



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102084677 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 200980100387. 5

(22) 申请日 2009. 07. 08

(30) 优先权数据

2008-184260 2008. 07. 15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 03. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/003185 2009. 07. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/007743 JA 2010. 01. 21

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 白方亨宗 中江宏典 今村幸司

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 黄剑锋

(51) Int. Cl.

H04W 16/14 (2006. 01)

H04W 52/02 (2006. 01)

H04W 74/08 (2006. 01)

H04W 84/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0110097 A1, 2007. 05. 17,

CN 101023629 A, 2007. 08. 22,

CN 1665208 A, 2005. 09. 07,

审查员 古毅真

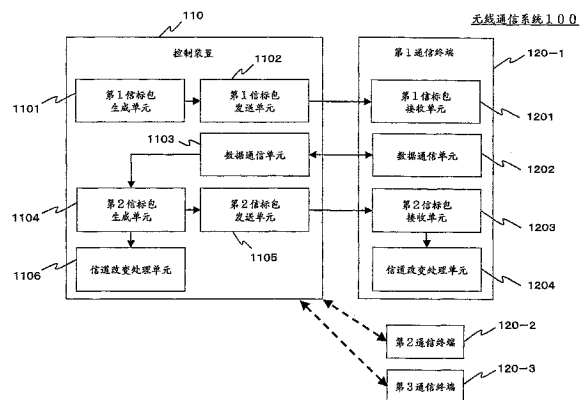
权利要求书4页 说明书19页 附图19页

(54) 发明名称

控制装置、通信终端、控制方法及通信方法

(57) 摘要

本发明的无线通信系统是在活跃期间使控制装置与通信终端进行通信；控制装置生成包含1个以上的切换候补信道的第1信标包，在活跃期间的开始对于通信终端发送第1信标包，根据与通信终端之间的通信状态来判断是否切换使用信道，生成包含是否切换使用信道的信息的第2信标包，在活跃期间的最后对于通信终端发送第2信标包，并在判断为切换使用信道时，在活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前切换使用信道；通信终端在活跃期间的开始从控制装置接收第1信标包，在活跃期间的最后接收第2信标包，并根据第2信标包，在活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前切换使用信道。



1. 一种控制装置,其特征在于:

该控制装置对通信区域范围内的通信终端进行管理,用多个规定频率信道来在活跃期间与上述通信终端进行通信,

该控制装置包括:

第 1 信标包生成单元,生成第 1 信标包,该第 1 信标包包含表示上述活跃期间的信息和有可能从现在正在使用的信道切换的 1 个以上的切换候补信道;

第 1 信标包发送单元,在上述活跃期间的开始,向上述通信终端发送上述第 1 信标包;

第 2 信标包生成单元,根据用上述所发送的第 1 信标包所表示的上述活跃期间中与上述通信终端之间的通信状态,来判断是否切换使用信道,生成包含是否切换使用信道的信息的第 2 信标包;

第 2 信标包发送单元,在上述活跃期间的最后,向上述通信终端发送上述第 2 信标包;以及

信道改变处理单元,在上述第 2 信标包生成单元判断为切换使用信道时,在上述活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在上述第 2 信标包生成单元判断为不切换使用信道时,将使用信道保持为现在正在使用的信道,

第 1 信标包发送单元将由第 1 信标包生成单元所生成的第 1 信标包发送给通信终端,

第 2 信标包发送单元将由第 2 信标包生成单元所生成的第 2 信标包发送给通信终端。

2. 根据权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于:

上述第 2 信标包在上述第 2 信标包生成单元判断为切换使用信道时,包含上述改变信道,而在上述第 2 信标包生成单元判断为不切换使用信道时,包含有可能从现在正在使用的信道切换的 1 个以上的切换候补信道。

3. 根据权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于:

上述改变信道是包含在上述第 1 信标包中的上述 1 个以上的切换候补信道中的任意 1 个。

4. 根据权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于:

上述改变信道是与包含在上述第 1 信标包中的上述 1 个以上的切换候补信道不同的信道。

5. 根据权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于:

上述第 1 信标包包含优先顺序被规定的多个切换候补信道。

6. 根据权利要求 1 所述的控制装置,其特征在于:

当上述活跃期间中的与上述通信终端之间的通信错误数量超过了规定阈值时,判断为切换使用信道。

7. 一种通信终端,其特征在于:

该通信终端被所参加的通信区域的控制装置管理,并且用多个规定频率信道中的任意 1 个,来在活跃期间与上述控制装置进行通信,

该通信终端包括:

第 1 信标包接收单元,在上述活跃期间的开始,从上述控制装置接收第 1 信标包,该第 1 信标包包含表示上述活跃期间的信息和有可能从现在正在使用的信道切换的 1 个以上的

切换候补信道；

第 2 信标包接收单元,在上述活跃期间的最后,从上述控制装置接收包含是否切换使用信道的信息的第 2 信标包;以及

信道改变处理单元,当根据包含在上述第 2 信标包中的是否切换上述使用信道的信息,来切换上述使用信道时,在上述活跃期间结束后到下次活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在不切换上述使用信道时,将上述使用信道保持为现在正在使用的信道,

第 1 信标包接收单元接收来自控制装置的第 1 信标包之后,控制装置与通信终端根据第 1 信标包进行通信,

第 2 信标包接收单元接收来自控制装置的第 2 信标包之后,信道改变处理单元根据包含在第 2 信标包中的、是否切换上述使用信道的信息来切换上述使用信道。

8. 根据权利要求 7 所述的通信终端,其特征在于:

上述第 2 信标包在切换上述使用信道时包含上述改变信道,而在不切换上述使用信道时,包含有可能从现在正在使用的信道切换的 1 个以上的切换候补信道。

9. 根据权利要求 7 所述的通信终端,其特征在于:

上述改变信道是包含在上述第 1 信标包中的上述 1 个以上的切换候补信道中的任意 1 个。

10. 根据权利要求 7 所述的通信终端,其特征在于:

上述改变信道是与包含在上述第 1 信标包中的上述 1 个以上的切换候补信道不同的信道。

11. 根据权利要求 7 所述的通信终端,其特征在于:

上述第 1 信标包包含优先顺序被规定的多个切换候补信道。

12. 根据权利要求 7 所述的通信终端,其特征在于:

当上述第 1 信标包接收单元在接收上述第 1 信标包失败时,上述信道改变处理单元将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道。

13. 根据权利要求 12 所述的通信终端,其特征在于:

上述改变信道是包含在以前接收成功了的上述第 1 信标包或上述第 2 信标包中的上述 1 个以上的切换候补信道。

14. 根据权利要求 7 所述的通信终端,其特征在于:

当上述第 2 信标包接收单元在接收上述第 2 信标包失败时,上述信道改变处理单元将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道。

15. 根据权利要求 14 所述的通信终端,其特征在于:

上述改变信道是包含在以前接收成功了的上述第 1 信标包或上述第 2 信标包中的上述 1 个以上的切换候补信道。

16. 一种无线通信系统,其特征在于:

在该无线通信系统中,通信区域范围内的通信终端和管理上述通信终端的控制装置用多个规定频率信道中的任意 1 个来在活跃期间进行通信,

上述控制装置包括:

第 1 信标包生成单元,生成第 1 信标包,该第 1 信标包包含表示上述活跃期间的信息和

有可能从现在正在使用的信道切换的 1 个以上的切换候补信道；

第 1 信标包发送单元,在上述活跃期间的开始,向上述通信终端发送上述第 1 信标包；

第 2 信标包生成单元,根据用上述所发送的第 1 信标包所表示的上述活跃期间中与上述通信终端之间的通信状态,判断是否切换使用信道,生成包含是否切换使用信道的信息的第 2 信标包；

第 2 信标包发送单元,在上述活跃期间的最后,向上述通信终端发送上述第 2 信标包；

以及

控制装置信道改变处理单元,在上述第 2 信标包生成单元判断为切换使用信道时,在上述活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在上述第 2 信标包生成单元判断为不切换使用信道时,将使用信道保持为现在正在使用的信道,

上述通信终端包括：

第 1 信标包接收单元,在上述活跃期间的开始从上述控制装置接收上述第 1 信标包；

第 2 信标包接收单元,在上述活跃期间的最后从上述控制装置接收上述第 2 信标包；以

及

通信终端信道改变处理单元,当根据包含在上述第 2 信标包中的是否切换上述使用信道的信息,来切换上述使用信道时,在上述活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在不切换上述使用信道时,将上述使用信道保持为现在正在使用的信道,

第 1 信标包发送单元将由第 1 信标包生成单元所生成的第 1 信标包发送给通信终端,

第 2 信标包发送单元将由第 2 信标包生成单元所生成的第 2 信标包发送给通信终端。

17. 一种控制方法,其特征在于：

该控制方法是控制装置所执行的方法,该控制装置对通信区域范围内的通信终端进行管理,并且用多个规定频率信道,来在活跃期间与上述通信终端进行通信,

该控制方法包括以下步骤：

第 1 信标包生成步骤,生成第 1 信标包,该第 1 信标包包含表示上述活跃期间的信息和有可能从现在正在使用的信道切换的 1 个以上的切换候补信道；

第 1 信标包发送步骤,在上述活跃期间的开始,向上述通信终端发送上述第 1 信标包；

第 2 信标包生成步骤,根据用上述所发送的第 1 信标包所表示的上述活跃期间中与上述通信终端之间的通信状态,判断是否切换使用信道,生成包含是否切换使用信道的信息的第 2 信标包；

第 2 信标包发送步骤,在上述活跃期间的最后,向上述通信终端发送上述第 2 信标包；

以及

信道改变处理步骤,在上述第 2 信标包生成步骤中判断为切换使用信道时,在上述活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在上述第 2 信标包生成步骤中判断为不切换使用信道时,将使用信道保持为现在正在使用的信道。

18. 一种通信方法,其特征在于：

该通信方法是通信终端所执行的方法,该通信终端被所参加的通信区域的控制装置管

理,并且用多个规定频率信道中的任意 1 个,来在活跃期间与上述控制装置进行通信,

该通信方法包括以下步骤:

第 1 信标包接收步骤,在上述活跃期间的开始,从上述控制装置接收第 1 信标包,该第 1 信标包包含表示上述活跃期间的信息和有可能从现在正在使用的信道切换的 1 个以上的切换候补信道;

第 2 信标包接收步骤,在上述活跃期间的最后,从上述控制装置接收包含是否切换使用信道的信息的第 2 信标包;以及

信道改变处理步骤,当根据包含在上述第 2 信标包中的是否切换上述使用信道的信息,来切换上述使用信道时,在上述活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在不切换上述使用信道时,将上述使用信道保持为现在正在使用的信道。

控制装置、通信终端、控制方法及通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用在无线通信系统中的控制装置、通信终端、控制方法及通信方法,特别涉及一种在使用传感器网络和有源射频 RF(RadioFrequency) 标签的无线通信网络中,回避因使用多个信道而产生的干扰的控制装置、通信终端、控制方法及通信方法。

背景技术

[0002] 近年来,使用无线个人局域网(WPAN:Wireless Personal AreaNetwork)和传感器网络这样的小型且低耗电的无线终端所形成的网络受到瞩目。此外,作为与之相似的系统,有本身发送无线信号的有源射频(RF)标签这样的系统。

[0003] 图 13 是表示以往的无线通信系统 10 的图。图 13 中,无线通信系统 10 包括控制装置(AP:Access Point)11 和第 1~第 3 通信终端(STA:Station)12-1~12-3。此外,第 1~第 3 通信终端 12-1~12-3 存在于控制装置 11 的通信区域 15 的范围内。控制装置 11 对于通信区域 15 的范围内存在的所有通信终端即第 1~第 3 通信终端 12-1~12-3,定期广播信标包。在信标包中包含有控制信息。第 1~第 3 通信终端 12-1~12-3 接收来自控制装置 11 的信标包,根据包含在该信标包中的控制信息,来与控制装置 11 进行通信。

[0004] 这里,在无线通信系统 10 中,控制装置 11 与各通信终端 12-1~12-3 之间的访问方式可以采用各种方式。例如,访问方式中有载波侦听多路访问(CSMA:Carrier Sense Multiple Access)、时分多址(TDMA:TimeDivision Multiple Access)、频分多址(FDMA:Frequency Division Multiple Access)及空分多址(SDMA:Space Division Multiple Access)等。

[0005] 此外,在这样的无线通信系统 10 的网络中,传输速度较低(从几 kbps 到数百 kbps),无线信号的到达距离较短(从几米到数十米左右)。另一方面,各通信终端 12-1~12-3 的特征在于小型、可用电池驱动几年的低耗电。因此,为了降低各通信终端 12-1~12-3 的耗电量,人们对通信协议和/或帧格式进行了研究。例如,使用由各通信终端 12-1~12-3 进行通信的活跃期间和不进行通信的非活跃期间构成的帧格式。由于各通信终端 12-1~12-3 在非活跃期间不进行通信,因此能够处于休眠状态。也就是说,如果将非活跃期间设定得长,则由于各通信终端 12-1~12-3 的休眠状态时间较长,因此能够降低耗电量。

[0006] 图 14 是表示以往的帧格式 50 的图。图 14 中,帧格式 50 所示的帧 51 由活跃期间 52 和非活跃期间 53 构成。

[0007] 活跃期间 52 是各通信终端 12-1~12-3 进行通信的期间,由多个时隙构成。并且,活跃期间 52 的多个时隙被无线通信系统 10 的网络内存在的所有通信终端共用。

[0008] 活跃期间 52 的多个时隙中的最初的时隙被分配为对信标包 54 进行发送、接收的期间。在最初的时隙中,控制装置 11 对于通信区域 15 的范围内存在的所有通信终端即第 1~第 3 通信终端 12-1~12-3,广播信标包 54。信标包 54 包含:活跃期间 52 的时隙数量及其分配、活跃期间 52 的长度、非活跃期间 53 的长度以及直到发送下一个信标包为止的时

间等有关帧 51 的控制信息。

[0009] 活跃期间 52 的多个时隙中最初的时隙以外的时隙被用于控制装置 11 与各通信终端 12-1 ~ 12-3 之间的通信。

[0010] 而非活跃期间 53 是各通信终端 12-1 ~ 12-3 不进行通信的期间,在该期间,通过使各通信终端 12-1 ~ 12-3 处于休眠状态来降低耗电量。

[0011] 图 15 是表示无线通信系统 10 中的控制装置 11 与各通信终端 12-1 ~ 12-3 之间的通信序列的图。此外,这里为了便于说明,省略了第 3 通信终端 12-3。

[0012] 在活跃期间 52-1 最初的时隙,控制装置 11 对于各通信终端 12-1 及 12-2 广播信标包 54-1。各通信终端 12-1 及 12-2 接收来自控制装置 11 的信标包 54-1,取得包含在信标包 54-1 中的控制信息。

[0013] 然后,在活跃期间 52-1,在控制装置 11 与各通信终端 12-1 及 12-2 之间进行通信。例如,各通信终端 12-1 及 12-2 将数据发送给控制装置 11,控制装置 11 将相对于该数据的应答数据发送给各通信终端 12-1 及 12-2。

[0014] 在非活跃期间 53-1,在控制装置 11 与各通信终端 12-1 及 12-2 之间不进行通信。在非活跃期间 53-1,能够通过使控制装置 11、各通信终端 12-1 及 12-2 处于休眠状态,来降低耗电量。这里,用包含在信标包 54-1 中的控制信息预先通知非活跃期间 53-1 的长度。

[0015] 在非活跃期间 53-1 结束,并且下一个活跃期间 52-2 开始时,控制装置 11 与各通信终端 12-1 及 12-2 从休眠状态恢复成动作状态,为下一个帧的通信做准备。

[0016] 在活跃期间 52-2 最初的时隙,控制装置 11 对于各通信终端 12-1 及 12-2 广播信标包 54-2。然后,控制装置 11 与各通信终端 12-1 及 12-2 通过重复进行上述相同处理来进行通信。

[0017] 此外,如图 15 所示,在活跃期间 52-2,第 1 通信终端 12-1 向控制装置 11 所进行的通信失败了。虽然从第 1 通信终端 12-1 向控制装置 11 发送数据,但控制装置 11 没有正确地接收到从第 1 通信终端 12-1 发送的数据。此时,控制装置 11 不能够对于第 1 通信终端 12-1 发送应答数据。由于第 1 通信终端 12-1 在经过了规定期间仍没有来自控制装置 11 的应答数据的发送,因此判断为通信失败。然后,第 1 通信终端 12-1 将数据再次发送给控制装置 11。这里,设定为:控制装置 11 能够正确地接收到从第 1 通信终端 12-1 再次发送来的数据。此时,控制装置 11 将相对于再次发送的数据的应答数据发送给第 1 通信终端 12-1,通信正常结束。

[0018] 图 16 是表示无线信道的信道频带的图。图 16 中,以横轴为频率表示信道 CH1 ~ 6 的频谱屏蔽 (spectrum mask),第 1 ~ 第 6 信道频带 91 ~ 96 是信道 CH1 ~ 6 的信道频带。

[0019] 控制装置 11 从信道 CH1 ~ 6 中选择用于通信的信道,对于通信区域 15 的范围内存在的所有通信终端即第 1 ~ 第 3 通信终端 12-1 ~ 12-3,广播信标包。各通信终端 12-1 ~ 12-3 进行信道扫描,加入接收到信标包的信道的网络。像这样,在控制装置 11、与控制装置 11 所管理的通信区域 15 的范围内存在的各通信终端 12-1 ~ 12-3 之间开始进行通信。

[0020] 这样的无线通信系统 10 的网络所使用的频带与其他网络系统所使用的频带共用的情况较多。因此,在系统之间或网络之间产生了干扰问题。

[0021] 例如,在 950MHz 带中,无源射频 (RF) 标签和有源射频 (RF) 标签局部地使用相同信道。此外,在 2.4GHz 带中,无线 LAN 等甚至于更多网络系统共享频带。而且,当在邻接的

频带且发送功率较大的系统被使用时,例如,在手机等被使用时,使用有源射频(RF)标签这样的小型且简单的高频部件的无线终端有可能得不到信道选择度而受到干扰。

[0022] 在来自其他无线系统的干扰较多的频带中,为了回避来自其它网络系统的干扰,必须从多个信道中选择信道,使网络内的各通信终端所使用的信道切换。

[0023] 图 17 是表示第 1 通信终端 12-1 使用图 14 所示的帧格式 50 所表示的帧 51,来切换使用信道的情形的图。图 17 中,帧 51-1 是使用信道 CH1 来进行通信的。这里,设定为:在活跃期间 52-1,信道 CH1 受到来自其它网络系统的干扰的影响较大。控制装置 11 判断为不能够用信道 CH1 进行与第 1 通信终端 12-1 之间的正常通信,用信标包 54-2 发送将使用信道从信道 CH1 切换为信道 CH2 这一信息。

[0024] 第 1 通信终端 12-1 在活跃期间 52-2,接收包含将使用信道从信道 CH1 切换为信道 CH2 这一信息的信标包 54-2。然而,控制装置 11 和第 1 通信终端 12-1 在活跃期间 52-2 用信道 CH1 进行通信,并在活跃期间 52-2 结束之后在非活跃期间 53-2 将使用信道切换为信道 CH2。

[0025] 然后,控制装置 11 和第 1 通信终端 12-1 用信道 CH2 在下一个帧 51-3 进行通信。此外,当在活跃期间 52-3 中判断为信道 CH2 受到来自其它网络系统的干扰的影响较大时,再将使用信道从信道 CH2 切换为信道 CH3。

[0026] 像这样,控制装置 11 在来自其它网络系统的干扰较多的频带中,为了回避来自其它网络系统的干扰,从信道 CH1 ~ 6 中选择用于通信的信道,使网络内的各通信终端切换使用信道。

[0027] 此外,专利文献 1 中记载有如下方法:当在活跃期间判断为信道 CH1 受到来自其它网络系统的干扰影响较大时,通过非活跃期间用信道 CH2 进行通信,来回避干扰。

[0028] 专利文献 1:日本专利文献特开 2007-143095 号公报

发明内容

[0029] 然而,由于各通信终端只在活跃期间最初的时隙,接收来自控制装置的信标包,所以即使取得包含在该接收到的信标包中的有关信道切换的信息,也在下一个帧的活跃期间开始后才用切换之后的信道实际进行通信。也就是说,到控制装置和各通信终端为了回避来自其它网络系统的干扰而切换信道,并且,能够用切换之后的信道实际进行通信为止要花很长时间。

[0030] 此外,在为了降低各通信终端的耗电量将非活跃期间设定为较长的系统中,由于到下一个活跃期间为止的期间较长,因此到能够用切换之后的信道实际进行通信为止要花更长时间。

[0031] 对来自其它网络系统的干扰影响较大时,网络内的各通信终端切换使用信道的情形进行具体说明。

[0032] 图 18 是表示无线通信系统 10 中的控制装置 11 与各通信终端 12-1 ~ 12-3 之间的通信序列的图。此外,这里,为了便于说明,省略了第 3 通信终端 12-3。

[0033] 在活跃期间 52-1 最初的时隙,控制装置 11 对于各通信终端 12-1 及 12-2 广播信标包 54-1。各通信终端 12-1 及 12-2 接收来自控制装置 11 的信标包 54-1,取得包含在信标包 54-1 中的控制信息。

[0034] 然后,在活跃期间 52-1,在控制装置 11 与各通信终端 12-1 及 12-2 之间进行通信。这里,现在正在使用的信道受到来自其它网络系统的干扰影响较大,在活跃期间 52-1,各通信终端 12-1 及 12-2 向控制装置 11 所进行的通信失败了。此时,控制装置 11 判断为不能够用现在正在使用的信道进行与各通信终端 12-1 及 12-2 之间的正常通信。

[0035] 然而,在各通信终端 12-1 及 12-2 处于休眠状态即非活跃期间,不能够通知将使用信道从现在正在使用的信道切换为其它信道这一信息。因此,控制装置 11 在下一个活跃期间 52-2,通知给各通信终端 12-1 及 12-2。

[0036] 在非活跃期间 53-1,在控制装置 11 与各通信终端 12-1 及 12-2 之间不进行通信。在非活跃期间 53-1 中,能够通过使控制装置 11 和各通信终端 12-1 及 12-2 处于休眠状态,来降低耗电量。这里,用包含在信标包 54-1 中的控制信息预先通知非活跃期间 53-1 的长度。

[0037] 在非活跃期间 53-1 结束,并且下一个活跃期间 52-2 开始时,控制装置 11 与各通信终端 12-1 及 12-2 从休眠状态恢复成动作状态,为下一个帧的通信作准备。

[0038] 在活跃期间 52-2 最初的时隙,控制装置 11 对于各通信终端 12-1 及 12-2 广播信标包 54-2。这里,信标包 54-2 包含切换使用信道的信息。不过,由于各通信终端 12-1 及 12-2 在活跃期间 52-2 使用上一个活跃期间 52-1 所使用的信道进行通信,因此受到来自其它网络系统的干扰影响仍然较多,各通信终端 12-1 及 12-2 向控制装置 11 所进行的通信失败。

[0039] 活跃期间 52-2 结束之后,在非活跃期间 53-2,使控制装置 11 和各通信终端 12-1 及 12-2 在进行将使用信道切换为用信标包 54-2 所通知的信道的信道改变处理之后处于休眠状态。

[0040] 非活跃期间 53-2 结束之后,在活跃期间 52-3 最初的时隙,控制装置 11 用切换之后的信道对于各通信终端 12-1 及 12-2 广播信标包 54-3。

[0041] 然后,在活跃期间 52-3,控制装置 11 和各通信终端 12-1 及 12-2 通过使用切换之后的信道进行通信,来回避来自其它网络系统的干扰。

[0042] 像这样,当在活跃期间最初的时隙,用信标包通知切换使用信道的信息时,由于到完成切换信道为止要花较长时间,因此在用切换之后的信道实际进行通信时,网络内的状况可能会发生变化。

[0043] 即使在活跃期间 52-1 判断为现在正在使用的信道受到来自其它网络系统的干扰影响较大,在活跃期间 52-2 仍然使用相同信道。并且,若各通信终端 12-1 及 12-2 在活跃期间 52-2 对在活跃期间 52-1 失败的通信重复进行再次发送,则会进一步增加拥塞。此外,若活跃期间 52-1 未参加控制装置 11 的通信区域 15 的网络的通信终端(未图示)在活跃期间 52-2 开始参加该网络的话,则通信包发生冲突的可能性更高,会进一步增加拥塞。

[0044] 此外,虽然只要非活跃期间发送包含切换使用信道的信息的信标包,并在到下一个活跃期间开始之前完成切换使用信道即可,但是各通信终端由于在非活跃期间进行通信,因此不能处于休眠状态,不能谋求耗电量的降低。

[0045] 故而,本发明的目的在于:当在控制装置与通信终端之间的通信中,判断为来自其它网络系统的干扰影响较大时,为了回避来自其它网络系统的干扰,通过从多个信道中选择信道,在短时间内使网络内的通信终端切换使用信道,来用切换之后的信道来确实地实

现控制装置与通信终端之间的通信。

[0046] 为了达到上述目的,本发明的控制装置是对通信区域范围内的通信终端进行管理,用多个规定频率信道来在活跃期间与通信终端进行通信的控制装置,该控制装置包括第1信标包生成单元、第1信标包发送单元、第2信标包生成单元、第2信标包发送单元及信道改变处理单元,该第1信标包生成单元生成第1信标包,该第1信标包包含表示活跃期间的信息和有可能从现在正在使用的信道切换的1个以上的切换候补信道,该第1信标包发送单元在活跃期间的开始,对于通信终端发送第1信标包,该第2信标包生成单元根据所发送的第1信标包所表示的活跃期间中与通信终端之间的通信状态,来判断是否切换使用信道,生成包含是否切换使用信道的信息的第2信标包,该第2信标包发送单元在活跃期间的最后,对于通信终端发送第2信标包,该信道改变处理单元,在第2信标包生成单元判断为切换使用信道时,在活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在第2信标包生成单元判断为不切换使用信道时,将使用信道保持为现在正在使用的信道。

[0047] 本发明的特征在于:第2信标包在第2信标包生成单元判断为切换使用信道时,最好包含改变信道,而在第2信标包生成单元判断为不切换使用信道时,最好包含有可能从现在正在使用的信道切换的1个以上的切换候补信道。

[0048] 并且,本发明的特征在于:改变信道最好是包含在第1信标包中的1个以上的切换候补信道中的任意1个,或者改变信道最好是与包含在第1信标包中的1个以上的切换候补信道不同的信道。

[0049] 并且,本发明的特征在于:第1信标包最好包含优先顺序被规定的多个切换候补信道。

[0050] 并且,本发明的特征在于:在活跃期间中的与通信终端之间的通信错误数量超过了规定阈值时,最好判断为切换使用信道。

[0051] 为了达到上述目的,本发明的通信终端被所参加的通信区域的控制装置管理,用多个规定频率信道中的任意1个,来在活跃期间与控制装置进行通信,该通信终端包括第1信标包接收单元、第2信标包接收单元及信道改变处理单元,该第1信标包接收单元在活跃期间的开始,从控制装置接收第1信标包,该第1信标包包含表示活跃期间的信息和有可能从现在正在使用的信道切换的1个以上的切换候补信道,该第2信标包接收单元,在活跃期间的最后,从控制装置接收包含是否切换使用信道的信息的第2信标包,该信道改变处理单元当根据包含在第2信标包中的是否切换使用信道的信息,来切换使用信道时,在活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在不切换使用信道时,将使用信道保持为现在正在使用的信道。

[0052] 本发明特征在于:第2信标包在切换使用信道时最好包含改变信道,而在不切换使用信道时,最好包含有可能从现在正在使用的信道切换的1个以上的切换候补信道。

[0053] 并且,本发明的特征在于:改变信道最好是包含在第1信标包中的1个以上的切换候补信道中的任意1个,或者,改变信道最好是与包含在第1信标包中的1个以上的切换候补信道不同的信道。

[0054] 并且,本发明的特征在于:第1信标包最好包含优先顺序被规定的多个切换候补信道。

[0055] 此外,本发明的特征在于:当第1信标包接收单元在接收第1信标包失败时,信道改变处理单元最好将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道。

[0056] 并且,本发明的特征在于:改变信道最好是包含在以前接收成功了的第1信标包或第2信标包中的1个以上的切换候补信道。

[0057] 此外,本发明的特征在于:当第2信标包接收单元在接收第2信标包失败时,信道改变处理单元最好将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道。

[0058] 并且,本发明的特征在于:改变信道最好是包含在以前接收成功了的第1信标包或第2信标包中的1个以上的切换候补信道。

[0059] 并且,为了达到上述目的,本发明的无线通信系统由上述控制装置和通信终端构成。

[0060] 为了达到上述目的,本发明的控制方法是控制装置所执行的方法,该控制装置对通信区域范围内的通信终端进行管理,用多个规定频率信道,来在活跃期间与通信终端进行通信,该控制方法包括第1信标包生成步骤、第1信标包发送步骤、第2信标包生成步骤、第2信标包发送步骤以及信道改变处理步骤,在该第1信标包生成步骤中,生成第1信标包,该第1信标包包含表示活跃期间的信息和有可能从现在正在使用的信道切换的1个以上的切换候补信道,在该第1信标包发送步骤中在活跃期间的开始,对于通信终端发送第1信标包,在第2信标包生成步骤中根据用所发送的第1信标包所表示的活跃期间中与通信终端之间的通信状态,判断是否切换使用信道,生成包含是否切换使用信道的信息的第2信标包,在该第2信标包发送步骤中,在活跃期间的最后,对于通信终端发送第2信标包,在该信道改变处理步骤中,在第2信标包生成步骤中判断为切换使用信道时,在活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在第2信标包生成步骤中判断为不切换使用信道时,将使用信道保持为现在正在使用的信道。

[0061] 为了达到上述目的,本发明的通信方法是通信终端所执行的方法,该通信终端被所参加的通信区域的控制装置管理,用多个规定频率信道中的任意1个,来在活跃期间与控制装置进行通信,该通信方法包括第1信标包接收步骤、第2信标包接收步骤及信道改变处理步骤,在该第1信标包接收步骤中,在活跃期间的开始,从控制装置接收第1信标包,该第1信标包包含表示活跃期间的信息和有可能从现在正在使用的信道切换的1个以上的切换候补信道,在该第2信标包接收步骤中,在活跃期间的最后,从控制装置接收包含是否切换使用信道的信息的第2信标包,在该信道改变处理步骤中,当根据包含在第2信标包中的是否切换使用信道的信息,来切换使用信道时,在活跃期间结束后到下一个活跃期间开始之前将使用信道切换为与现在正在使用的信道不同的改变信道,而在不切换使用信道时,将使用信道保持为现在正在使用的信道。

[0062] 也可以将上述控制装置及通信终端所进行的一连串控制方法及通信方法以用于使计算机执行该处理顺序的程序的形式的形式提供。也可以将该程序以记录在计算机能够读取的存储媒体中的形式导入计算机。

[0063] (发明的效果)

[0064] 如上所述,根据本发明,当在控制装置与通信终端之间的通信中,判断为来自其它网络系统的干扰影响较大时,为了回避来自其它网络系统的干扰,通过从多个信道中选择

信道,在短时间内使网络内的通信终端切换使用信道,来用切换之后的信道,确实地实现控制装置与通信终端之间的通信。

附图说明

- [0065] 图 1A 是表示本发明的第一实施方式所涉及的无线通信系统 100 的图。
- [0066] 图 1B 是表示构成本发明的第一实施方式所涉及的无线通信系统 100 的控制装置 110 及各通信终端 120-1 ~ 120-3 的图。
- [0067] 图 2 是表示各通信终端 120-1 ~ 120-3 的图。
- [0068] 图 3 是表示图 2 所示的调制单元 123、解调单元 124 及高频单元 125 的硬件块的图。
- [0069] 图 4 是表示通信包 400 的图。
- [0070] 图 5 是表示本发明的第一实施方式所涉及的帧格式 500 的图。
- [0071] 图 6A 是表示第 1 信标包 541 的图。
- [0072] 图 6B 是表示第 2 信标包 542 的图。
- [0073] 图 7 是表示第 1 通信终端 120-1 用图 5 所示的帧格式 500 所表示的帧 510 来切换使用信道的情形的图。
- [0074] 图 8 是表示无线通信系统 100 中的控制装置 110 与各通信终端 120-1 ~ 120-3 之间的通信序列的图。
- [0075] 图 9 是表示控制装置 110 的控制流程的图。
- [0076] 图 10 是表示各通信终端 120-1 ~ 120-3 的控制流程的图。
- [0077] 图 11 是表示本发明的第二实施方式所涉及各通信终端 120-1 ~ 120-3 的控制流程的图。
- [0078] 图 12 是表示接收第 2 信标包失败时的无线通信系统 100 中的控制装置 110 与各通信终端 120-1 ~ 120-3 之间的通信序列的图。
- [0079] 图 13 是表示以往的无线通信系统 10 的图。
- [0080] 图 14 是表示以往的帧格式 50 的图。
- [0081] 图 15 是表示无线通信系统 10 中的控制装置 11 与各通信终端 12-1 ~ 12-3 之间的通信序列的图。
- [0082] 图 16 是表示无线信道的信道带宽的一个例子的图。
- [0083] 图 17 是表示第 1 通信终端 12-1 用图 14 所示的帧格式 50 所表示的帧 51 来切换使用信道的情形的图。
- [0084] 图 18 是表示无线通信系统 10 中的控制装置 11 与各通信终端 12-1 ~ 12-3 之间的通信序列的图。

具体实施方式

- [0085] 以下,参照附图对本发明的各个实施方式进行说明。
- [0086] (第一实施方式)
- [0087] 图 1A 是表示本发明的第一实施方式所涉及的无线通信系统 100 的图。图 1A 中,无线通信系统 100 包括控制装置 (AP:Access Point) 110 以及第 1 ~ 第 3 通信终端 (STA :

Station)120-1 ~ 120-3。此外,第 1 ~ 第 3 通信终端 120-1 ~ 120-3 存在于控制装置 110 的通信区域 150 的范围内。控制装置 110 对于在通信区域 150 的范围内存在的所有通信终端即第 1 ~ 第 3 通信终端 120-1 ~ 120-3,定期广播信标包。信标包包含控制信息。第 1 ~ 第 3 通信终端 120-1 ~ 120-3 接收来自控制装置 110 的信标包,根据包含在该信标包中的控制信息来与控制装置 110 进行通信。像这样,无线通信系统 100 是基本上与图 13 所示的无线通信系统 10 相同的结构。

[0088] 图 1B 是表示构成本发明的第一实施方式所涉及的无线通信系统 100 的控制装置 110 以及各通信终端 120-1 ~ 120-3 的图。图 1B 中,控制装置 110 包括第 1 信标包生成单元 1101、第 1 信标包发送单元 1102、数据通信单元 1103、第 2 信标包生成单元 1104、第 2 信标包发送单元 1105 以及信道改变处理单元 1106。第 1 通信终端 120-1 包括第 1 信标包接收单元 1201、数据通信单元 1202、第 2 信标包接收单元 1203 以及信道改变处理单元 1204。这里,以第 1 通信终端 120-1 为例进行说明,第 2 通信终端 120-2 及第 3 通信终端 120-3 的结构及动作与第 1 通信终端 120-1 的结构及动作相同。

[0089] 控制装置 110 的第 1 信标包发送单元 1102 将由第 1 信标包生成单元 1101 所生成的第 1 信标包发送给第 1 通信终端 120-1。第 1 通信终端 120-1 的第 1 信标包接收单元 1201 接收来自控制装置 110 的第 1 信标包。然后,控制装置 110 的数据通信单元 1103 与第 1 通信终端 120-1 的数据通信单元 1202 根据第 1 信标包进行通信。

[0090] 控制装置 110 的第 2 信标包生成单元 1104 根据控制装置 110 与第 1 通信终端 120-1 之间的通信状态,来判断是否将使用信道从现在正在使用的信道切换为其它信道。之后,控制装置 110 的第 2 信标包生成单元 1104 生成包含是否切换使用信道这一信息的第 2 信标包。

[0091] 控制装置 110 的第 2 信标包发送单元 1105 将由第 2 信标包生成单元 1104 所生成的第 2 信标包发送给第 1 通信终端 120-1。第 1 通信终端 120-1 的第 2 信标包接收单元 1203 接收来自控制装置 110 的第 2 信标包。然后,第 1 通信终端 120-1 的信道改变处理单元 1204 根据包含在第 2 信标包中的、是否切换使用信道的信息来切换使用信道。

[0092] 另一方面,控制装置 110 的信道改变处理单元 1106 根据由第 2 信标包生成单元 1104 所进行的、是否切换使用信道的判断来切换使用信道。

[0093] 此外,后面再对第 1 信标包的内容及发送 / 接收定时、第 2 信标包的内容及发送 / 接收定时以及是否切换使用信道的判断进行详细说明。

[0094] 图 2 是表示各通信终端 120-1 ~ 120-3 的图。图 2 中,各通信终端 120-1 ~ 120-3 包括控制单元 121、存储器 122、调制单元 123、解调单元 124、高频单元 125 以及天线 126。

[0095] 控制单元 121 根据保持在存储器 122 中的各通信终端 120-1 ~ 120-3 的动作状态,对发送数据及接收数据进行处理。控制单元 121 生成发送数据。调制单元 123 将由控制单元 121 所生成的发送数据转换为发送信号。高频单元 125 将由调制单元 123 转换之后的发送信号再转换为无线信号,从天线 126 进行发送。另一方面,由天线 126 接收到的无线信号被高频单元 125 转换为接收信号。解调单元 124 将由高频单元 125 转换之后的接收信号再转换为接收数据,并输出给控制单元 121。

[0096] 图 3 是表示图 2 所示的调制单元 123、解调单元 124 及高频单元 125 的硬件块的图。图 3 中,调制单元 123 包括编码单元 131 和数字调制单元 132,解调单元 124 包括

译码单元 133 和数字解调单元 134。高频单元 125 包括数字模拟变换单元 (DAC) 135、低通滤波器 (LPF) 136、混合器 137、带通滤波器 (BPF) 138、功率放大器 (PA) 139、低噪声放大器 (LNA) 140、带通滤波器 (BPF) 141、混合器 142、低通滤波器 (LPF) 143、可变增益放大器 (VGA) 144、模拟数字变换单元 (ADC) 145 以及本地振荡器 146。

[0097] 在调制单元 123 中, 编码单元 131 对从控制单元 121 输入来的发送数据进行编码。数字调制单元 132 对由编码单元 131 编码之后的发送数据进行数字调制, 将其作为发送信号输出给高频单元 125。在高频单元 125 中, DAC135 对所输入的发送信号进行数字模拟转换。模拟转换之后的发送信号经由 LPF136, 在混合器 137 被调整频率。并且, 频率调整之后的发送信号经由 BPF138, 在 PA139 被进行功率放大, 并从天线 126 作为无线信号发送。另一方面, 由天线 126 接收到的无线信号被输入给高频单元 125。在高频单元 125 中, LNA140 对所输入的接收信号进行功率放大。功率放大之后的接收信号经由 BPF141, 在混合器 142 被调整频率。并且, 频率调整之后的接收信号经由 LPF143, 被 VGA144 调整增益。ADC145 对增益调整之后的接收信号进行模拟数字转换, 将数字转换之后的接收信号输出给解调单元 124。在解调单元 124 中, 数字解调单元 134 对所输入的接收信号进行数字解调。译码单元 133 对数字解调之后的接收信号进行译码, 将其作为接收数据输出给控制单元 121。混合器 137 及 142 被本地振荡器 146 所控制。

[0098] 此外, 调制单元 123 及解调单元 124 既可以用数字信号处理电路实现, 也可以用数字信号处理器 (DSP: Digital Signal Processor) 等处理器来实现信号处理。

[0099] 此外, 控制装置 110 是与图 2 及图 3 所示的各通信终端 120-1 ~ 120-3 相同的结构, 控制装置 110 与各通信终端 120-1 ~ 120-3 的动作上不同之处在于: 由控制单元 121 控制。

[0100] 图 4 是表示通信包 400 的图。图 4 中, 通信包 400 包括导言 (preamble) 401、PHY (Physical) 头部 402、MAC (Media Access Control) 头部 403 以及有效载荷 404。导言 401 存储有解调单元 124 进行通信包的时间同步和 / 或频率同步所需的数据。PHY 头部 402 存储有数据的开始位置、调制方法及数据长度等解调所需的参数。MAC 头部 403 存储有地址、控制指令等访问所需的参数。有效载荷 404 存储有发送数据、控制数据。此外, MAC 头部 403 存储有表示作为存储在有效载荷 404 中的数据种类的、例如是信标包还是数据包等的信息。

[0101] 并且, 在通信包为信标包时, MAC 头部 403 及有效载荷 404 存储信标包的控制信息。以下, 对信标包的控制信息进行详细说明。

[0102] 在 MAC 头部 403 中包含帧控制字段 (FrameControl)、序号 (Seq. No.)、地址字段 (AddrField) 及其它字段 (Aux)。帧控制字段存储有表示存储在有效载荷 404 中的数据种类即信标包的信息。序号存储有表示通信包的顺序的信息等。地址字段存储有表示通信包的发送源地址及发送目的地的地址等的信息。其它字段存储有关于安全、加密的信息等。

[0103] 当基于通信包 400 的 MAC 头部 403 的帧控制字段, 将该通信包 400 判断为信标包时, 能够识别出在有效载荷 404 中存储有信标包的控制信息。

[0104] 在有效载荷 404 中包含超帧字段 (SFspec)、时隙预约字段 (GTSfield)、未决地址字段 (PendingAddr)、信标有效载荷字段 (BeaconPayload) 及帧检验序列字段 (FCS)。

[0105] 超帧字段 (SFspec) 存储有信标包的发送间隔、活跃期间长度、非活跃期间长度等

有关帧结构的信息。

[0106] 时隙预约字段 (GTSfield) 存储有关于时隙预约的信息。

[0107] 未决地址字段 (PendingAddr) 包含关于通知的信息, 该通知表示存在有针对通信终端的数据。例如, 当控制装置 110 制作针对第 1 通信终端 120-1 的数据时, 将第 1 通信终端 120-1 的地址设定在该未决地址字段中, 对信标包进行广播。在通信区域 150 范围内存在的第 1 ~ 第 3 通信终端 120-1 ~ 120-3 确认设定在所接收到的信标包的未决地址字段中的地址。这里, 设定在该未决地址字段中的地址与自身地址一致的第 1 通信终端 120-1 对于控制装置 110 进行数据请求。这样一来, 控制装置 110 对于第 1 通信终端 120-1, 发送针对第 1 通信终端 120-1 制作的数据。

[0108] 信标有效载荷字段 (BeaconPayload) 存储有其它的关于信标包的控制信息。

[0109] 附加了帧检验序列字段 (FCS), 以能够检测上述字段的接收错误。

[0110] 图 5 是表示本发明的第一实施方式所涉及的帧格式 500 的图。图 5 中, 帧格式 500 所示的帧 510 由活跃期间 520 及非活跃期间 530 构成。

[0111] 活跃期间 520 是各通信终端 120-1 ~ 120-3 进行通信的期间, 由多个时隙构成。并且, 活跃期间 520 的多个时隙被无线通信系统 100 的网络内存在的所有通信终端所共用。

[0112] 活跃期间 520 的多个时隙中最初的时隙被分配为发送、接收第 1 信标包 541 的期间。在最初的时隙, 控制装置 110 对于通信区域 150 的范围内存在的所有通信终端即第 1 ~ 第 3 通信终端 120-1 ~ 120-3 广播第 1 信标包 541。如图 4 所示, 第 1 信标包 541 包含活跃期间 520 的时隙数量及其分配、活跃期间 520 的长度、非活跃期间 530 的长度以及直到发送下一个信标包为止的时间等有关帧 510 的控制信息。

[0113] 活跃期间 520 的多个时隙中最初的时隙之外的时隙用于控制装置 110 与各通信终端 120-1 ~ 120-3 之间的通信。作为通信协议, 例如, 可以使用 Slotted-CSMA 等。或者, 也可以这样设定: 按照每个通信终端预约多个时隙中的一部分, 能够在不与其它通信终端冲突的情况下进行通信。例如, 在 IEEE802. 15. 4 规格中, 将活跃期间的多个时隙中的前半时隙用于竞争访问, 并将后半时隙予约为非竞争访问用。

[0114] 另一方面, 非活跃期间 530 是各通信终端 120-1 ~ 120-3 不进行通信的期间, 在该期间, 通过使各通信终端 120-1 ~ 120-3 处于休眠状态来降低耗电量。

[0115] 到此为止, 第一实施方式所涉及的帧格式 500 与图 14 所示的以往的帧格式 50 相同。本发明的第一实施方式所涉及的帧格式 500 与图 14 所示的以往的帧格式 50 的不同之处在于: 将活跃期间 520 的多个时隙中最后的时隙作为发送、接收第 2 信标包 542 的期间分配。

[0116] 在活跃期间 520 的多个时隙中最后的时隙, 控制装置 110 对于通信区域 150 的范围内所存在的所有通信终端即第 1 ~ 第 3 通信终端 120-1 ~ 120-3, 广播第 2 信标包 542。

[0117] 如图 4 所示, 与第 1 信标包 541 一样, 在第 2 信标包 542 中也可以包含: 活跃期间 520 的时隙数量及其分配、活跃期间 520 的长度、非活跃期间 530 的长度以及直到发送下一个信标包发送为止的时间等有关帧 510 的控制信息。

[0118] 对第 1 信标包 541 与第 2 信标包 542 的不同之处进一步进行详细说明。

[0119] 图 6A 是表示第 1 信标包 541 的图。第 1 信标包 541 通知关于切换候补信道的信息, 该切换候补信道是有可能从现在正在使用的信道切换使用信道的信道 (事先通知)。具

体而言,第 1 信标包 541 包含:信道页字段(Ch. Page)、信道号字段(Ch. No.)及信道改变字段(Ch. Move)。

[0120] 信道页字段指定多个信道号码的设定。例如,是表示所使用的频带的不同,并且用于对能够在 868MHz 带、915MHz 带、950MHz 带及 2.4GHz 带等多频带使用的通信终端的频带进行选择。图 6A 中,将信道页字段设定为 5 比特的二进制数据“00010”,指定十进制数据的“2”。信道页字段是表示在系统中预先决定的频带是第几个,例如,在将系统的频带依次决定为 868MHz 带、915MHz 带、950MHz 带及 2.4GHz 带时,图 6A 中的 Ch. Page = 2 表示第二个即 915MHz 带。

[0121] 信道号字段指定信道页字段所指定的频带中的信道号码。信道带宽和 / 或信道个数可以依每个频带而不同,在通信系统内预先规定了信道号与实际信道频率之间的对应关系。图 6A 中,信道号字段用 27 比特的比特图表示,比特 0 与信道号码 0 相对应,比特 1 与信道号码 1 相对应,比特 26 与信道号码 26 相对应。图 6A 中,在信道号字段中将比特 4 设定为“1”,指定与比特 4 相对应的信道号码 4。与信道页字段一样,信道号字段是表示系统中预先规定的频带中的信道号码的字段,图 6A 中的 Ch. No. = 4 表示用上述 Ch. Page = 2 示出的 915MHz 带中的信道号码 4。

[0122] 信道改变字段指定是否将使用信道切换为用信道页字段及信道号字段所指定的信道。例如,当对信道改变字段设定有“0”时,表示不从现在正在使用的信道切换使用信道。另一方面,当对信道改变字段设定有“1”时,表示将使用信道从现在正在使用的信道切换为用信道页字段及信道号字段所指定的信道。图 6A 中,在信道改变字段中设定有“0”,表示不从现在正在使用的信道切换使用信道。也就是说,第 1 信标包 541 是用信道页字段和信道号字段来通知有关切换候补信道的信息的事先通知。换句话说,由于第 1 信标包 541 是通知有关切换候补信道的信息的事先通知,所以信道改变字段的设定值固定于“0”。

[0123] 图 6B 是表示第 2 信标包 542 的图。第 2 信标包 542 的结构与图 6A 所示的第 1 信标包 541 相同。图 6B 中,在第 2 信标包 542 的信道改变字段中设定有“1”,表示将使用信道从现在正在使用的信道切换为用信道页字段和信道号字段所指定的信道。也就是说,第 2 信标包 542 是通知将使用信道切换为信道页 2 的信道号码 4 的决定通知。换句话说,由于第 2 信标包 542 是通知切换使用信道的决定通知,因此在切换使用信道时信道改变字段的设定值成为“1”,在不切换使用信道时成为“0”,是可变的。

[0124] 此外,在第 2 信标包 542 中,信道页字段和信道号字段所指定的信道既可以与第 1 信标包 541 中的信道页字段和信道号字段所指定的信道相同,也可以不相同。

[0125] 此外,第 1 信标包 541 必须至少包含有关切换候补信道的信息。有关切换候补信道的信息是指有可能在下一个帧以后从现在正在使用的信道切换使用信道的一个或多个信道。

[0126] 此外,第 2 信标包 542 必须至少包含是否从现在正在使用的信道切换使用信道的信息。

[0127] 此外,信道号码的指定用比特图形式表示,但并不局限于此。例如,也可以采用利用二进制表示信道号码的方法。此外,为了对于每个通信终端通知是否切换使用信道,可以用比特图形式来表示信道改变字段。

[0128] 此外,图 6A 及图 6B 中,有关切换候补信道的信息以及是否切换使用信道的信息是

1个或多个比特字段(bit field),可以进一步设定于每个通信终端。并且,1个或多个比特字段既可以被包含为图4所示的信标包的控制信息的一部分,也可以被包含为其它控制包的一部分。

[0129] 图7是表示第1通信终端120-1用图5所示的帧格式500所表示的帧510来切换使用信道的情形。图7中,使用信道CH1来对帧510-1进行通信。帧510-1中,在活跃期间520-1最初的时隙,控制装置110对于第1通信终端120-1发送第1信标包541-1,将信道CH2作为有关切换候补信道的信息事先通知。

[0130] 这里,设定为:在活跃期间520-1,信道CH1是受到来自其它网络系统的干扰影响较大的信道。控制装置110判断为在信道CH1中不能够进行与第1通信终端120-1之间的正常通信。帧510-1中,在活跃期间520-1最后的时隙,控制装置110对于第1通信终端120-1发送第2信标包542-1,发出如下决定通知:将使用信道从现在正在使用的信道CH1切换为切换候补信道即信道CH2。

[0131] 第1通信终端120-1在活跃期间520-1结束之后,在非活跃期间530-1将使用信道从信道CH1切换为信道CH2。

[0132] 然后,控制装置110和第1通信终端120-1在下一个帧510-2用信道CH2进行通信。此外,当在活跃期间520-2,判断为信道CH2受到来自其它网络系统的干扰影响较大时,进一步将使用信道从信道CH2切换为信道CH3。

[0133] 像这样,在用图5所示的帧格式500时,在控制装置110判断为来自其它网络系统的干扰影响较大的该帧的活跃期间最后的时隙,用第2信标包发出如下决定通知:切换使用信道。第1通信终端120-1在该帧的非活跃期间,将使用信道切换为被决定通知的所切换的信道,处于休眠状态。这样一来,在比较图17所示的以往的切换使用信道的情形和图7所示的本实施方式所涉及的切换使用信道的情形时,本实施方式所涉及的控制装置110和第1通信终端120-1在控制装置110判断为来自其它网络系统的干扰影响较大的帧的下一个帧,能够用切换之后的信道来确实地进行通信。

[0134] 图8是表示无线通信系统100中的控制装置110与各通信终端120-1~120-3之间的通信序列的图。此外,这里为了便于说明,省略了第3通信终端120-3。

[0135] 在活跃期间520-1最初的时隙,控制装置110对于各通信终端120-1及120-2广播第1信标包541-1。各通信终端120-1及120-2接收来自控制装置110的第1信标包541-1,取得包含在第1信标包541-1中的控制信息。此外,第1信标包541-1包含上述那样的有关切换候补信道的信息。

[0136] 然后,在活跃期间520-1,在控制装置110与各通信终端120-1及120-2之间进行通信。这里,现在正在使用的信道受到来自其它网络系统的干扰影响较大,在活跃期间520-1,各通信终端120-1及120-2向控制装置110所进行的通信失败。此时,控制装置110判断为不能够用现在正在使用的信道与各通信终端120-1及120-2之间进行正常通信。

[0137] 然后,在活跃期间520-1最后的时隙,控制装置110对于各通信终端120-1及120-2广播第2信标包542-1。各通信终端120-1及120-2接收来自控制装置110的第2信标包542-1,取得包含在第2信标包542-1中的控制信息。此外,在第2信标包542-1中包含上述那样的是否切换使用信道的信息。具体而言,如图6B所示,在信道改变字段中设定为“1”,表示将使用信道从现在正在使用的信道切换为用信道页字段和信道号字段所指

定的信道。

[0138] 在活跃期间 520-1 结束之后,在非活跃期间 530-1,控制装置 110 和各通信终端 120-1 及 120-2 在进行将使用信道切换为用第 2 信标包 542-1 所通知的信道的信道改变处理之后,处于休眠状态。在非活跃期间 530-1,在控制装置 110 与各通信终端 120-1 及 120-2 之间不进行通信。在非活跃期间 530-1,能够通过使控制装置 110、各通信终端 120-1 及 120-2 处于休眠状态,来降低耗电量。这里,用包含在信标包中的控制信息预先通知非活跃期间 530-1 的长度。

[0139] 在非活跃期间 530-1 结束,下一个活跃期间 520-2 开始时,控制装置 110 与各通信终端 120-1 及 120-2 从休眠状态恢复成动作状态,为下一个帧的通信做准备。在活跃期间 520-2 最初的时隙,控制装置 110 用切换之后的信道对于各通信终端 120-1 及 120-2 广播第 1 信标包 541-2。此外,由于控制装置 110 和各通信终端 120-1 及 120-2 已经切换为上次所通知的信道,因此在第 1 信标包 541-2 中包含关于有可能下次 切换的切换候补信道的信息。

[0140] 在活跃期间 520-2,在控制装置 110 与各通信终端 120-1 及 120-2 之间用切换之后的信道来进行通信。因此,在活跃期间 520-2,能够回避来自其它网络系统的干扰影响,各通信终端 120-1 及 120-2 向控制装置 110 所进行的通信获得成功。此时,控制装置 110 判断为不切换使用信道。

[0141] 然后,在活跃期间 520-2 最后的时隙,控制装置 110 对于各通信终端 120-1 及 120-2 广播第 2 信标包 542-2。各通信终端 120-1 及 120-2 接收来自控制装置 110 的第 2 信标包 542-2,取得包含在第 2 信标包 542-2 中的控制信息。此外,在第 2 信标包 542-2 中包含上述那样的表示不切换使用信道的信息。具体而言,如图 6B 所示,在信道改变字段中设定为“0”,表示不将使用信道从现在正在使用的信道切换为用信道页字段和信道号字段所指定的信道。

[0142] 在活跃期间 520-2 结束之后,在非活跃期间 530-2,使控制装置 110 和各通信终端 120-1 及 120-2 处于休眠状态。之后,同样地重复进行上述动作。

[0143] 像这样,在使用第 1 信标包和第 2 信标包时,能够在控制装置 110 判断为来自其它网络系统的干扰影响较大之后较短的时间内改变整个网络的信道。这样一来,能够降低这样的可能性:在控制装置 110 判断为来自其它网络系统的干扰影响较大之后到实际切换使用信道为止期间,网络内的通信状态恶化,增加拥塞。图 18 所示的以往的通信序列与图 8 所示的本实施方式所涉及的通信序列相比,本实施方式所涉及的控制装置 110 和第 1 通信终端 120-1 在控制装置 110 判断为来自其它网络系统的干扰影响较大的帧的下一个帧,能够用切换之后的信道来确实地进行通信。

[0144] 图 9 是表示控制装置 110 的控制流程的图。在步骤 S101 中,控制装置 110 选择有可能从现在正在使用的信道切换使用信道的切换候补信道。这里,切换候补信道既可以是 1 个,也可以是多个。此外,在选择多个切换候补信道时,最好将该多个切换候补信道排出优先顺序。

[0145] 在步骤 S102 中,控制装置 110 在活跃期间最初的时隙,对于通信区域 150 范围内的所有通信终端,广播第 1 信标包。第 1 信标包包含有关步骤 S101 中被选择的切换候补信道的信息。

[0146] 在步骤 S103 中,控制装置 110 进行活跃期间的处理。控制装置 110 在与通信区域 150 范围内的通信终端之间进行通信处理。

[0147] 在步骤 S104 中,控制装置 110 判断步骤 S103 中的通信处理的状态。控制装置 110 对于与各通信终端之间的通信处理,判断通信错误数量是否超过规定阈值。当通信错误数量超过规定阈值时(步骤 S104 中的“**Yes**”),移动到步骤 S109 的处理,当通信错误数量在规定的阈值以下时(步骤 S104 中的“**No**”),移动到步骤 S105 的处理。

[0148] 在步骤 S105 中,控制装置 110 根据通信错误数量以外的信息,判断是否检测出来自其它网络系统的干扰。例如,当在没有进行通信的时隙中接收电平或噪声电平超过预先规定的阈值时,可以判断为存在有某些干扰信号。当检测出干扰时(步骤 S105 中的“**Yes**”),移动到步骤 S109 的处理,当没有检测出干扰时(步骤 S105 中的“**No**”),移动到步骤 S106 的处理。

[0149] 此外,当各通信终端检测出来自控制装置 110 的通信包的接收错误时,对于控制装置 110 请求再次发送。也可以根据有无该请求再次发送,来判断步骤 S104 及步骤 S105 中的通信状态。此外,最好在判断步骤 S104 及步骤 S105 中的通信状态中还包括对接收电平的信息所进行的判断。例如,接收电平较低而发生接收错误的情况是因控制装置 110 与各通信终端之间的通信距离较远而产生的。因此,此时,也可以判断为不是因干扰而产生的通信障碍。另一方面,在接收电平较高仍发生了接收错误时,也可以判断为因干扰信号重叠而使接收电平变高,判断为是因干扰而产生的通信障碍。

[0150] 在步骤 S106 中,控制装置 110 判断为不切换使用信道,对于信道改变字段设定“**0**”。

[0151] 另一方面,在步骤 S109 中,控制装置 110 判断为切换使用信道,决定实际切换的信道。然后,步骤 S110 中,控制装置 110 对信道改变字段设定“**1**”。这里,用各种方法来决定实际切换为哪一信道,例如,也可以在非活跃期间中进行信道侦听,选择干扰较小的信道。

[0152] 在步骤 S107 中,控制装置 110 在活跃期间最后的时隙对于通信区域 150 范围内的所有通信终端广播第 2 信标包。在第 2 信标包中包含关于步骤 S110 或步骤 S106 中所设定的实际切换的信道,或切换候补信道的信息。

[0153] 在步骤 S108 中,控制装置 110 进行非活跃期间的处理。控制装置 110 在切换使用信道时,在进行信道改变处理之后,处于休眠状态。另一方面,控制装置 110 在不切换信道时,保持休眠状态。像这样,控制装置 110 结束 1 个帧处理。

[0154] 图 10 是表示各通信终端 120-1 ~ 120-3 的控制流程的图。这里,对第 1 通信终端 120-1 的控制流程进行说明。

[0155] 在步骤 S201 中,第 1 通信终端 120-1 在活跃期间最初的时隙,接收来自控制装置 110 的第 1 信标包。在第 1 信标包中包含有可能从现在正在使用的信道切换使用信道的切换候补信道。

[0156] 在步骤 S202 中,第 1 通信终端 120-1 进行活跃期间的处理。第 1 通信终端 120-1 在与控制装置 110 之间进行通信处理。

[0157] 在步骤 S203 中,第 1 通信终端 120-1 在活跃期间最后的时隙接收来自控制装置 110 的第 2 信标包。在第 2 信标包中包含是否切换使用信道的信息。

[0158] 在步骤 S204 中,第 1 通信终端 120-1 对包含在第 2 信标包中的信道改变字段设

定有“1”时（步骤 S204 中的“Yes”），移动到步骤 S206 的处理。另一方面，当对包含在第 2 信标包中的信道改变字段设定有“0”时（步骤 S204 中的“No”），移动到步骤 S205 的处理。

[0159] 在步骤 S206 中，第 1 通信终端 120-1 在进行切换使用信道的信道改变处理之后，移动到步骤 S205 的处理。

[0160] 在步骤 S205 中，第 1 通信终端 120-1 进行非活跃期间的处理。为了降低耗电量，使第 1 通信终端 120-1 处于休眠状态。像这样，第 1 通信终端 120-1 结束 1 个帧处理。

[0161] 如上所述，根据本发明的第一实施方式所涉及的无线通信系统 100，控制装置 110 在活跃期间最初的时隙，对于第 1～第 3 通信终端 120-1～120-3 广播第 1 信标包 541，根据该活跃期间的通信状态，来生成第 2 信标包 542，并在该活跃期间最后的时隙广播第 2 信标包 542。因此，当控制装置 110 在与第 1～第 3 通信终端 120-1～120-3 之间进行通信时，判断为来自其它网络系统的干扰影响较大时，为了回避来自其它网络系统的干扰，而从多个信道中选择信道，在同一帧的非活跃期间内，使网络内的通信终端切换使用信道。这样一来，能够降低如下可能性：在控制装置 110 判断为来自其它网络系统的干扰影响较大之后到实际切换使用信道为止期间，网络内的通信状态恶化，增加拥塞的可能性，并且在控制装置 110 判断为来自其它网络系统的干扰影响较大的帧的下一个帧中，能够用切换之后的信道来确实地进行通信。

[0162] 此外，在每个通信终端中信道改变处理所需的时间不同，也有在切换使用信道的处理中所需时间较长的通信终端。根据本发明的第一实施方式所涉及的无线通信系统 100，由于所有通信终端在非活跃期间进行信道改变处理，因此在下一个帧的活跃期间开始时，能够用切换之后的信道来确实地进行通信。

[0163] 此外，根据本发明的第一实施方式所涉及的无线通信系统 100，由于控制装置 110 和各通信终端 120-1～120-3 在非活跃期间不进行通信，因此能够确保休眠状态的时间。也就是说，控制装置 110 和各通信终端 120-1～120-3 能够确保低耗电。

[0164] （第二实施方式）

[0165] 在本发明的第一实施方式中，对各通信终端 120-1～120-3 在接收来自控制装置 110 的第 1 信标包及第 2 信标包时获得成功的情况进行了说明。在本实施方式中，对各通信终端 120-1～120-3 在接收来自控制装置 110 的第 1 信标包失败的情况进行说明。

[0166] 图 11 是表示本发明的第二实施方式所涉及各通信终端 120-1～120-3 的控制流程的图。这里，对第 1 通信终端 120-1 的控制流程进行说明。此外，图 11 中，由于步骤 S201～步骤 S206 与图 10 所示的本发明的第一实施方式所涉及的第 1 通信终端 120-1 的处理相同，因此在此对其说明加以省略。

[0167] 在步骤 S210 中，第 1 通信终端 120-1 判断是否准确无误地接收到第 1 信标包。当接收成功时（步骤 S210 中的“Yes”），以后的处理与图 10 所示的本发明的第一实施方式所涉及的第 1 通信终端 120-1 的处理一样。另一方面，当接收失败时（步骤 S210 中的“No”），移动到步骤 S211 的处理。

[0168] 在步骤 S211 中，第 1 通信终端 120-1 根据上次接收成功的信标包，将使用信道切换为该信标包中所设定的切换候补信道。这里，上次接收成功的信标包既可以是第 1 信标包，也可以是第 2 信标包。此外，当在上次接收成功的信标包中设定有多个切换候补信道

时,只要选择任意 1 个即可。此外,当对多个切换候补信道设定优先顺序时,只要选择优先顺序最高的信道即可。

[0169] 在步骤 S212 中,第 1 通信终端 120-1 判断是否用步骤 S211 中切换之后的信道,来准确无误地接收来自控制装置 110 的下次信标包。当接收成功时(步骤 S212 中的“Yes”),移动到步骤 S204 的处理,以后的处理与图 10 所示的本发明的第一实施方式所涉及的第 1 通信终端 120-1 的处理一样。另一方面,当接收失败时(步骤 S212 中的“No”),移动到步骤 S213 的处理。

[0170] 像这样,第 1 通信终端 120-1 以规定期间或规定次数,重复进行步骤 S211 及 S212 的处理(步骤 S213 中的“No”)。也就是说,第 1 通信终端 120-1 根据以前接收成功的信标包,来将使用信道切换为该信标包中所设定的切换候补信道,并且用切换之后的信道,到接收来自控制装置 110 的下次信标包为止重复进行步骤 S211 及 S212 的处理。这里,当在对以前接收成功的信标包中设定有多个切换候补信道时,只要依次切换使用信道即可。

[0171] 在步骤 S213 中,第 1 通信终端 120-1 在以规定期间或规定次数重复进行步骤 S211 及 S212 的处理,也不能够接收到来自控制装置 110 的下次信标包时(步骤 S213 中的“Yes”),移动到步骤 S214 的处理。

[0172] 在步骤 S214 中,第 1 通信终端 120-1 进行从所有信道中检测信标包及再次同步的处理。

[0173] 如上所述,根据本发明的第二实施方式所涉及的无线通信系统 100,控制装置 110 在活跃期间最初的时隙,对于第 1 ~ 第 3 通信终端 120-1 ~ 120-3 广播第 1 信标包 541,并根据该活跃期间的通信状态,来生成第 2 信标包 542,在该活跃期间最后的时隙广播第 2 信标包 542。即使各通信终端 120-1 ~ 120-3 在接收来自控制装置 110 的第 1 信标包 541 时失败,但由于在上次接收成功的第 1 信标包 541 或第 2 信标包 542 中设定有切换候补信道,因此各通信终端 120-1 ~ 120-3 也能够将使用信道改变为该切换候补信道。

[0174] 当用以前接收成功的信标包所通知的切换候补信道为 1 个时,只要将使用信道切换为该信道并扫描是否进行通信即可。此外,即使在包含多个切换候补信道时,只要从其中选择任意 1 个或依次扫描信道即可。对于各通信终端 120-1 ~ 120-3 来说,与没有通知切换候补信道的情况相比,所扫描的信道个数较少,能够在短时间内搜索控制装置 110 所使用的信道。

[0175] (第三实施方式)

[0176] 在本发明的第二实施方式中,对各通信终端 120-1 ~ 120-3 在接收来自控制装置 110 的第 1 信标包时失败的情况进行了说明。在本实施方式中,对各通信终端 120-1 ~ 120-3 接收来自控制装置 110 的第 2 信标包时失败的情况进行说明。

[0177] 图 12 是表示接收第 2 信标包失败时的无线通信系统 100 中的控制装置 110 与各通信终端 120-1 ~ 120-3 之间的通信序列的图。此外,在图 12 中,由于基本通信序列与图 8 所示的本发明的第一实施方式所涉及的通信序列一样,因此省略了详细说明。在本实施方式中,对与图 8 所示的第一实施方式所涉及的通信序列不同之处进行说明。

[0178] 图 12 中,在活跃期间 520-1,在控制装置 110 与各通信终端 120-1 及 120-2 进行通信,但产生了通信错误。然后,在活跃期间 520-1 最后的时隙,控制装置 110 对于各通信终端 120-1 及 120-2,广播第 2 信标包 542-1。

[0179] 这里,第1通信终端120-1在接收第2信标包542-1时获得成功。在活跃期间520-1结束之后,在非活跃期间530-1,第1通信终端120-1进行将使用信道切换为用第2信标包542-1所通知的信道的信道改变处理之后,处于休眠状态。然后,在活跃期间520-2,第1通信终端120-1用切换之后的信道进行通信。这样一来,在活跃期间520-2,能够回避来自其它网络系统的干扰影响,使第1通信终端120-1向控制装置110所进行的通信成功。

[0180] 另一方面,第2通信终端120-2在接收第2信标包542-1失败。在活跃期间520-1结束之后,非活跃期间530-1,由于第2通信终端120-2未取得用第2信标包542-1应通知的、是否切换使用信道的信息,因此不进行信道改变处理,处于休眠状态。然而,由于在与第2通信终端120-2之间发生通信错误,因此控制装置110进行切换使用信道的信道改变处理。然后,在活跃期间520-2,第2通信终端120-2试图用未切换的信道进行通信,而控制装置110用切换之后的信道发送第1信标包541-2。

[0181] 因此,第2通信终端120-2陷入不能接收第1信标包541-2的状态。于是,第2通信终端120-2执行本发明的第二实施方式中说明过的图11的步骤S210中的”No”以后的处理。

[0182] 此外,在本实施方式中,第2通信终端120-2在接收第2信标包542-1失败时,结束活跃期间520-1,而在非活跃期间530-1不进行信道改变处理,处于休眠状态。然而,在接收第2信标包542-1失败时,第2通信终端120-2也可以根据上次接收成功的信标包,来将使用信道切换为该信标包中设定的切换候补信道。

[0183] 如上所述,根据本发明的第三实施方式所涉及的无线通信系统100,控制装置110在活跃期间最初的时隙对于第1~第3通信终端120-1~120-3广播第1信标包541,并根据该活跃期间的通信状态,来生成第2信标包542,在该活跃期间最后的时隙广播第2信标包542。即使各通信终端120-1~120-3在接收来自控制装置110的第2信标包542时失败,但由于在上次接收成功的第1信标包541或第2信标包542中设定有切换候补信道,因此各通信终端120-1~120-3也能够将使用信道改变成该切换候补信道。

[0184] 在用以前接收成功的信标包所通知的切换候补信道为1个时,只要将使用信道切换为该信道并扫描是否进行通信即可。此外,即使包含多个切换候补信道时,只要从其中选择任意1个或依次扫描信道即可。与没有通知切换候补信道的情况相比,由于被扫描的信道个数较少,因此各通信终端120-1~120-3能够在短时间内搜索控制装置110所使用的信道。

[0185] 此外,也可以将上述第1~3实施方式所涉及的结构作为集成电路的LSI(Large Scale Integration)来实现。既可以使这些结构为1个芯片,也可以使其包含一部分或全部的1个芯片。在此使它为LSI,根据集成度的不同,有时也被称为IC(Integrated Circuit)、系统LSI、超级LSI及特大LSI。此外,集成电路化的方法并不局限于LSI,也可以利用专用电路或通用处理器来实现集成电路。此外,也可以采用能在制造LSI之后进行编程的FPGA(Field Programmable GateArray:元件可编程逻辑阵列)和/或能够对LSI内部的电路单元(circuit cell)的连接、设定进行再构成的可重构处理器。或者,也可以用例如DSP和/或CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等来进行这些功能块的运算。并且,也可以通过将这些处理步骤作为程序记录在记录媒体中执行,来进行处理。

[0186] 并且,如果因半导体技术的进步或派生出来的其它技术而出现代替LSI的集成电

路化技术的话,当然可以利用该技术来进行功能块的集成化。生物工程技术就有可能适用。

[0187] 工业实用性

[0188] 本发明的控制装置及通信终端对用于使用传感器网络和有源射频 RF(Radio Frequency) 标签等的无线通信网络中的无线通信系统等尤其有用。

[0189] (附图标记说明)

[0190] 10、100 无线通信系统

[0191] 11、110 控制装置 (AP)

[0192] 12-1 ~ 12-3、120-1 ~ 120-3 通信终端 (STA)

[0193] 15、150 通信区域

[0194] 1101、1104 信标包生成单元

[0195] 1102、1105 信标包发送单元

[0196] 1103、1202 数据通信单元

[0197] 1106、1204 信道改变处理单元

[0198] 1201、1203 信标包接收单元

[0199] 121 控制单元

[0200] 122 存储器

[0201] 123 调制单元

[0202] 124 解调单元

[0203] 125 高频单元

[0204] 126 天线

[0205] 131 编码单元

[0206] 132 数字调制单元

[0207] 133 译码单元

[0208] 134 数字解调单元

[0209] 135 数字模拟变换单元 (DAC)

[0210] 136、143 低通滤波器 (LPF)

[0211] 137、142 混合器

[0212] 138、141 带通滤波器 (BPF)

[0213] 139 功率放大器 (PA)

[0214] 140 低噪声放大器 (LNA)

[0215] 144 可变增益放大器 (VGA)

[0216] 145 模拟数字变换单元 (ADC)

[0217] 146 本地振荡器

[0218] 400 通信包

[0219] 401 导言

[0220] 402PHY 头部

[0221] 403MAC 头部

[0222] 404 有效载荷

[0223] 50、500 帧格式

- [0224] 51、51-1 ~ 51-3、510、510-1 ~ 510-3 帧
- [0225] 52、52-1 ~ 52-3、520、520-1 ~ 520-3 活跃期间
- [0226] 53、53-1 ~ 53-3、530、530-1 ~ 530-3 非活跃期间
- [0227] 54、54-1 ~ 54-3、541、541-1 ~ 541-3、542、542-1 ~ 542-3 信标包
- [0228] 91 ~ 96 信道频带
- [0229] S101 ~ S110 控制装置 110 的各步骤
- [0230] S201 ~ S206、S210 ~ S214 各通信终端 120-1 ~ 120-3 的各步骤

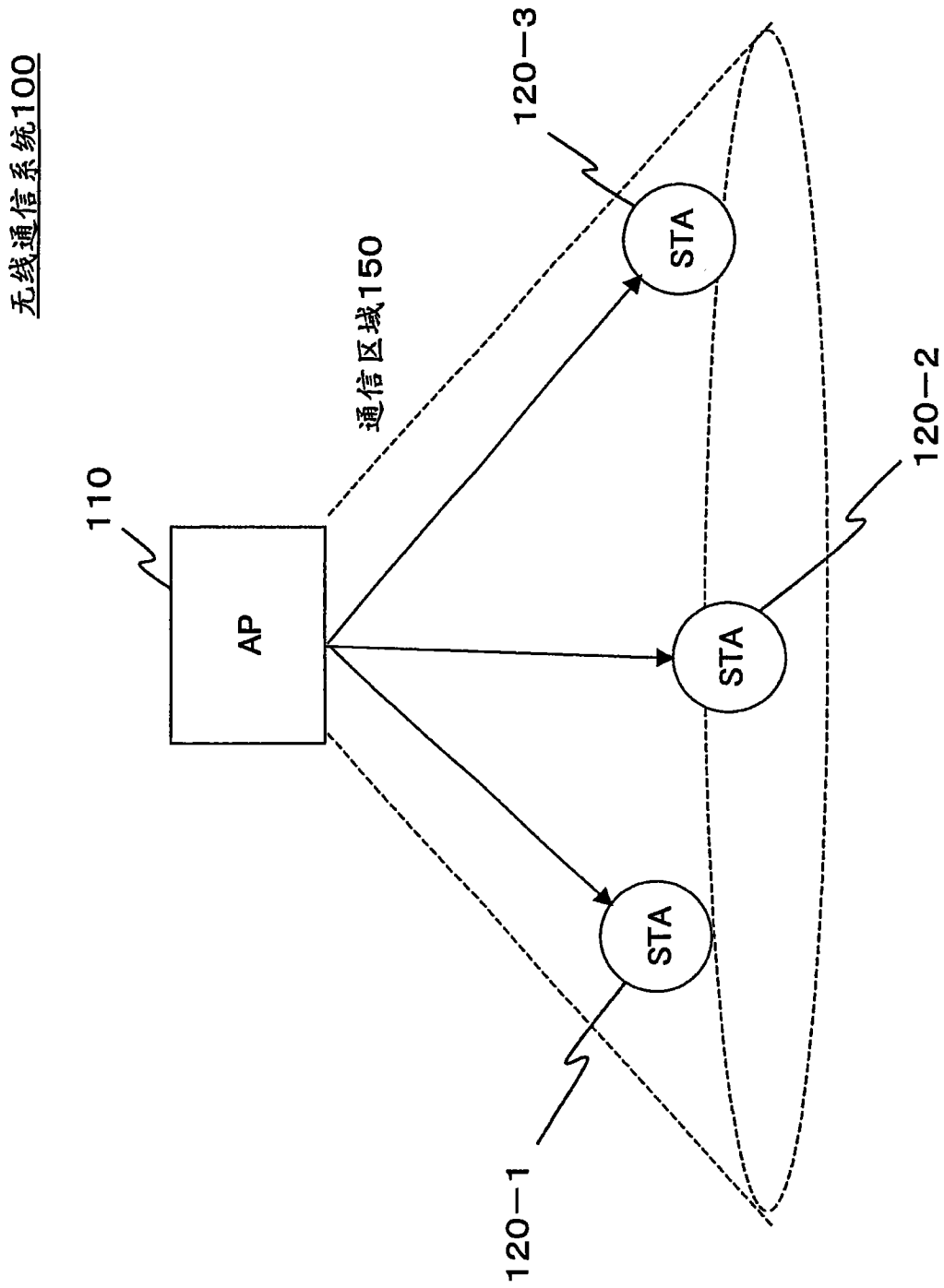


图 1A

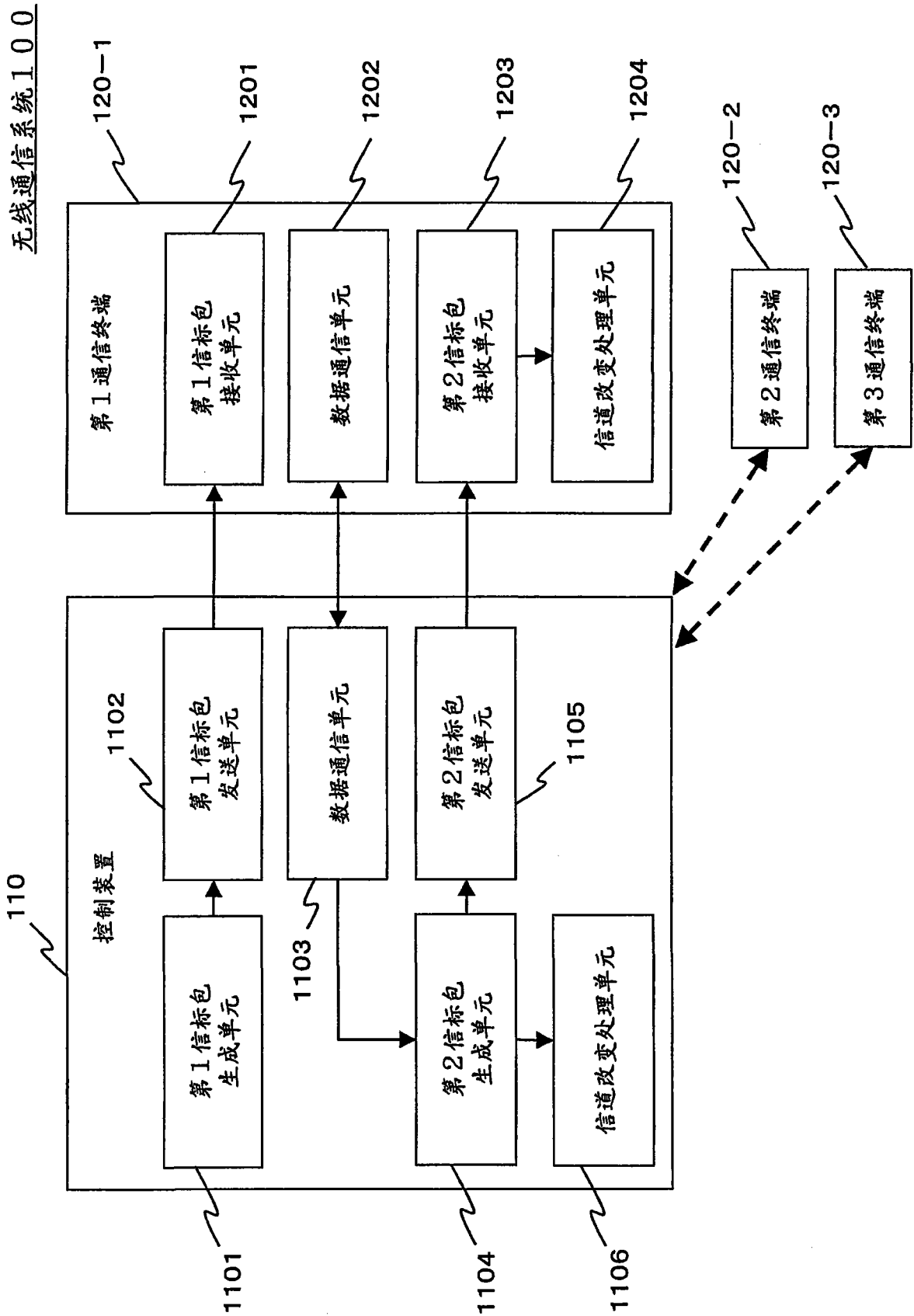


图 1B

各通信终端120-1~120-3

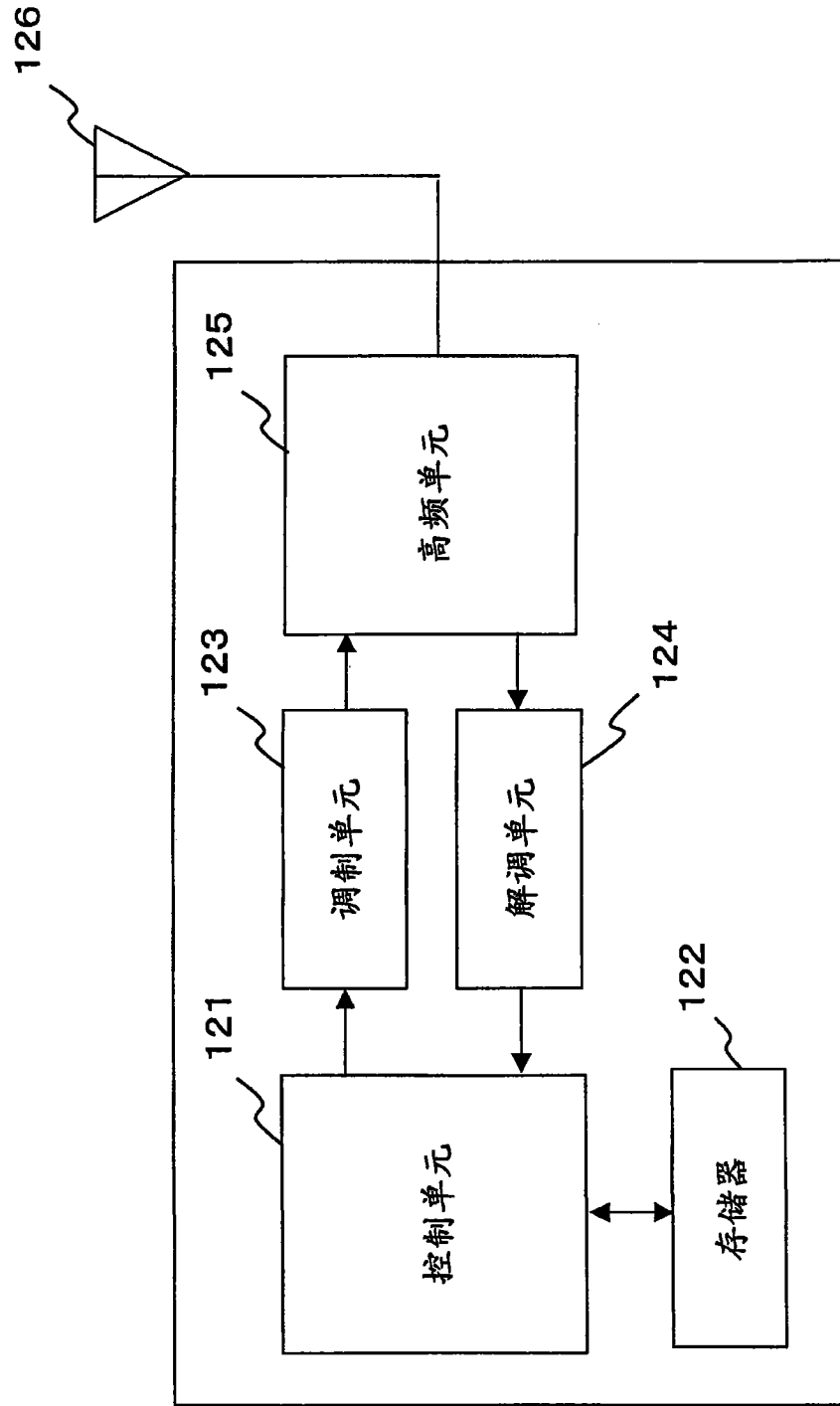


图 2

各通信终端 120-1~120-3

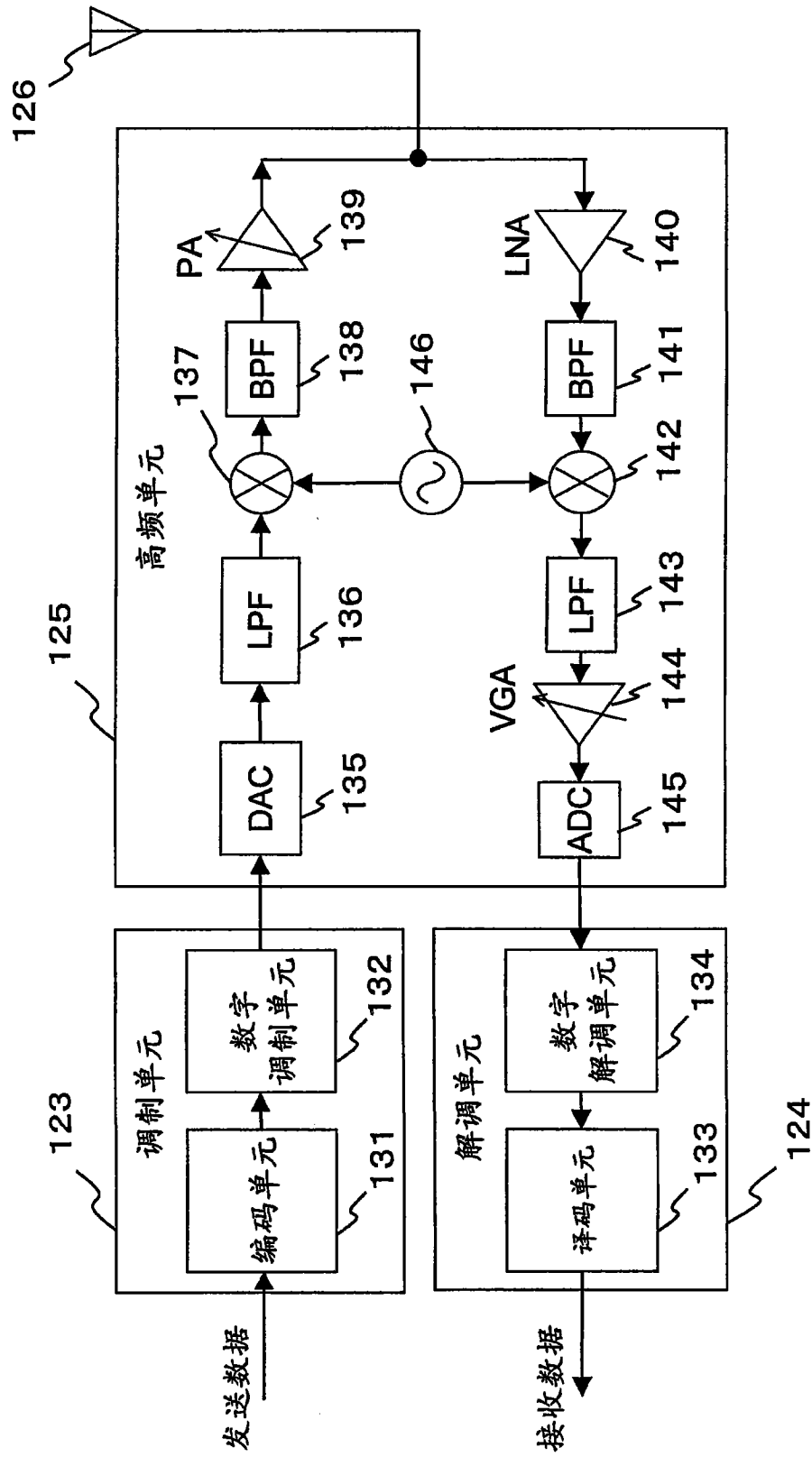


图 3

通信包 400

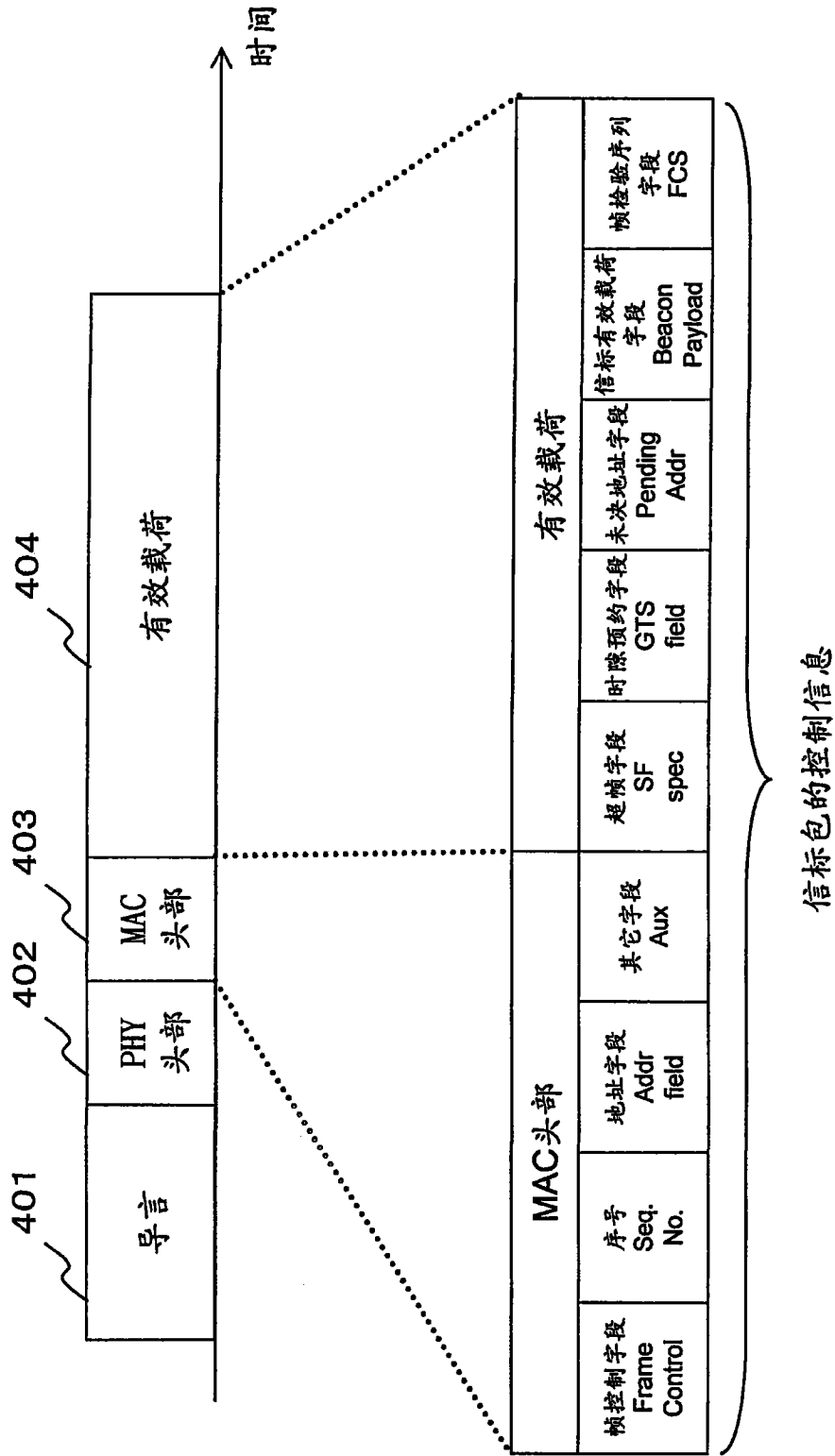


图 4

帧格式 500

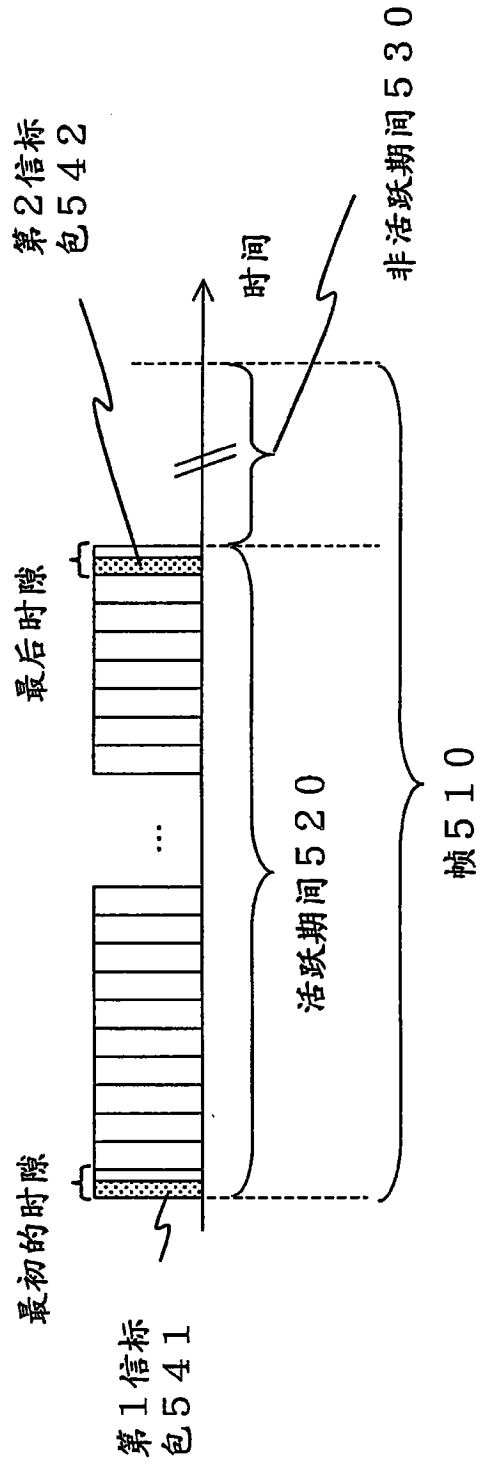


图 5

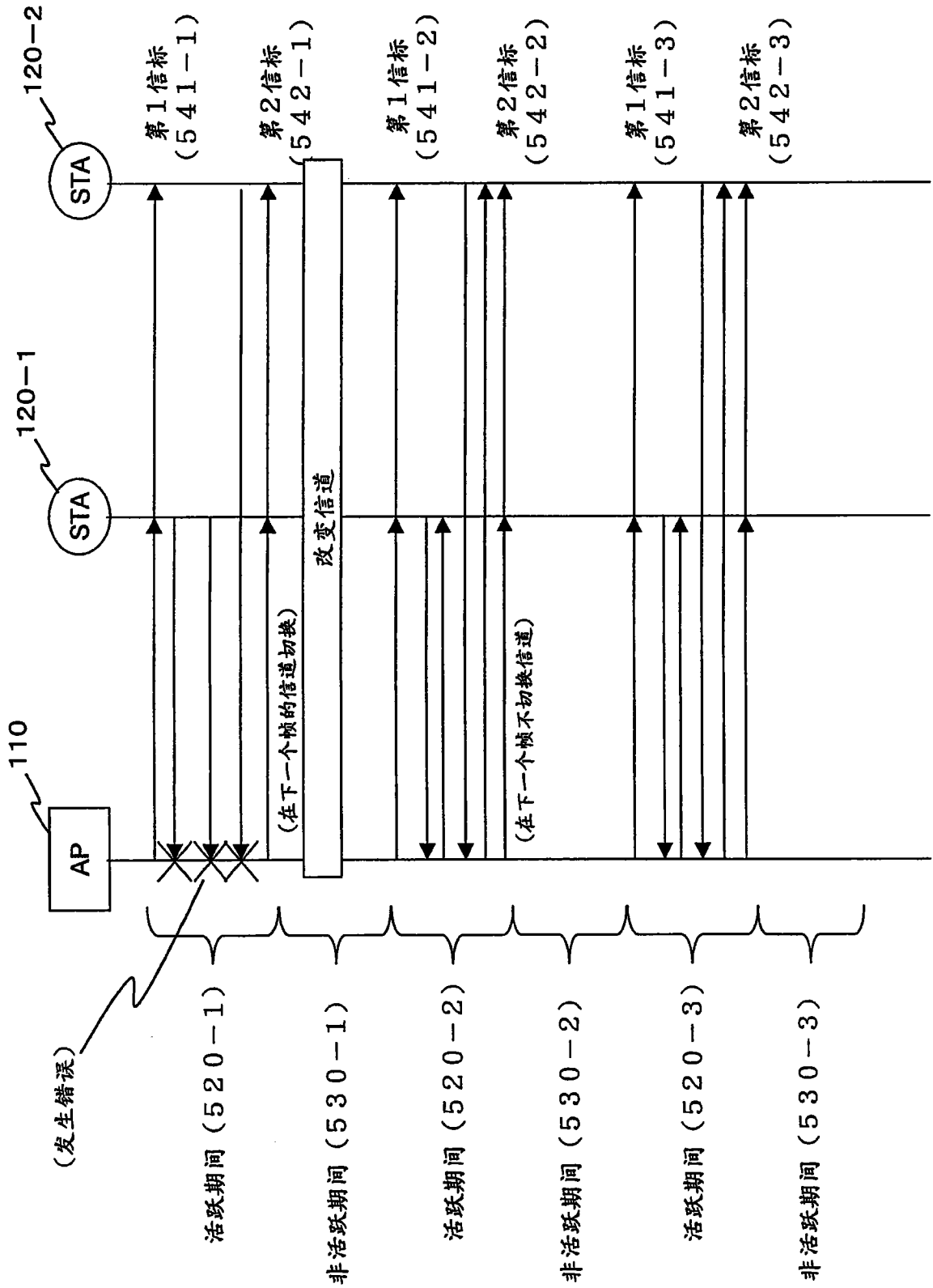


图 8

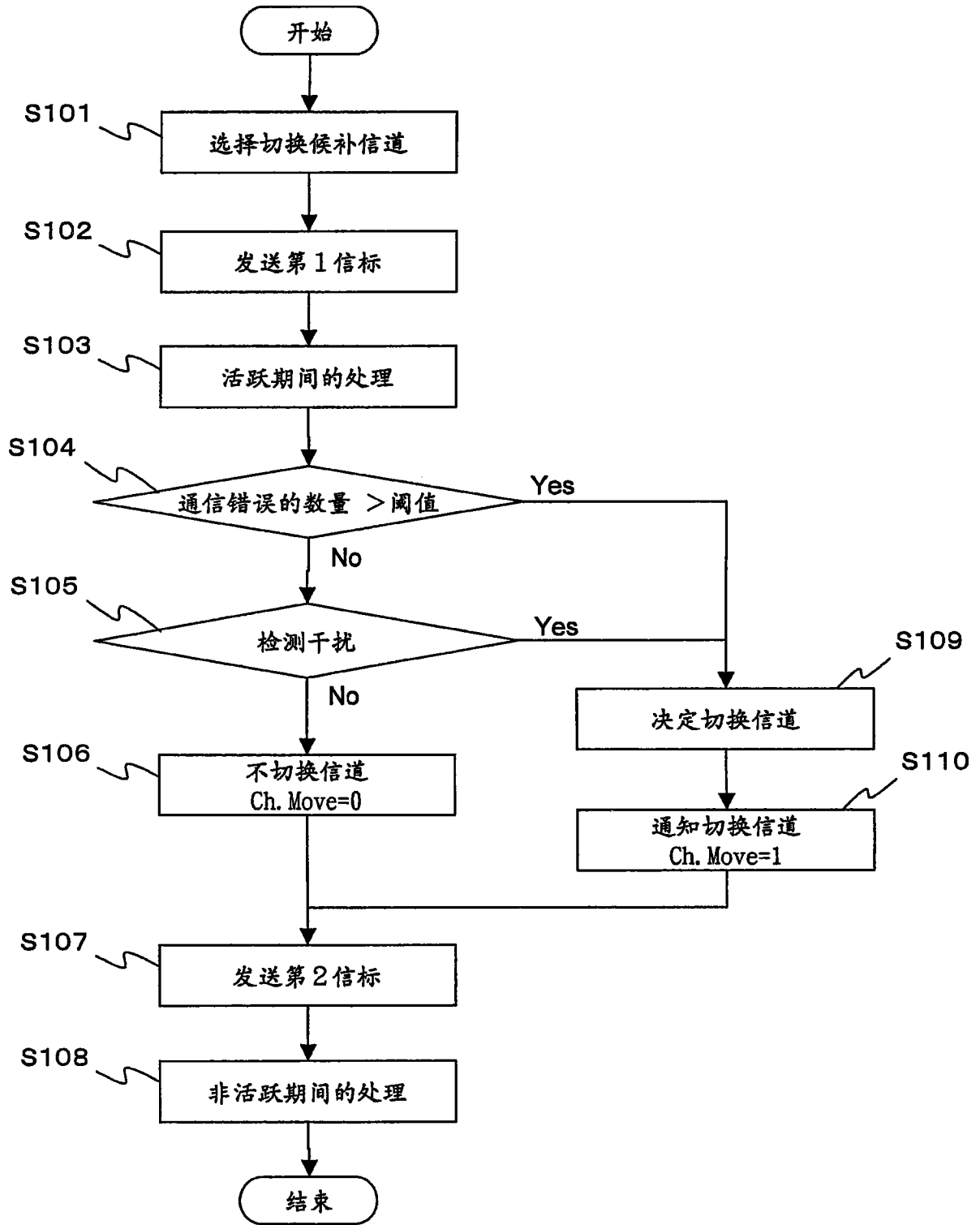


图 9

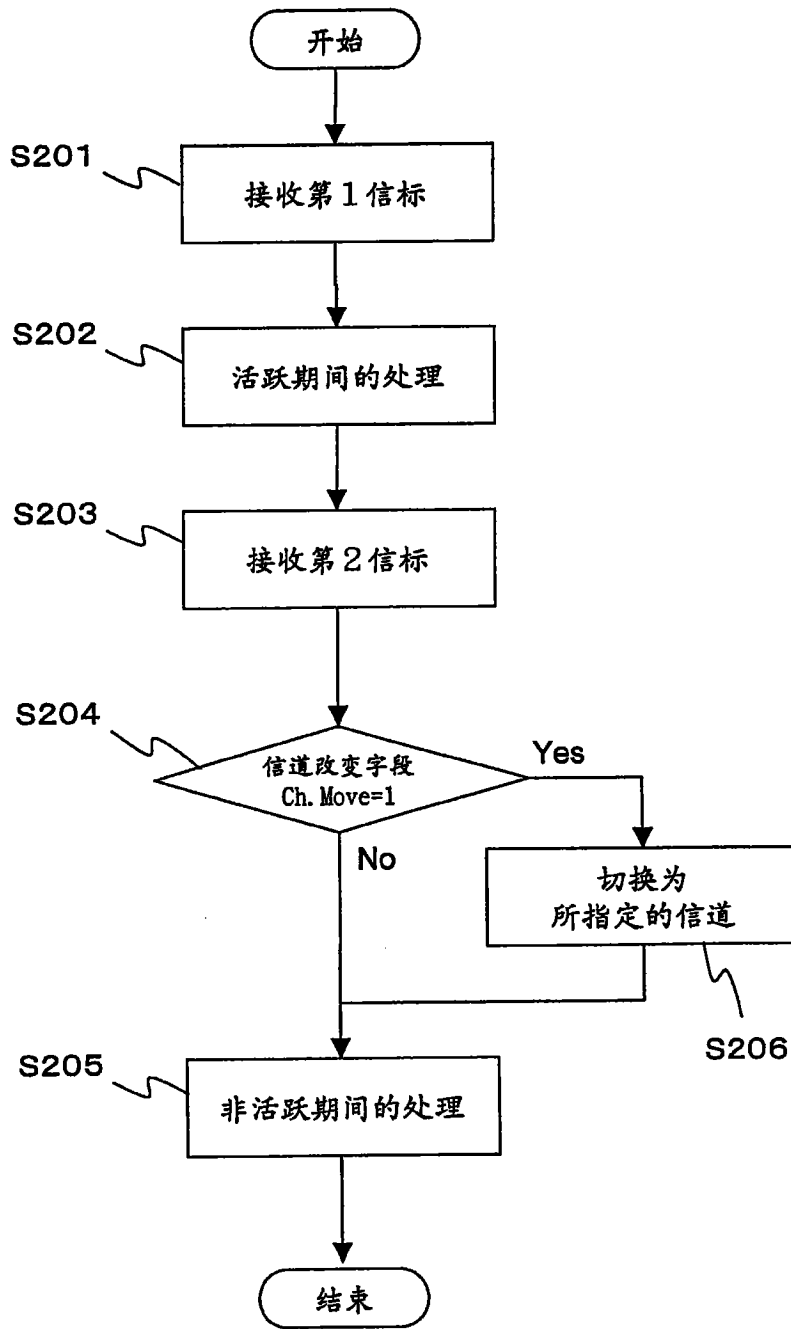


图 10

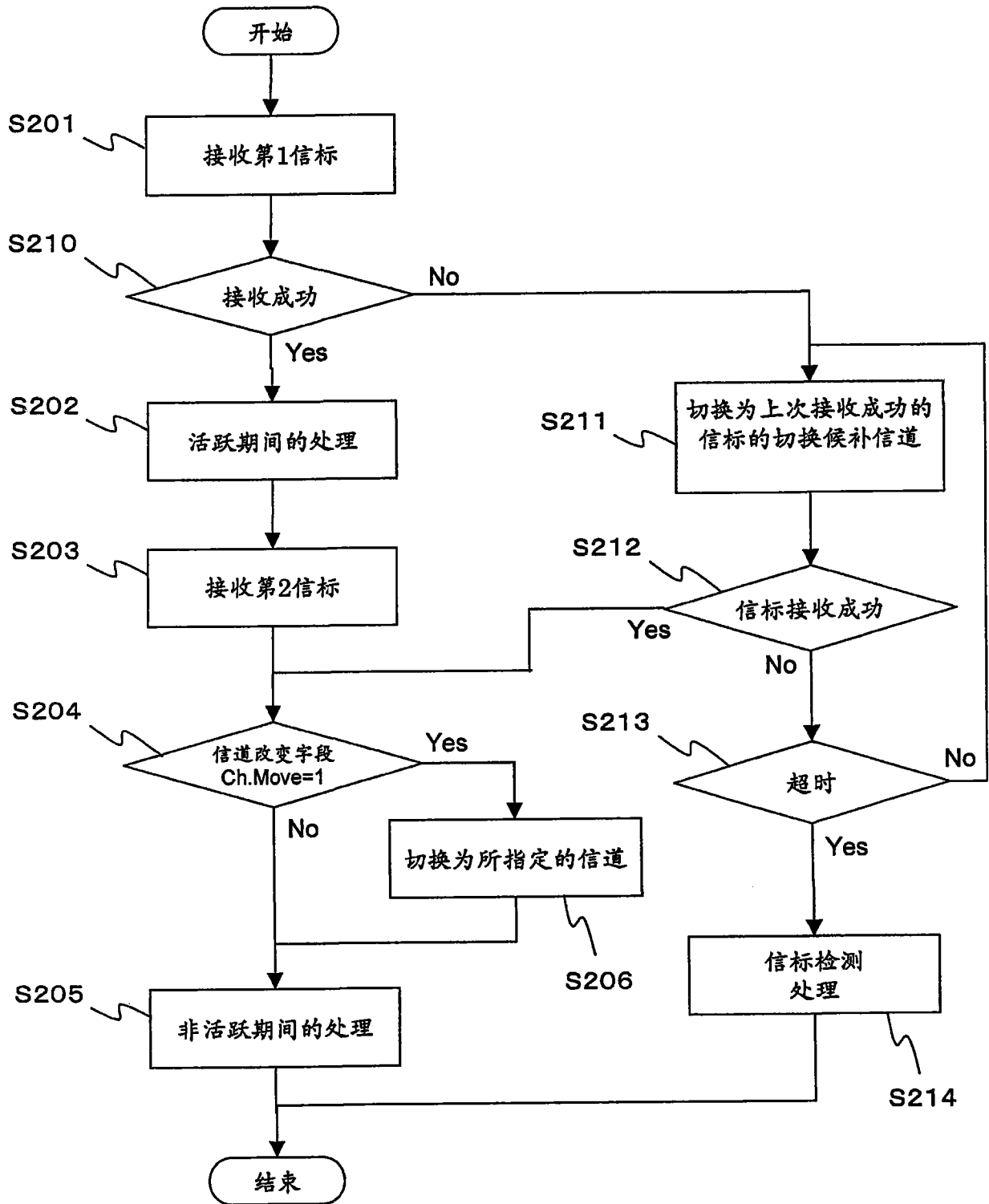


图 11

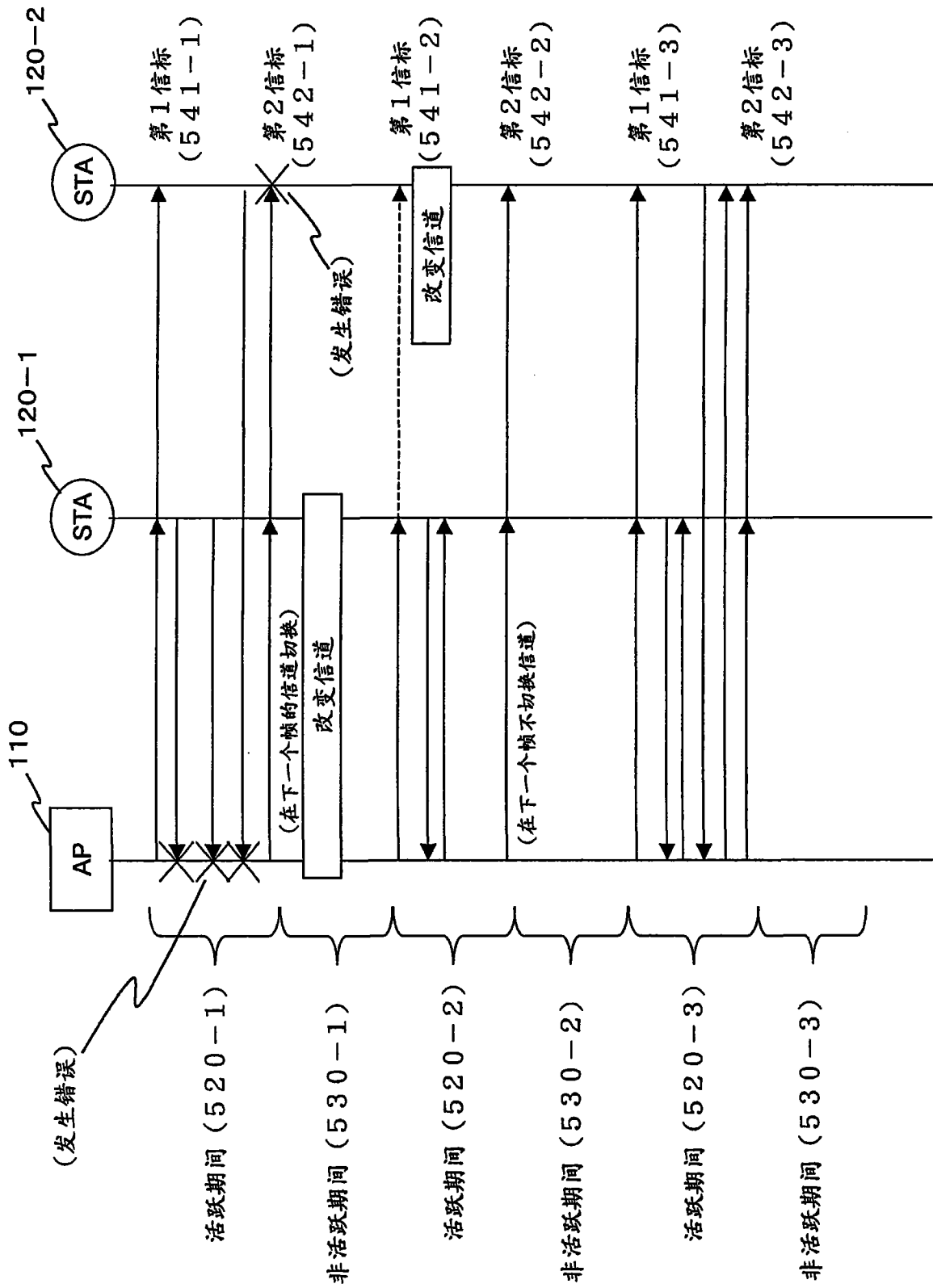


图 12

无线通信系统 10

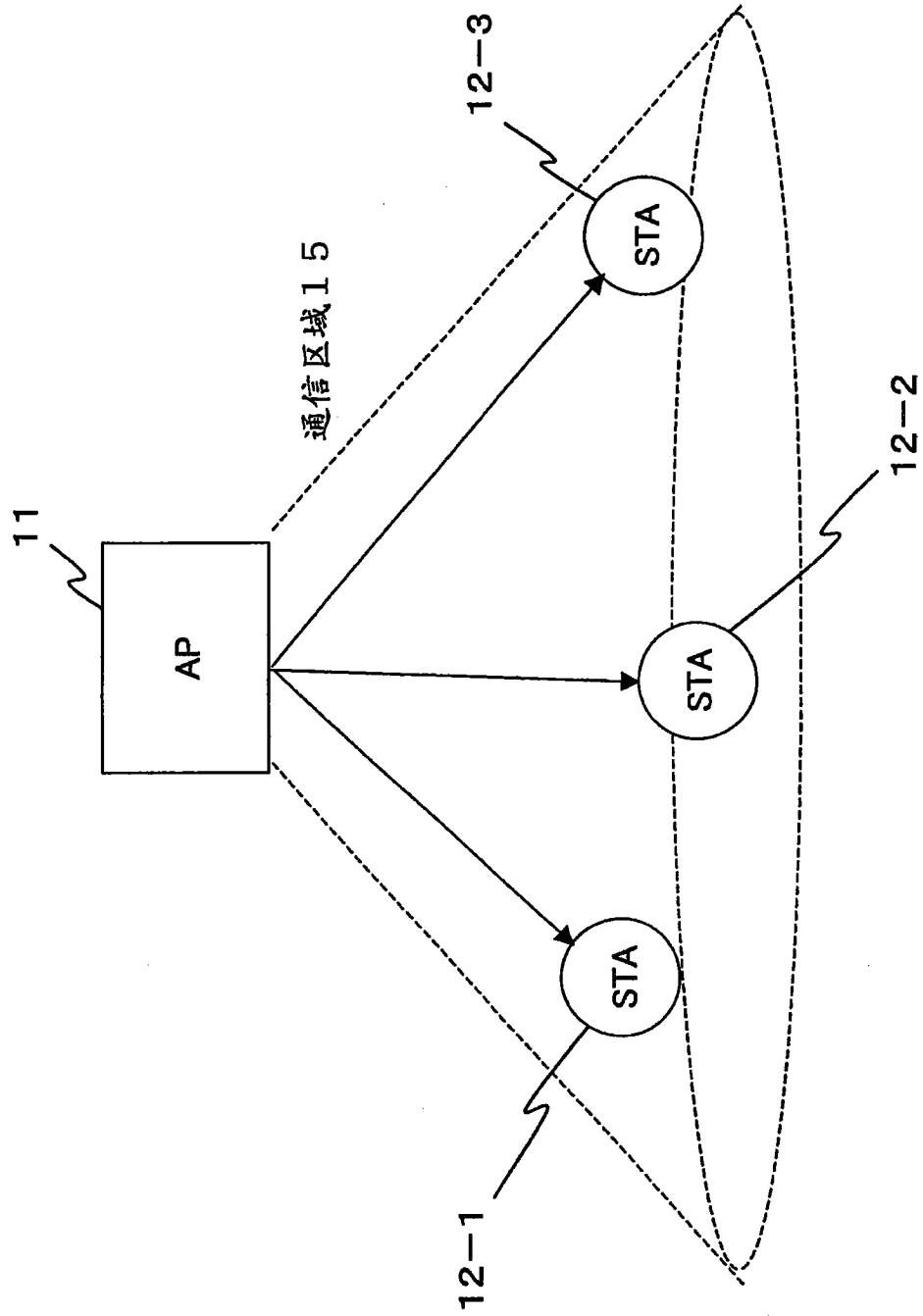


图 13

帧格式 5 0

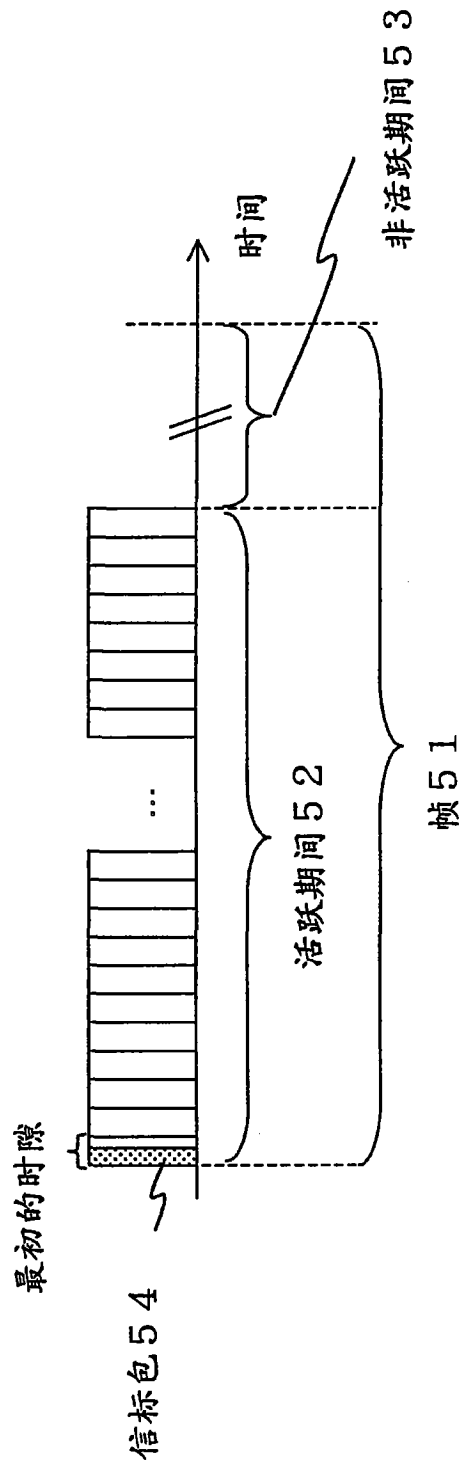


图 14

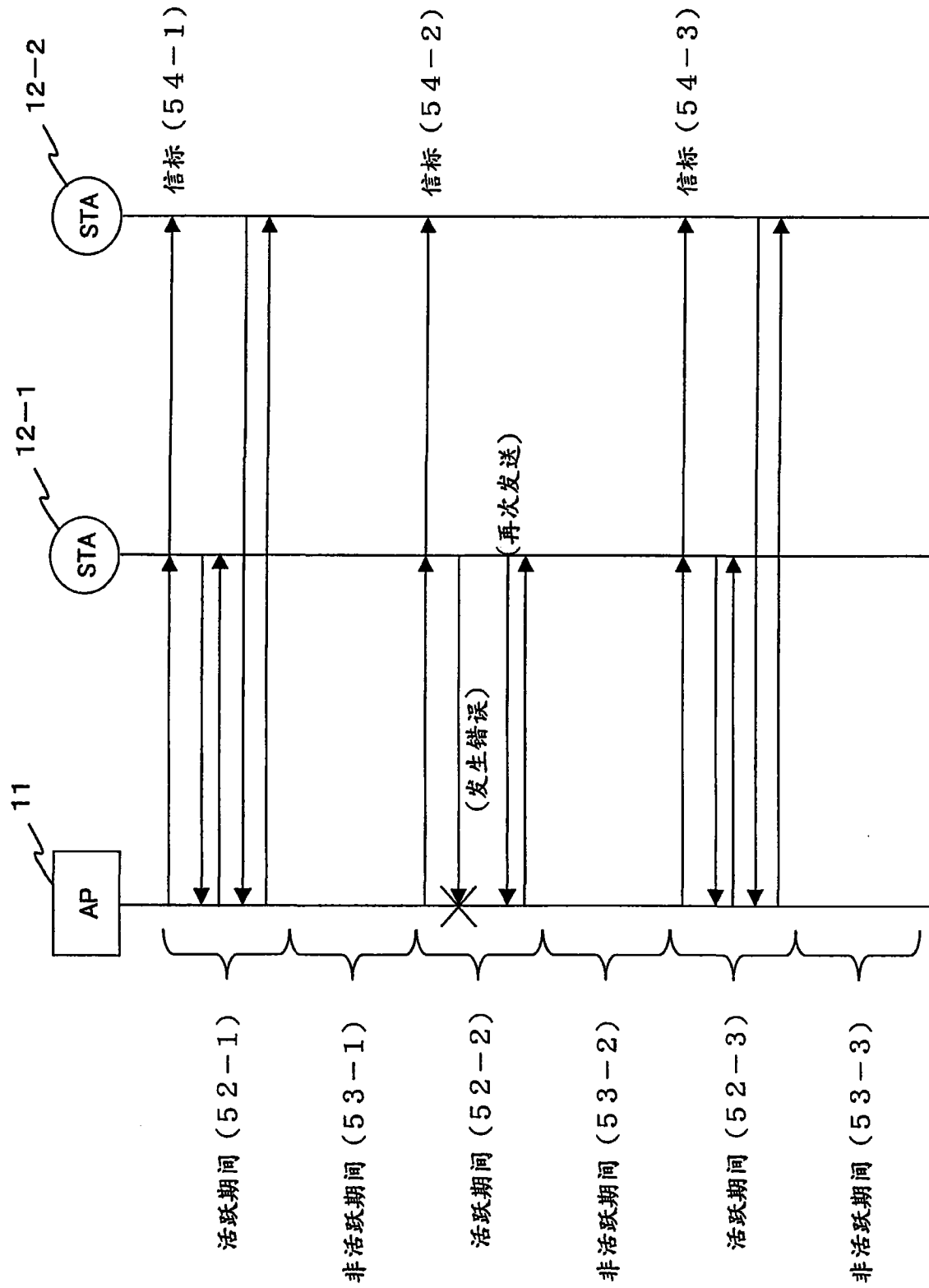


图 15

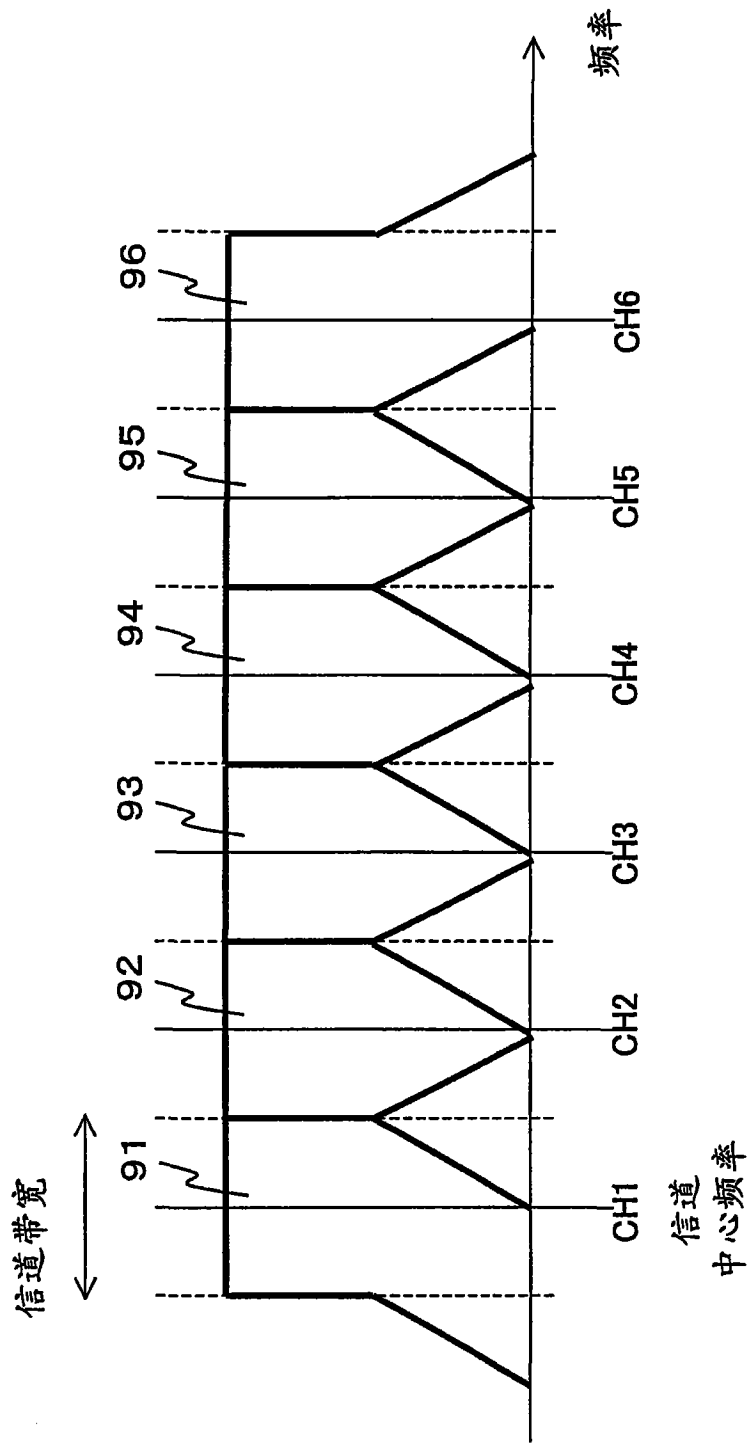


图 16

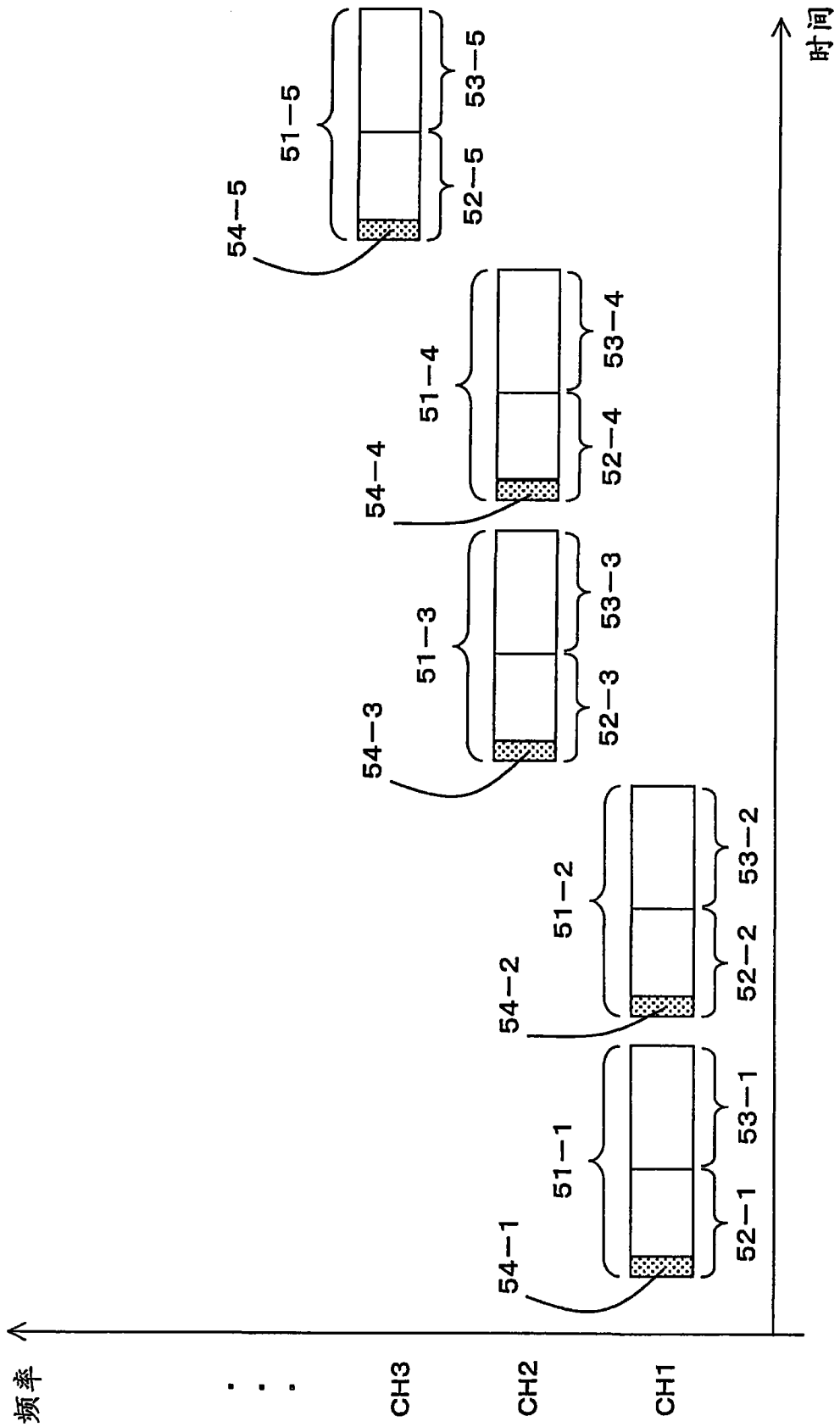


图 17

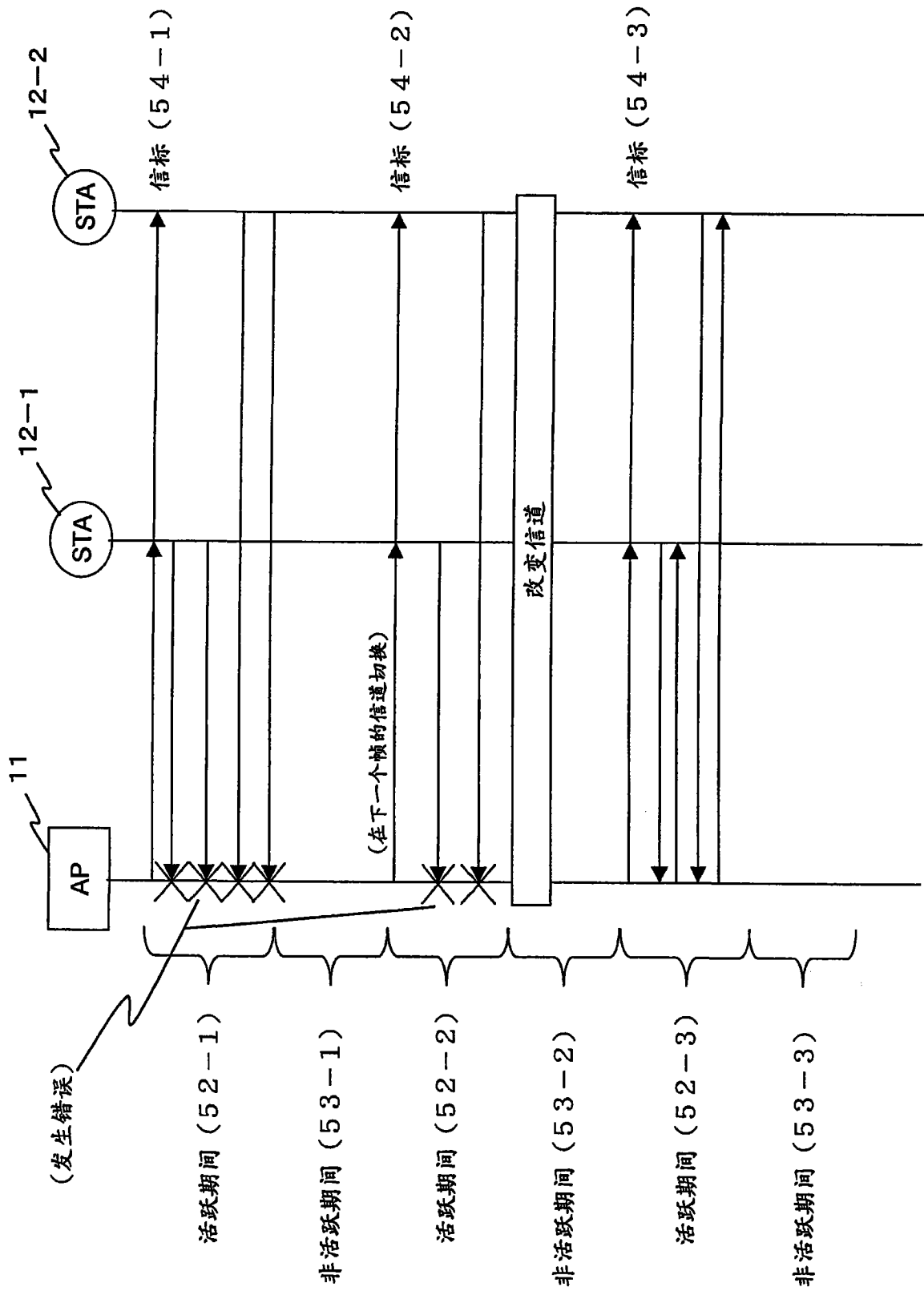


图 18