机是必要的。有利的是能够使用单个收发机用于每一个目的。另外，RFID 阅读器或询问器的问题是在本地采集信息但可能在诸如远程分析中心的另一个位置更有用。

15

#### 发明的公开

本发明的一个目的是提供一种收发机，其能够通过改变它的接收和发送性能 (capability) 适应于起 RF 标记阅读器或蓝牙收发机的作用。

20

本发明的另一个目的是使得有可能避免额外费用和需要蓝牙收发机和 RF 标记阅读器的附加的收发机的区域。

本发明的另一个目的是使得有可能将移动装置既用作蓝牙收发机又用作 RF 标记阅读器。

25 再一个目的是使得通过 RFIC 阅读器或询问器、或通过在其他位置可得到的蓝牙装置、或两者，在本地采集信息。

根据本发明的第一方面，收发机通过改变它的接收和发送性能适应于起 RF 标记阅读器或蓝牙收发机的作用。

30 进一步根据本发明的第一方面，蓝牙收发机用作用于 2.4GHz ISM 频带的 RF 标记阅读器系统的收发机。

进一步根据本发明的第一方面，单个天线用于作为 RF 标记阅读器或作为蓝牙收发机的收发机。

进一步根据本发明的第一方面，收发机是在移动终端中。

根据本发明的第二方面，具有无线电接收机和无线电发射机的无线电装置运行在两个模式下，即蓝牙模式和 RF 标记阅读器模式。

进一步根据本发明第二方面，无线电装置在每个模式下的操作使用无线电接收机和所述的无线电发射机。

进一步根据本发明的第二方面，无线电装置在具有附加装置功能的结合装置 (incorporating device) 中。

还进一步根据本发明的第二方面，结合装置包括移动电话。

再进一步根据本发明的第二方面，无线电装置安装在移动电话中。

根据本发明的第三方面，无线电装置具有无线电接收机、无线电发射机、和信号处理器；其中无线电接收机响应输入的模拟无线电信号，用于提供下变频和调制的信号到信号处理器；并且其中无线电发射机响应来自信号处理器的输出信号的同相和正交的数字分量，用于作为输出模拟无线电信号的传输；其特征在于用于在两个模式下控制无线电装置的控制逻辑，第一模式用于起蓝牙装置的作用，第二模式用于起 RF 标志阅读器的作用。

本发明的第一方面后面的基本思想是用于 RF 标记阅读器也使用和用于蓝牙的相同的无线电部分。由于操作频带相同，就没有必要改变无线电前端必需的谐振的中心频率。但是，由于这些系统不同的特性，一些自适应性必须被包括到无线电中。这样，自适应性意味着必须利用一些自适应结构的解决方案。应当由软件控制自适应性，以便无线电硬件的模式能够简单地编程和运行 (on the fly)。这个概念称为定义设计用于蓝牙/RF 标记操作的结构的软件。

典型地，蓝牙和 RF 标记阅读器没有集成到一个单个芯片或甚至一个单个装置。本发明将两个不同的系统集成到一个收发机芯片，通过再用现有的 RF、模拟、数字和混合的信号部分来引起成本和空间的节省。而且，如果调制是 FSK，一些 DSP 也能够再用。通过集成这些系统到一个移动装置，就允许不同的应用。这些应用如下面所述的：读出 RFID 标记并直接发送该信息到数据库或使用用户想要的数  
据，使用所有对移动装置正执行或将执行的可能的装置，从因特网  
页、WAP 页或从一些其他服务提供者下载钱数，使用时间，票或与 RF

标记相当的。这些只是一些例子。若干其他应用也是可能的。

5 本发明允许蓝牙 RF 芯片用作 2.4GHz ISM 频带 RF 标记阅读器系统的收发机。再用明显减少了 RF 标记阅读器的价格，因为不需要每个系统的独立的芯片。而且天线和 PCB (印刷电路板) 可以是相同的，产生更多的成本节省。

根据本发明的第一方面的发明可以适用于移动装置 (例如移动电话) 或适用于一些其他类型的装置。移动电话用户能够选择他/她是否想要与 RF 标记通信或利用蓝牙连接。本发明目标在于尽可能有效地再用现有的蓝牙 RF 部分。

10 本发明在以 2.4GHz 频带运行的 RFID 系统的背景下公开。本发明仍然可以应用于其他 RFID 系统中，若干这样的其他系统被简单地看作是示出了本发明较宽的范围而并不是为了限制。

15 在本发明中，RF 标记能够是无源，半无源或有源的装置。无源的 RF 标记由阅读器 RF 功率提供动力，半无源的标记由阅读器 RF 功率唤醒，但实际的 DC 功率来自电池，有源的标记完全由标记自身的电源来提供动力。

20 根据本发明的第二方面，诸如移动电话的移动装置可以用作蓝牙收发机或 RFID 标记阅读器。由于它能够在蓝牙环境、RFID 标记阅读器环境或二者中执行功能，这使得移动装置更加通用和有用。使用移动装置例如既具有蓝牙性能又具有 RF 标记阅读器性能以及根据公知标准的普通移动电话性能的移动电话，可能使得装置用于增长的较宽的多种目的包括科学、军事、工业、民用政府性功能等等功能非常强大。例如，在 RF 标记阅读器功能中，移动装置能够询问和读来自 RFID 标记的响应，并使用它的移动电话数据通信性能来发送从 RFID

25 标记读出的信息到可以利用该信息的远程位置。类似地，移动电话数据性能可以用于向数据收集地点报告借助在与多个附近的具有蓝牙能力的装置通信的移动装置的蓝牙性能收集的信息。

如附图所示的，根据其最佳模式实施例的详细描述，本发明这些和其他的目的、特征和优点将变得更明显。

30

#### 附图的详细说明

图 1 示出了一种可能的蓝牙/RF 标记阅读器收发机布局。该布局

只是一个例子，多种其他解决方案可能由其教导被给出。该解决方案基于在 RX 端和 TX 端的低 IF 概念，它能够满足用于两个系统的规格。

图 2 示出了蓝牙/RF 标记阅读器，例如在各种装置中使用的图 1 的蓝牙/RF 标记阅读器。

5

执行本发明最佳模式

缩略语

	A/D	模数转换器（也称为 ADC）
	AM	调幅
10	ASIC	专用集成电路
	BB	基带
	CPU	中央处理器
	D/A	数模转换器（也称为 DAC）
	DSP	数字信号处理
15	FDD	频分双工
	FM	调频
	FSK	频移键控
	GFSK	高斯 FSK
	IC	集成电路
20	IF	中频
	ISM	工业，科学和医药
	LNA	低噪声放大器
	LO	本地振荡器
	PA	功率放大器
25	PM	调相
	RX	接收机
	RF	射频
	RSSI	所接收的信号强度指示符
	TX	发射机
30	TDD	时分双工
	VCO	压控振荡器

蓝牙是运行在 2.4GHz ISM 频带 (2403 - 2480MHz) 的短程无线电系统。它是具有 1Mbit/s 数据率和针对 -20dBc 的 1MHz 带宽的快速跳频扩频系统。它具有 83 个信道并且信道间隔是 1MHz。调制是调制指数从 0.28 到 0.35 的 GFSK。功率等级 2 (20 米) 的输出功率可能在 -6 和 4 dBm 之间。额定输出功率是 0 dBm。等级 1 设计为 100 米并允许 100 毫瓦 (20 dBm)，而等级 3 只允许用于 10 米的范围的 1 毫瓦 (0 dBm)。

该公开的内容集中于将蓝牙收发机和基于定义在 2.4 GHz ISM 频带下操作的标准的最简单的 RF 标记结合起来。这些系统是无源或半无源 RF 标记系统。例如，一种可能的标准是 ISO/IEC 18000 - 4 模型。但应当明白本发明并不被其或示出的特定的例子所限制。图 1 示出了双模式蓝牙/RF 标记阅读器收发机布局。该布局是一个例子，但应当明白还存在各种其他解决方案。特别是，在蓝牙发射机中，一般使用分数 N 合成器来直接调制 VCO。在本发明示出的收发机结构能够实现既用于蓝牙又用于 RFID 系统的无线电规格。当收发机用于蓝牙模式时，信号流和构件块的状态是常规的。通过使用该布局，TX 能够以直接上变频或低 IF 模式来操作。蓝牙是 TDD 系统，并且因此 RX 部分 (在上半部分中所示的) 和 TX 部分 (在下半部分中) 不能同时运行。典型地，开关在 TDD 系统中分离 TX 和 RX，但也存在解决方案，其中 LNA 14 和 PA 16 简单地连接在一起。由于较小的 TX 输出功率，这就有可能在特别是象蓝牙的系统中。后者的解决方案用于本发明，如图 1 所示。当该装置运行在 RFTAG 阅读器模式下时，LNA 14 起衰减 TX 信号的衰减器作用，以便接收器能够接收该信号而没有压缩。增益和其他接收机特性由控制逻辑 66a、66b 控制。发送放大器 16 提供了发送电源到天线 10，而功率电平也由控制逻辑 66 控制。另外，循环器或一些其他元件用于前向和反射的信号的分离。调幅能够被增加到模拟或数字域中的 TX 信号上。这里 RX 是低 IF 接收机，但其他类型例如直接变频也可以利用，如先前所述的。将蓝牙和 RFID 系统结合到一个芯片时的困难是它们使用不同的调制，并且对于 RF 阅读器，TX 信号在接收过程中接通，即，TX 信号在接收中由 RF 标记调制。这意味着 TX 和 RX 同时接通。这不是用于蓝牙的情况。由于在蓝牙无线电中输出功率接近 0 dBm，为了不全部压缩 RX 部分，调制的 TX 信号在



接收相位上必须被衰减。如果 RF 前端是深度饱和，由 RF 标记调制的信号衰减。这就是为什么 LNA 14 必须切断，以便充分衰减，和以便输入信号能够被解调。这可以由控制逻辑 66a、66b 来完成。通过控制逻辑或其他装置，LNA 的增益能够明显地减少。任何一种信号衰减技术能够用于本发明来防止压缩。如果增加一些类型的绝缘，使用例如一个循环器，不需要 LNA 中的衰减，并且接收机能够变得更灵敏，由此得到更大的读出范围。

如上述在最简单的 RFID 系统中调制能够是 00K，这意味着简单地将 RF 信号接通和切断。在发送中，调制在 DSP 62 中、在模拟基带或 RF 中完成。在接收的相位上，RF 标记调制的信号衰减、下变频、滤波和解调。解调的一种可能的方法是使用 RSSI 块 64。RSSI 块的时间常数必须足够小以便 RSSI 能够跟踪信号。这意味着时间常数必须是自适应的。如果使用这种类型的 AM 解调，两个模数转换器能够由控制逻辑切断。另一个方法是在限幅器链中绕过一些或所有的放大器以便信号不受限制。在那样的情况下，ADC 用来数字化信号，DSP 能够处理解调。在 DSP 中执行的解调器可以是典型的 AM 解调器或类似 RSSI 的一些其他类型的振幅检测块。然而，在这个例子中所需的 ADC 动态范围很大。I 和 Q 支路对于解调不是必定需要，意味着其他 ADC 和可能的两个限幅器能够由控制逻辑切断。在这个实施例的优选模式中，不同 RX 块例如混频器、LNA 和滤波器的增益和偏流，能够数字地或通过模拟的方法来调谐。这样，与常规的增益控制系统相比，所有的 RX 块能够用来以类似的方式定义接收机最好的可能动态范围，但另外也影响每个块的性能。这种自适应性由控制逻辑控制，如示出的，该控制逻辑能够处理自适应接收机的设置。在最简单的例子中，输入到该控制逻辑的可能只有一个比特，其是来选择模式的。

现在从图的上半部分的接收部分开始，详细描述图 1 的装置 1，接收低噪声放大器 14 已经被描述了。该低噪声放大器在提供 RF 信号到 I 同相下变频混频器 22 和 Q 正交的下变频混频器 26 时提供输出信号到 RF 功率分配器。这两个混频器 22、26 可以（但不是必要）由控制逻辑控制，例如用于动态范围的目的。在蓝牙模式中，通过产生 I 和 Q 本地振荡器信号的合成的本地振荡器正交移相器 30，混频器被反馈跳频信号。这些来自移相器 30 的信号用来驱动下变频混频器

22、26。为了提供所要的跳频功能，合成器 68 受控制逻辑的控制。从混频器 22、26 的输入端的节点 18 接收的信号与来自正交移相器 30 的输出信号相混频。混频器提供输出信号到各个 I 信道 IF (中频) 放大器 34 和接收 Q 信道 IF 放大器 36。这些 IF 放大器 34、36 也由控制逻辑控制。应当注意的是控制逻辑自身有关它的模式是由确定装置 1 是否运行在蓝牙模式或 RF 阅读器模式的模式选择信号来控制。该信号的来源是来自图 1 的电路的外部，例如来自诸如其中图中装置是固有的移动电话装置的装置之中。

在任何情况下，IF 放大器 34、36 的输出被提供到各个 I 和 Q 接收 I 信道和 Q 信道 IF 滤波器 38、42，其用作带通滤波器用于去掉不要的混频器结果。滤波器 38、42 的带通滤波器输出被提供到限幅器 50、52，其用作接收 I 信道 IF 限幅器 50 和接收 Q 信道 IF 限幅器 52。尽管分别示出，RSSI/AM 检测器 64 在一些情况下可以是限幅器 50、52 的一部分。在任何情况下，限幅器提供输出信号到模数转换器 54、56 用来 (例如蓝牙模式下) 转换已经相位调制或频率调制的模拟 I 或 Q 接收信号到数字信号，用于 DSP 62 的 I 和 Q 输入。

在例如 RF 标记阅读器模式所接收的振幅调制信号的情况下，限幅器功能模块 50 和 52 不被使用或在控制逻辑的控制下通过开关 46、48 被短路。输入 I 和 Q 支路被反馈到 RSSI/AM 检测器 64，用于 AM 的检测。AM 检测器 64 的输出被提供到示出的 DSP。或者，如先前讨论的，AM 能够在 DSP 中通过 ADC 54、56 检测出来。

现在注意图 1 的下半部分，将描述发送部分。数字信号处理器 62 提供 I 和 Q 输出信号到数模转换器 58、60，其依次提供模拟输出信号到发送 I 信道 IF 滤波器 44 和发送 Q 信道 IF 滤波器 40。这些滤波器 44、40 提供输出信号到各个 I 和 Q 信道 IF 到 RF 上变频混频器 28、24。混频器也可能受控制逻辑的控制例如动态范围目的这并不是必要的例子。在任何情况下，混频器也响应来自产生 I 和 Q 本地振荡器信号来驱动上变频混频器 28、24 的合成本地振荡器正交移相器 32 的输入信号。来自正交移相器 32 的信号和来自滤波器 44、40 的到混频器的输入信号相混频，如示出的。出于与上述相同的理由，合成器 68 在控制逻辑控制下提供输出信号到合成本地振荡器正交移相器 32，其与接收部分正交移相器 30 相连接。

混频器 24, 28 提供输出信号到组合来自 RF 上变频转换器 28、  
24 的 I 和 Q 发送信号的节点 20。节点 20 提供组合的输出信号到上面  
已经讨论过的发送放大器 16, 其受控制逻辑的控制用于控制的目的  
例如动态范围。发送放大器 16 的输出被提供到节点 12, 其通过天线  
5 10 依次提供用于发送的发送输出信号作为从天线 10 发出的输出无线  
电信号 70。节点 12 能够以一个循环器来替换, 以便提高接收的灵敏  
度。

在这个公开内容中介绍的收发机优选地实施于单个 IC 芯片中,  
其用于蓝牙模型。

10 图 2 示出了蓝牙/RF 标记阅读器, 诸如图 1 示出的用作独立的装  
置或普通网络中其他装置的一部分, 其可以包括示出的一些或所有的  
装置。如从图 2 中可以看到, 图 1 的蓝牙/RF 标记阅读器能够用作  
独立的装置, 例如由图 2 的装置 1a、1b、1c 示出的。这些蓝牙 RF 标  
15 记阅读器被示出运行在例如由蓝牙主设备 1c 和从设备 1a、1b 组成的  
蓝牙微网。这样的微网也可以包括应用于更大装置中的其他蓝牙/RF  
标记阅读器。例如, 移动电话 78 示出了具有蓝牙/RF 标记阅读器 1d,  
其也在上述蓝牙微网中其相对主蓝牙装置 1c 的从设备的作用。但移  
20 动电话 78 也具有一个蜂窝电话收发机 80, 允许其作为移动电话通信  
以使用户能够通过无线电接口 82 与无线电接入网络 84 进行通信。移  
动电话 78 具有一个信号处理器 86, 其受蓝牙/RF 标记阅读器 1d 和蜂  
25 窝电话收发机 80 以及用户接口 88 控制。

示出了另外的装置 90, 其可以是或不是移动装置。该装置 90 也  
具有蓝牙 RF 标记阅读器 1e, 其类似于图 1 示出的, 并且另外具有其  
其他的装置功能模块 92, 其一般在图中示出。蓝牙/RF 标记阅读器 1e  
25 被示出, 起相对上述蓝牙微网中的主蓝牙装置 1c 的从设备的作用。

图 2 中还示出了 RF 标记 100, 其能够由图 2 的 RF 标记阅读器 1a、  
1b、1c、1d、1e 中的任何一个询问。因此, 蓝牙/RF 标记阅读器 1d  
可以通过信号处理器 86 根据上述原理 (结合图 1) 转换到 RF 标记阅  
30 读器模式, 并且通过 RF 标记阅读器 1d 的天线 10d 和 RF 标记 100 的  
天线 102 之间的双向无线电接口 106 询问 RF 标记 100。同样地, 图 2  
的其他蓝牙/RF 标记阅读器 1a、1b、1c、1e 中的任何一个能够转换  
到 RF 标记、阅读器模式, 并且询问 RF 标记 100, 以及接收具有 RF

标记 100 中包含的数据从 RF 标记 100 返回的响应。在移动电话 78 的情况下，这是特别有利的，因为来自 RF 标记的数据能够由 RF 标记阅读器 1d 检索出，并发送到信号处理器 86。信号处理器 86 能够通过用户接口 88 提供检索到的信息给用户或使用蜂窝电话收发机 80 和到无线电接入网络 84 的空气接口 82 发送它到远程位置，或都进行。这使得移动电话成为具有蜂窝电话功能，蓝牙功能和 RF 标记阅读器功能模块的非常通用的装置。应当明白，出于本发明的该方面的目的，蓝牙/RF 标记阅读器 1d 可为独立的装置，不象图 1 中示出的共享无线电功能模块。换句话说，如果方便或需要，独立的蓝牙收发机和独立的 RF 标记阅读器收发机能够用于蜂窝电话收发机、信号处理器和用户接口的组合中。

尽管对于其中的最佳模式的实施例，已经示出和描述了本发明，但本领域的技术人员应当理解其中可以在其形式和细节上作出上述和各种其他改变、省略和增加，而不背离本发明的精神和范围。

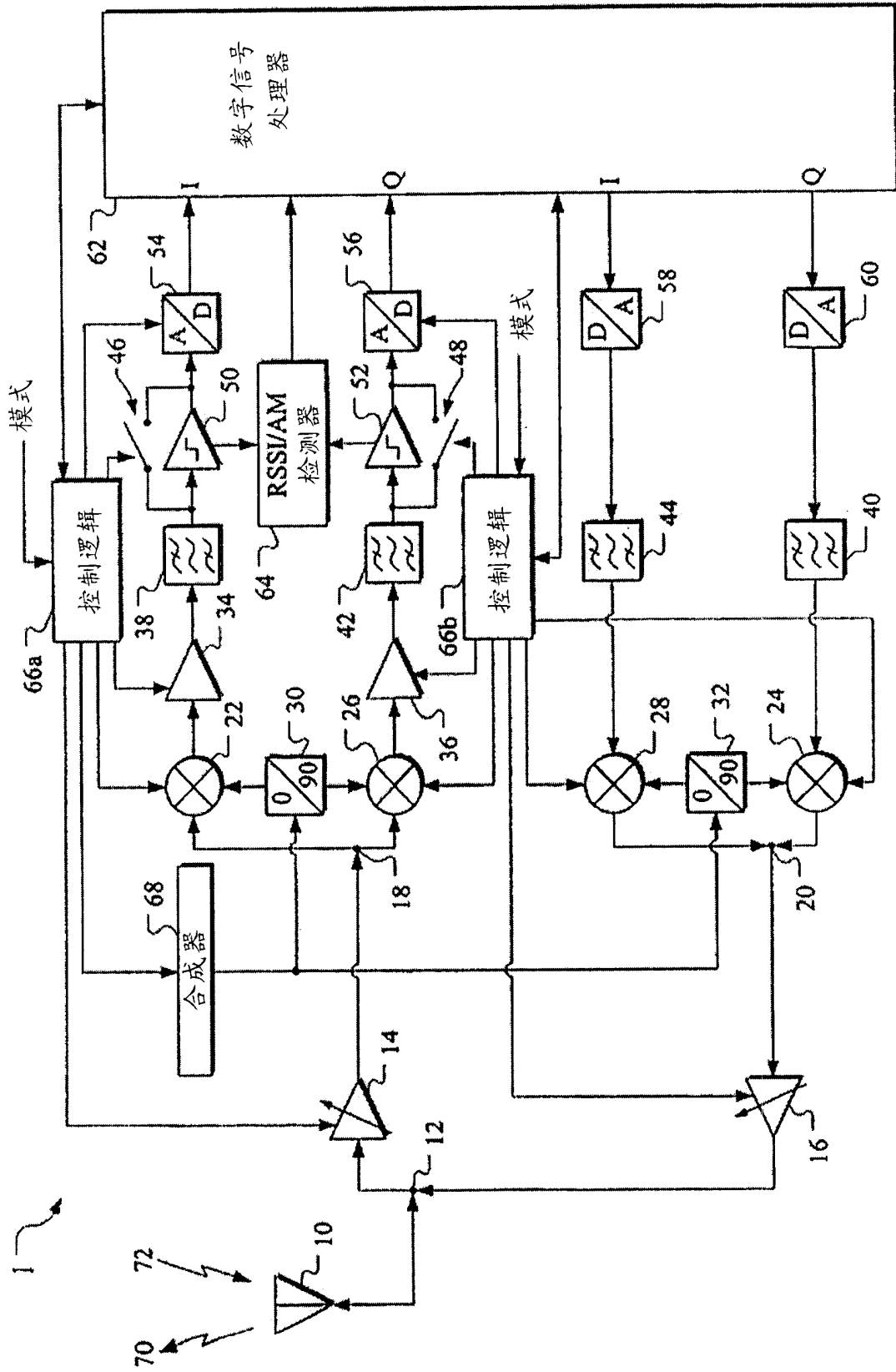


图 1

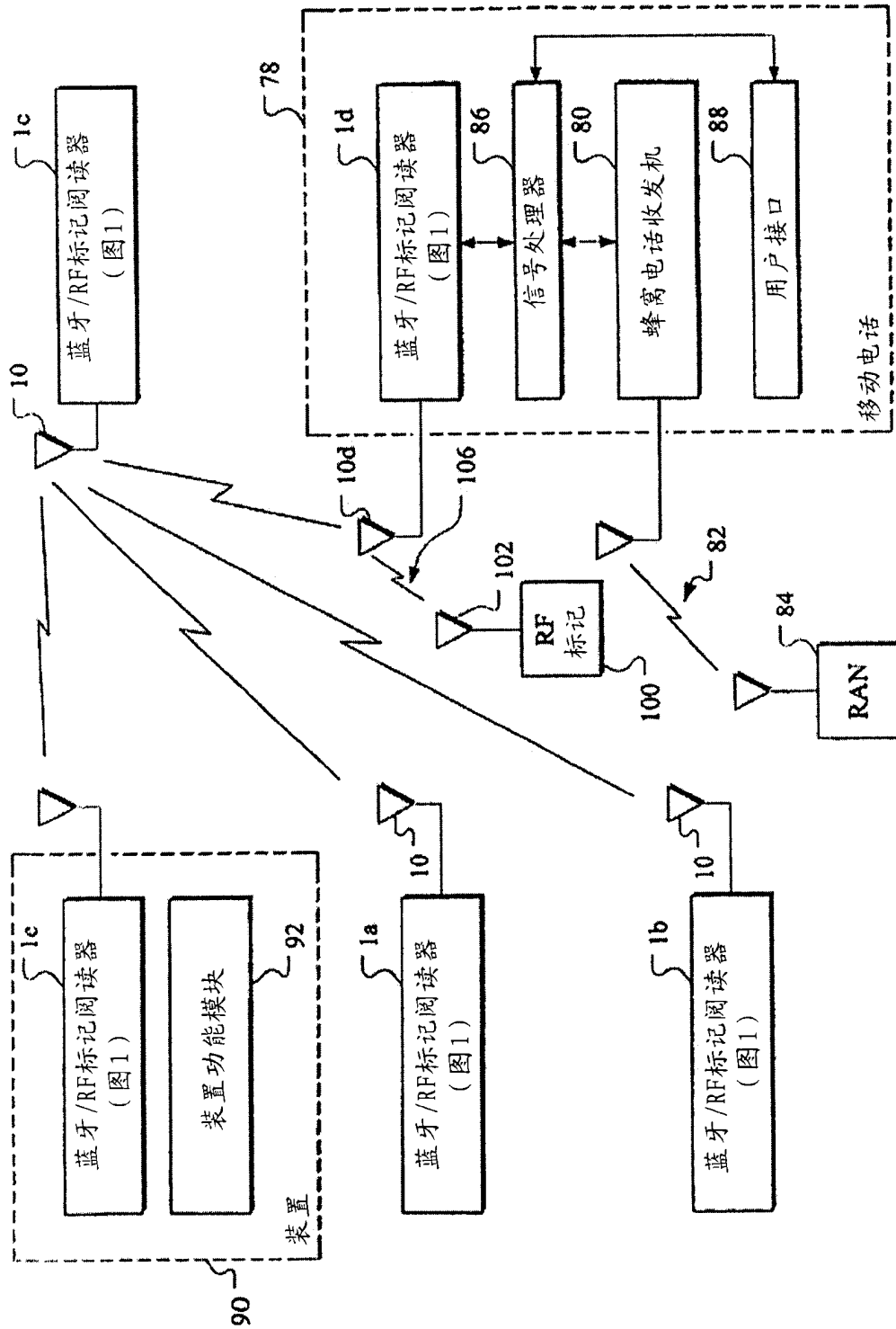


图 2