



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101877605 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200910137730. 5

(22) 申请日 2009. 04. 29

(71) 申请人 雷凌科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹县

(72) 发明人 林育俊 苏义峰

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

H04B 5/02(2006. 01)

H04L 1/16(2006. 01)

H04L 1/18(2006. 01)

H04L 1/00(2006. 01)

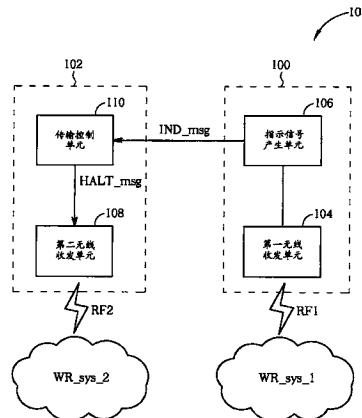
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于电子装置中避免无线信号碰撞的无线收发装置及方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于电子装置中避免无线信号碰撞的无线收发装置，包含有第一无线模块及第二无线模块。该第一无线模块包含有第一无线收发单元，用来收发第一无线通信系统的无线信号；以及指示信号产生单元，用来于该第一无线收发单元启动收发无线信号前，产生指示信号，以指示该第一无线收发单元于第一时间点开始收发该无线信号。该第二无线模块包含有第二无线收发单元，用来收发第二无线通信系统的无线信号；以及传输控制单元，用来根据该指示信号，控制该第二无线收发单元于该第一时间点开始停止收发无线信号。



1. 一种用于一电子装置中避免无线信号碰撞的无线收发装置,包含有:
  - 第一无线模块,包含有:
  - 第一无线收发单元,用来收发一第一无线通信系统的无线信号;
  - 以及
  - 指示信号产生单元,用来于该第一无线收发单元启动收发一无线信号前,产生一指示信号,以指示该第一无线收发单元于一第一时间点开始收发该无线信号;以及
  - 第二无线模块,包含有:
  - 第二无线收发单元,用来收发一第二无线通信系统的无线信号;以及
  - 传输控制单元,用来根据该指示信号,控制该第二无线收发单元于该第一时间点开始停止收发无线信号。
2. 如权利要求 1 所述的无线收发装置,其中该传输控制单元另用来维持该第二无线收发单元的一传输设定值。
3. 如权利要求 1 所述的无线收发装置,其中该传输控制单元用来控制该第二无线收发单元于该第一时间点开始停止接收对应于一已传输分组的一回应信息。
4. 如权利要求 1 所述的无线收发装置,其中该指示信号产生单元所产生的该指示信号另用来指示该第一无线收发单元于一第二时间点完成收发该无线信号。
5. 如权利要求 4 所述的无线收发装置,其中该第一无线收发单元于该第二时间点接收到该无线信号的一回应信息,以完成收发该无线信号。
6. 如权利要求 4 所述的无线收发装置,该指示信号是一方波,且该方波的一上升边缘 (Rising Edge) 位于该第一时间点之前,该方波的一下降边缘 (Descending Edge) 位于该第二时间点之后。
7. 如权利要求 4 所述的无线收发装置,其中该传输控制单元另用来根据该指示信号,控制该第二无线收发单元于该第二时间点恢复收发无线信号。
8. 如权利要求 7 所述的无线收发装置,其中该传输控制单元另用来控制该第二无线收发单元以该第一时间点前的一传输设定值,恢复收发无线信号。
9. 如权利要求 7 所述的无线收发装置,其中该传输控制单元另用来控制该第二无线收发单元重传一未被确认 (Non-Acknowledged) 的分组。
10. 如权利要求 1 所述的无线收发装置,其中该第一无线通信系统的无线传输功率低于该第二无线通信系统的无线传输功率。
11. 如权利要求 1 所述的无线收发装置,其中该第一无线通信系统是一蓝牙通信系统,以及该第二无线通信系统是一无线区域网络系统。
12. 一种用于一电子装置中避免无线信号碰撞的方法,该电子装置包含一第一无线模块及一第二无线模块分别用来收发一第一无线通信系统及一第二无线通信系统的无线信号,该方法包含有:

于该第一无线模块启动收发一无线信号前,产生一指示信号,用来指示该第一无线模块于一第一时间点开始收发该无线信号;以及

根据该指示信号,该第二无线模块于该第一时间点开始停止收发无线信号。
13. 如权利要求 12 所述的方法,其中根据该指示信号,该第二无线模块于该第一时间点开始停止收发无线信号的步骤,包含维持该第二无线模块的一传输设定值。

14. 如权利要求 12 所述的方法,其中根据该指示信号,该第二无线模块于该第一时间点开始停止收发无线信号的步骤,包含该第二无线模块于该第一时间点开始停止接收对应于一已传输分组的一回应信息。

15. 如权利要求 12 所述的方法,其中该指示信号另用来指示该第一无线模块于一第二时间点完成收发该无线信号。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中该第一无线模块于该第二时间点接收到该无线信号的一回应信息,以完成收发该无线信号。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其中该指示信号是一方波,且该方波的一上升边缘位于该第一时间点之前,该方波的一下降边缘位于该第二时间点之后。

18. 如权利要求 15 所述的方法,其另包含根据该指示信号,该第二无线模块于该第二时间点恢复收发无线信号。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其中根据该指示信号,该第二无线模块于该第二时间点恢复收发无线信号的步骤,包含该第二无线模块以该第一时间点前的一传输设定值,恢复收发无线信号。

20. 如权利要求 18 所述的方法,其中根据该指示信号,该第二无线模块于该第二时间点恢复收发无线信号的步骤,包含该第二无线模块重传一尚未被确认的分组。

## 用于电子装置中避免无线信号碰撞的无线收发装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于一电子装置中避免无线信号碰撞的无线收发装置及方法, 尤指一种将较弱碰撞免疫能力的无线模块设定为具有较高频道使用权, 以降低碰撞发生机会, 进而提升传输效率。

### 背景技术

[0002] 随着无线通信技术的演进, 现有技术已发展出不同的无线通信系统, 如移动通信系统(如GSM、3G、LTE)、无线区域网络(如Wi-Fi、WiMax)、无线个人区域网络(如Bluetooth、Zigbee)等。为了避免无线通信系统间的干扰, 不同无线通信系统通常会采用相异的操作频带并使用相异的通信技术(包含调制度、编码、加密等)。然而, 在有限的无线资源下, 势必有部分无线通信系统需采用相同的操作频带, 可能因此引起相互干扰的问题。

[0003] 举例来说, 根据Bluetooth及Wi-Fi的通信协定IEEE 802.15.1及IEEE802.11, 两者操作频段均在ISM(Industrial Scientific Medical)频段中的2.4GHz附近(IEEE 802.11a是在5GHz)。ISM频段即工业、科学和医用频段, 其为世界各国保留的无线频段, 用于工业、科学研究和微波医疗方面的应用。使用这些频段无需许可证, 只需要遵守一定的规范, 以避免对其他频段造成干扰。在此情形下, 虽然Bluetooth及Wi-Fi的通信协定不同, 使用的调制、编码方式亦不同, 但由于两者的频段相同, 可能因此发生信号碰撞(Collision), 亦即(Bluetooth或Wi-Fi)接收机同时接收到Bluetooth及Wi-Fi的信号, 因而导致错误的发生。

[0004] 当Bluetooth与Wi-Fi发生信号碰撞时, Wi-Fi可透过自动重传机制(Automatic Repeat reQuest, ARQ)重新传递数据至接收机, 并透过传输速率调整机制(Rate Adaptation)降低传输速率, 以提高数据传输成功率。然而, 相较于Wi-Fi, Bluetooth是一种低功率的无线连接技术, 换言之, Wi-Fi信号很容易造成Bluetooth接收机“饱和”(Saturation)。详细来说, 无线接收机在接收无线信号的过程中, 需视信号传输状况, 适当地调整放大器的增益(Gain), 以将射频信号有效地降频至基频, 进而解调、解码出正确的内容。在此情形下, 当Bluetooth与Wi-Fi发生信号碰撞时, Bluetooth接收机会因突然收到功率相对较大的Wi-Fi信号, 导致放大器饱和, 以致无法正确运作。更有甚者, 发生信号碰撞时, Wi-Fi传输机(Transmitter)会将传输速率降低, 使得同一分组的传输时间会因此增加, 意谓着信号碰撞发生的机会更加提高, 可能导致严重的错误。

[0005] 举例来说, 若电脑系统透过Wi-Fi进行无线上网的同时, 另透过Bluetooth与耳机、无线键盘、滑鼠等周边设备建立连结。此时, 若发生信号碰撞情形, 则使用者仍可透过Wi-Fi进行较低速的无线上网, 但Bluetooth的周边设备可能就此中断或连线状况不佳, 因而降低了使用时的便利性。

[0006] 上述信号碰撞情形是以Bluetooth及Wi-Fi为例, 这两种无线通信技术常应用于同一电子产品, 如笔记型电脑、个人数字助理等, 故信号碰撞的问题较明显且严重。除此之外, 由于使用ISM频段无需许可证, 换言之, 其它共用此频段的无线通信系统皆可能遭遇信

号碰撞的问题。因此,如何改善信号碰撞的问题就成为业界努力的课题之一。

## 发明内容

[0007] 因此,本发明的主要目的即在于提供一种用于一电子装置中避免无线信号碰撞的无线收发装置及方法。

[0008] 本发明揭露一种用于一电子装置中避免无线信号碰撞的无线收发装置,包含有一第一无线模块及一第二无线模块。该第一无线模块包含有一第一无线收发单元,用来收发一第一无线通信系统的无线信号;以及一指示信号产生单元,用来于该第一无线收发单元启动收发一无线信号前,产生一指示信号,以指示该第一无线收发单元于一第一时间点开始收发该无线信号。该第二无线模块包含有一第二无线收发单元,用来收发一第二无线通信系统的无线信号;以及一传输控制单元,用来根据该指示信号,控制该第二无线收发单元于该第一时间点开始停止收发无线信号。

[0009] 本发明另揭露一种用于一电子装置中避免无线信号碰撞的方法,该电子装置包含一第一无线模块及一第二无线模块分别用来收发一第一无线通信系统及一第二无线通信系统的无线信号,该方法包含有于该第一无线模块启动收发一无线信号前,该第一无线模块产生一指示信号,用来指示该第一无线模块于一第一时间点开始收发该无线信号;以及根据该指示信号,该第二无线模块于该第一时间点开始停止收发无线信号。

## 附图说明

[0010] 图 1 为本发明实施例一无线收发装置的示意图。

[0011] 图 2A 及图 2B 分别显示图 1 中相关信号波形在两种运作情形下的示意图。

[0012] 图 3 为图 1 的无线收发装置的运作流程图。

### 【主要元件符号说明】

[0014]	10	无线收发装置
[0015]	100	第一无线模块
[0016]	102	第二无线模块
[0017]	104	第一无线收发单元
[0018]	106	指示信号产生单元
[0019]	108	第二无线收发单元
[0020]	110	传输控制单元
[0021]	IND_msg	指示信号
[0022]	HALT_msg	控制信号
[0023]	WR_sys_1	第一无线通信系统
[0024]	WR_sys_2	第二无线通信系统
[0025]	P1、P2、P3	分组
[0026]	P1_ACK、P2_ACK	确认信息
[0027]	P3_Seg	片段
[0028]	30	流程
[0029]	300、302、304、306	步骤

## 具体实施方式

[0030] 本发明避免无线信号碰撞的方式是由具有较弱“碰撞免疫”(CollisionImmune)能力的收发模块取得较优先运作权，以避免碰撞的发生。在本发明中，“碰撞免疫”能力是指当无线信号发生碰撞时，无线收发模块维持运作的能力，此能力与信号功率、除错机制、重传机制等有关，且不限于此，当视实际应用而定。例如，在 Bluetooth 与 Wi-Fi 共存的系统，Wi-Fi 收发模块的“碰撞免疫”能力明显优于 Bluetooth 收发模块的“碰撞免疫”能力，因此，本发明将 Bluetooth 收发模块设定为具有较优先运作权，亦即当 Bluetooth 收发模块运作时，Wi-Fi 收发模块应停止无线信号的收发运作。详细概念请参考以下说明。

[0031] 请参考图 1，图 1 为本发明实施例一无线收发装置 10 的示意图。无线收发装置 10 用于一电子装置（如电脑系统、个人数字助理等）中避免无线信号碰撞，其包含有一第一无线模块 100 及一第二无线模块 102。其中，第一无线模块 100 的碰撞免疫能力弱于第二无线模块 102 的碰撞免疫能力。详细来说，第一无线模块 100 包含有一第一无线收发单元 104 及一指示信号产生单元 106。第一无线收发单元 104 用来收发一第一无线通信系统 WR\_sys\_1 的无线信号 RF1，而指示信号产生单元 106 则用来产生一指示信号 IND\_msg 于第二无线模块 102，以指示第一无线收发单元 104 的信号收发情形。第二无线模块 102 包含有一第二无线收发单元 108 及一传输控制单元 110。第二无线收发单元 108 用来收发一第二无线通信系统 WR\_sys\_2 的无线信号 RF2，而传输控制单元 110 则根据指示信号产生单元 106 所产生的指示信号 IND\_msg，输出一控制信号 HALT\_msg 至第二无线收发单元 108，以控制第二无线收发单元 108 的运作。

[0032] 因此，当第一无线收发单元 104 启动收发无线信号 RF1 时，指示信号产生单元 106 会产生指示信号 IND\_msg 于传输控制单元 110，以指示第一无线收发单元 104 将于一特定时段中收发无线信号 RF1，则传输控制单元 110 会控制第二无线收发单元 108 停止无线信号的收发运作，以避免信号碰撞的发生。换句话说，由于第一无线模块 100 的碰撞免疫能力弱于第二无线模块 102 的碰撞免疫能力，因此在本发明中，第一无线模块 100 具有较优先运作权。也就是说，一旦第一无线模块 100 欲收发无线信号 RF1，即使第二无线模块 102 正在运作，仍必需等待第一无线模块 100 完成收发运作后，才能开始（或继续）运作。

[0033] 需注意的是，当第二无线模块 102 因第一无线模块 100 而暂停运作时，由于传输环境无任何改变，传输控制单元 110 应控制第二无线收发单元 108 维持相同的传输设定值，如传输速率、传输功率、增益等，并于恢复传输后，采原始的传输设定值进行传输。在此情形下，当第二无线收发单元 108 在未收到一分组的回应信息前即受传输控制单元 110 的控制而停止收发的运作时，待恢复传输后，第二无线收发单元 108 仍应采先前的传输设定值进行重传，而不应受传输速率调整机制 (Rate Adaptation) 的控制而降低传输速率。简单来说，在本发明中，第一无线模块 100 拥有较高的频道使用权，若第二无线模块 102 因第一无线模块 100 而停止使用无线频道时，相关传输设定值仍应维持一致，以避免影响传输效率。

[0034] 图 1 所示的无线收发装置 10 为本发明的实施例，本领域具通常知识者当可据以做不同的修饰，而不限于此。举例来说，指示信号 IND\_msg 及控制信号 HALT\_msg 的实现方式不限于特定种类，只要能适时停止第二无线收发单元 108 的运作即可。举例来说，请参考图 2A 及图 2B，图 2A 及图 2B 分别显示图 1 中相关信号波形于两种可能的运作情形的示意图。在

图 2A 及图 2B 中,指示信号 IND\_msg 及控制信号 HALT\_msg 皆是以方波实现。在图 2A 中,第一无线收发单元 104 于一时点 t1 发出一分组 P1,并于一时点 t2 收到分组 P1 的确认(ACK)信息 P1\_ACK 后,停止收发的运作。因此,指示信号产生单元 106 所产生的指示信号 IND\_msg 会在时点 t1 前上升至高电平,并于时点 t2 后降回低电平。同样地,传输控制单元 110 所产生的控制信号 HALT\_msg 亦呈相同变化。此外,如图 2A 所示,第一无线收发单元 104 发出分组 P1 前,第二无线收发单元 108 并未收发任何分组。相较之下,在图 2B 中,第一无线收发单元 104 于时点 t3 至 t4 期间,输出一分组 P2 并接收对应的确认信息 P2\_ACK。若在时点 t3 前,第二无线收发单元 108 正输出一分组 P3,但因控制信号 HALT\_msg,使得第二无线收发单元 108 停止分组 P3 的传输,而仅完成分组 P3 的部分片段 P3\_Seg 的传输。在此情形下,待第一无线收发单元 104 完成收发运作后,控制信号 HALT\_msg 会降回低电平,则第二无线收发单元 108 会以相同的传输设定,输出分组 P3。

[0035] 需注意的是,图 2A 及图 2B 中,指示信号 IND\_msg 及控制信号 HALT\_msg 系以方波为例,实际上,其它实现方式亦可用于本发明,而不限于此。例如,在图 2A 中,指示信号产生单元 106 可于时点 t1 前输出一具有一第一电平的脉冲信号,并于时点 t2 后输出一具有一第二电平的脉冲信号,亦即指示信号 IND\_msg 由不同电平的脉冲信号实现。而传输控制单元 110 亦可有相同的变化。另外,图 2A 及图 2B 中,指示信号 IND\_msg 及控制信号 HALT\_msg 的方波宽度皆略大于第一无线收发单元 104 的运作期间,此仅为一例,亦可相等于第一无线收发单元 104 的运作期间。

[0036] 另外,在图 1 中,第一无线收发单元 104 及第二无线收发单元 108 分别表示第一无线模块 100 及第二无线模块 102 中执行无线信号收发的方块。实际上,第一无线收发单元 104 或第二无线收发单元 108 中可能包含有软件(如驱动程序)及硬件(如天线、混频器、调制装置等)部分,因此指示信号产生单元 106 及传输控制单元 110 的实现应视系统所需而有所变化。例如,若指示信号产生单元 106 及传输控制单元 110 皆是以软件实现时,传输控制单元 110 可被动地接收指示信号产生单元 106 所产生的指示信号 IND\_msg,或主动查询指示信号产生单元 106 是否产生指示信号 IND\_msg。这些变化皆属本发明的范围,且不限于此,凡是将具有较弱“碰撞免疫”能力的无线模块设为较优先运作,以避免碰撞发生的系统、方法等皆属本发明的范畴。

[0037] 除此之外,前述说明皆是以两个无线模块为例,实际上,在多无线模块的架构中,亦可采用本发明的概念。亦即,具有最弱“碰撞免疫”能力的无线模块具有最优先运作的权力,相对应变化应是本领域技术人员参考本发明的实施例可推导得出,故不赘述。

[0038] 上述无线收发装置 10 的运作方式可归纳为一流程 30,如图 3 所示。流程 30 包含以下步骤:

[0039] 步骤 300:开始。

[0040] 步骤 302:于第一无线收发单元 104 启动收发无线信号 RF1 前,指示信号产生单元 106 产生指示信号 IND\_msg,用来指示第一无线收发单元 104 的运作情形。

[0041] 步骤 304:根据指示信号 IND\_msg,传输控制单元 110 控制第二无线收发单元 108 的运作。

[0042] 步骤 306:结束。

[0043] 流程 30 的详细说明可参考前述,在此不赘述。

[0044] 在现有技术中,当共用频段的无线模块发生信号碰撞情形时,具有较弱碰撞免疫能力的无线模块可能因此中断连线,因而降低使用时的便利性。相较之下,在本发明中,较弱碰撞免疫能力的无线模块具有较高频道使用权,因此可避免碰撞的发生,并维持传输的正常运作。

[0045] 综上所述,针对同一电子装置中共用频段的无线模块,本发明可降低碰撞发生机会,以提升传输效率。

[0046] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

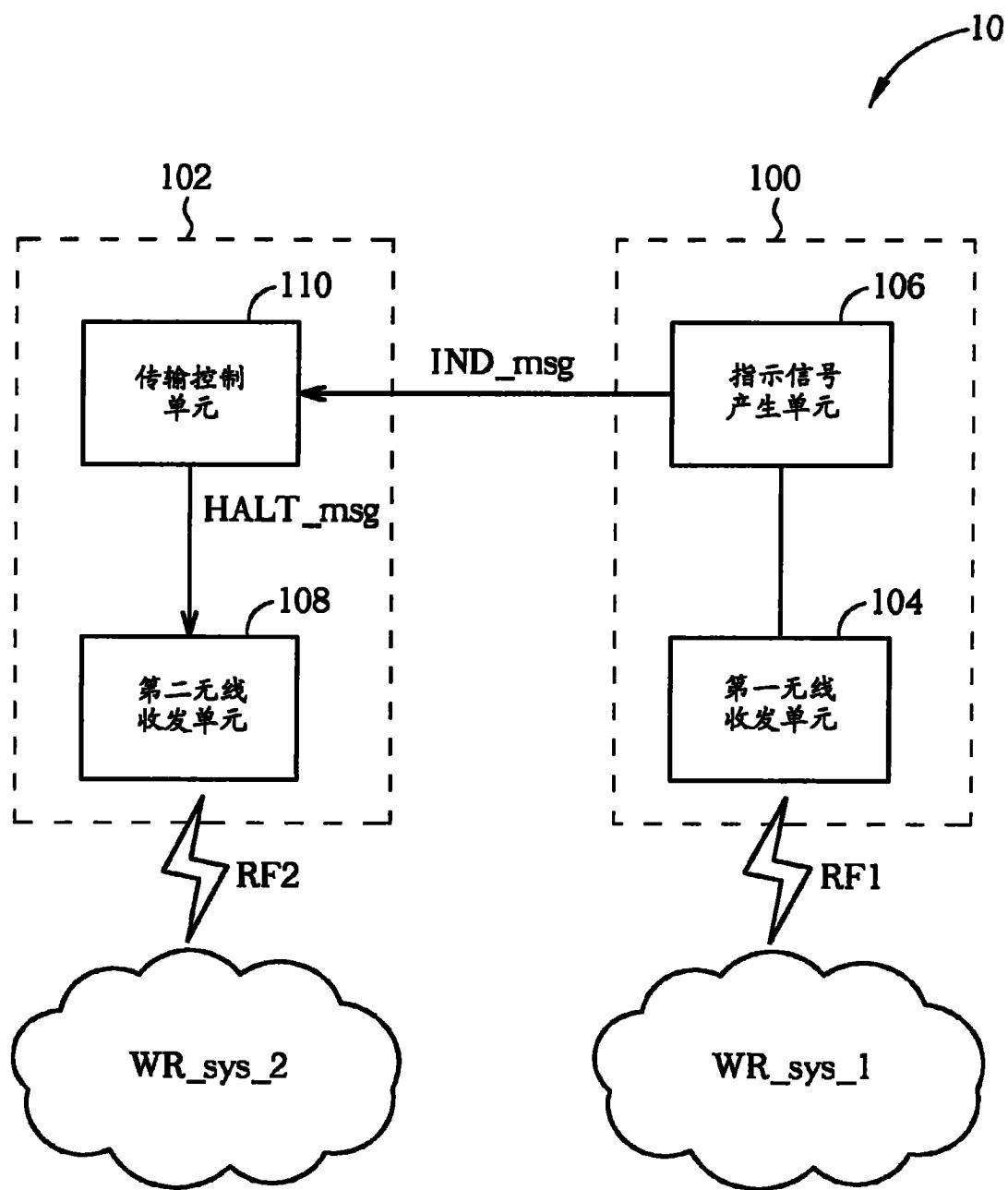


图 1

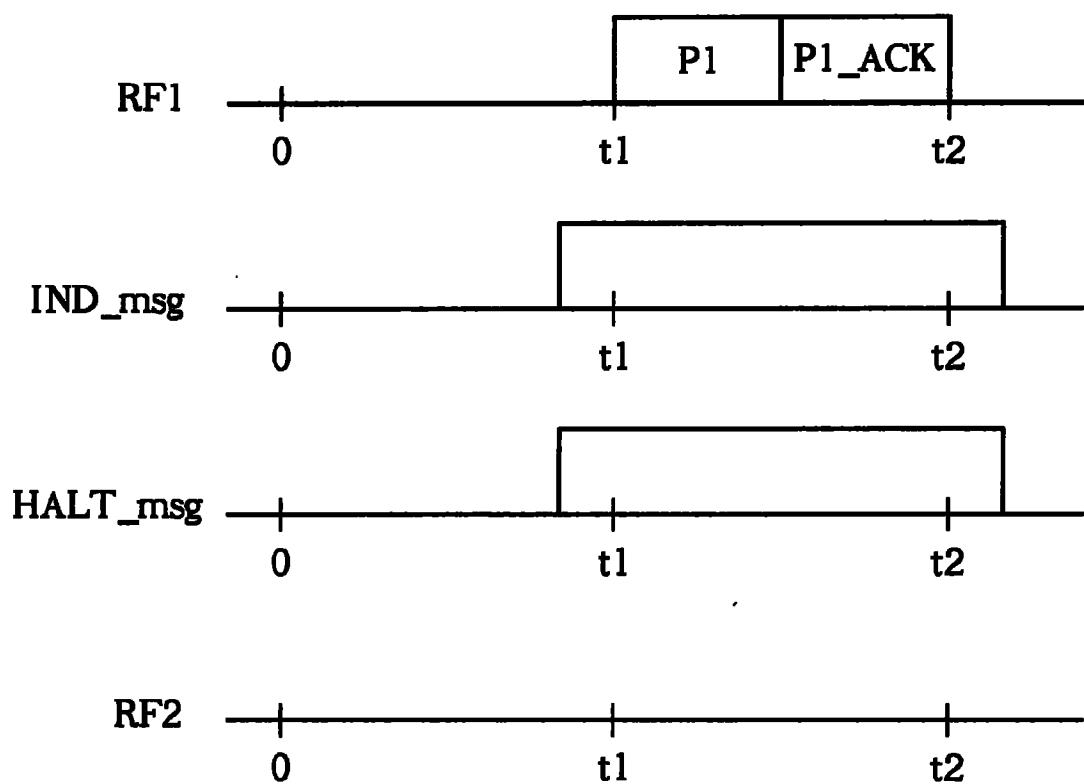


图 2A

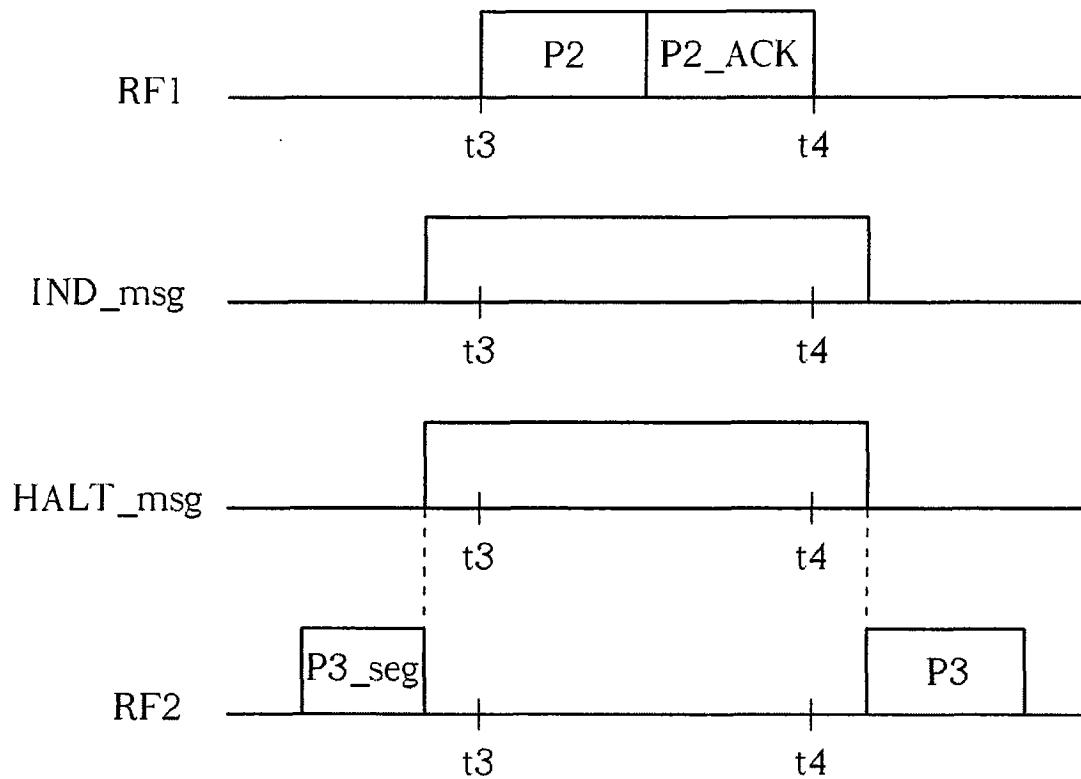


图 2B

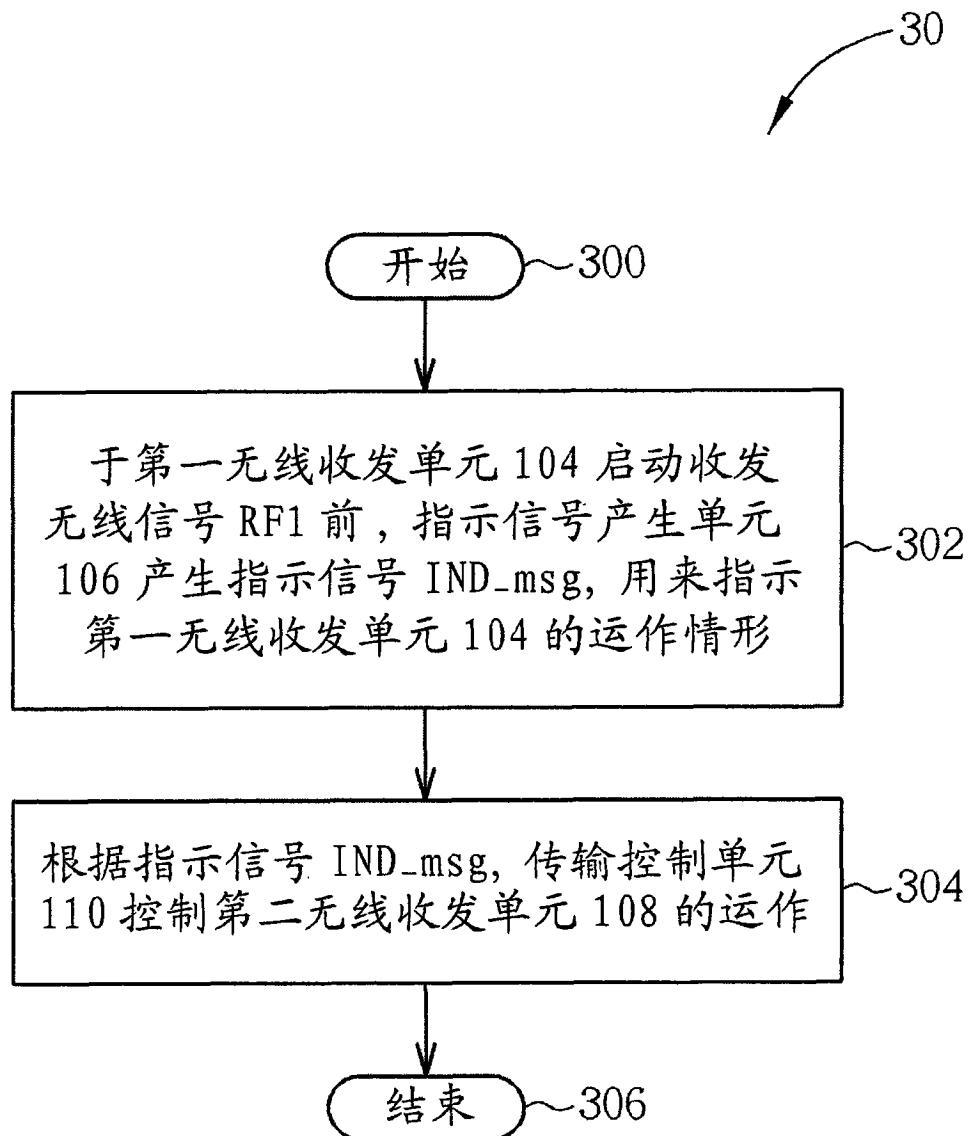


图 3