

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 1/327 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410040000.0

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100454961C

[22] 申请日 1998.8.4

[21] 申请号 200410040000.0

分案原申请号 98808667.0

[30] 优先权

[32] 1997.8.29 [33] US [31] 60/057, 265

[32] 1997.10.22 [33] US [31] 08/956, 178

[73] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加州圣地埃哥

[72] 发明人 N·K·N·洛伊恩

[56] 参考文献

EP 0724355 A2 1996.7.31

US 5426511 A 1995.6.20

Real - time transmission of group 3 facsimile over interconnected public switched digital mobile satellite networks. S. DIMOLITSAS, J. H. RIESER, H. FELDMAN. COMSAT TECHNICAL REVIEW, Vol. 22 No. 1. 1992

审查员 黄 智

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈 亮

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 4 页

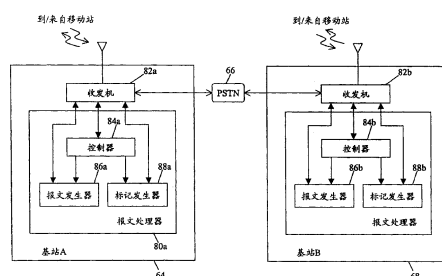
[54] 发明名称

在转接结构中支持模拟传真呼叫的装置和方法

[57] 摘要

本发明提供一种转接结构中支持两个无线用户站(62, 70)之间的模拟传真呼叫的装置和方法。检测转接结构的存在,并在检测到转接结构时,在两基站(64, 68)之间建立较有效的通信协议。第一基站(64)的报文发生器(86a)产生识别报文。如果第二基站(68)接收到识别报文,将通知第二基站(68)存在转接结构。于是,第二基站(68)的报文发生器(86b)会产生返回报文,当第一基站(64)接收到时,将通知第一基站(64),转接结构存在。为了支持转接结构,可以在两基站(64, 68)之间建立全双工通信。全双工通信可以通过基站中引入回波消除器(96a),或者利用 V.21 传真系统的两个 BFSK 信道进行通信来实现。前置标记同步也可以支持转接结构。因此,在第一基站(64)向第二基

站(68)传送了报文之后,第二基站(68)将立即开始向第一基站(64)发送报头标记。第一基站(64)便可以同步其接收机(82a),立即接收第二基站(68)的返回报文。



1、一种在基站中支持与另一基站全双工通信的设备，所述设备包含：

调制装置，用于接收无线用户单元的第一信号，并根据预定调制格式调制所述第一信号，产生已调制的信号传送给所述另一基站；

回波消除装置，用于接收所述已调制信号，接收包含所述另一基站传送的第二信号与所述已调制信号的回波的组合信号，根据所述已调制信号确定所述回波的估计值，从所述组合信号中减去所述回波的所述估计值，以产生消除了回波的信号；

解调装置，用于接收所述消除了回波的信号，并根据预定的解调格式解调所述消除了回波的信号，以产生解调信号，传送给所述无线用户单元；

处理装置，用于当确定了两个无线用户单元间的通信由 PSTN 来确定路由的转接结构存在于传真通信系统中时激活所述设备。

2、如权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述调制装置包括 V.21 调制器，所述解调装置包括 V.21 解调器。

3、如权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述第一信号和所述解调信号是码分多址(CDMA)格式的信号。

4、一种有助于传真通信系统中基站通信的方法，包含下列步骤：

在所述基站确定存在两个无线用户单元间的通信由 PSTN 来确定路由的转接结构；

在确定了所述转接结构存在的情况下，在所述基站与另一基站之间建立全双工通信。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，建立全双工通信的所述步骤包含下列步骤：

在所述基站接收无线用户单元的第一信号；

根据预定调制格式调制所述第一信号，产生已调制的信号，传送给所述另一基站；

接收包含所述另一基站传送的第二信号和所述已调制信号的回波的组合信号；

根据所述已调制信号确定所述回波的估计值；

从所述组合信号中减去所述回波的估计值，产生消除了回波的信号；

根据预定解调格式解调所述消除了回波的信号，产生解调信号，传送给所述无线用户单元。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述调制步骤根据 V.21 调制格式调制所述第一信号。

7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述解调步骤根据 V.21 解调格式解调所述消除了回波的信号。

8、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一信号和所述解调信号是码分多址(CDMA)格式的信号。

9、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述建立全双工通信的步骤包含下列步骤：

按照第一预定二进制移频键控格式调制呼出信号；

把所述已调制呼出信号在第一信道上传送给所述另一基站；

在第二信道上接收按照第二预定二进制移频键控格式调制的呼入信号。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第一信道和所述第二信道是 V.21 通信信道。

11、一种在基站中建立与另一基站的前置标记同步的装置，所述装置在确定了传真通信系统中存在转接结构时被激活，所述装置包含：

收发机，用于接收所述另一基站的呼入报文；

控制器，用于分析所述呼入报文，以确定所述另一基站是否期待所述呼入报文的应答报文；

标记发生器，用于在所述控制器确定的所述另一基站期待应答报文时，产生一个由一串标记组成的报头，立即传送给所述另一基站；以及

报文发生器，用于产生应答报文，传送给所述另一基站。

12、如权利要求 11 所述的装置，其特征在于，每个所述标记是 V.21 标记。

13、如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述 V.21 标记是值为 0x7E 的字节。

14、如权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述标记用于通知所述另一基站，所述应答报文跟在后面，所述另一基站应开始同步其接收机，以准备接收所述应答报文。

15、一种有助于传真通信系统中基站通信的方法，其特征在于，包含下列

步骤:

在所述基站确定存在两个无线用户单元间的通信由 PSTN 来确定路由的转接结构;

在确定所述转接结构存在时, 建立与另一基站的前置标记同步。

16、如权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述建立前置标记同步的方法包含下列步骤:

接收所述另一基站的呼入报文;

分析所述呼入报文, 确定所述另一基站是否期待所述呼入报文的应答报文;

当所述分析步骤确定所述另一基站期待应答报文时, 产生由一串标记组成的报头, 立即传送给所述另一基站;

产生应答报文, 传送给所述另一基站。

17、如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 每个所述标记是 V.21 标记。

18、如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述 V.21 标记是值为 0x7E 的字节。

19、如权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述标记用于通知所述另一基站, 所述应答报文跟在后面, 所述另一基站应当开始同步其接收机, 以准备接收所述应答报文。

在转接结构中支持模拟传真呼叫的装置和方法

本申请是国际申请日为 1998 年 8 月 4 日、申请号为 98808667.0 的分案申请。

发明的技术领域

本发明涉及数据通信。本发明尤其涉及支持转接结构的两个无线用户站之间的模拟传真呼叫的装置和方法。

发明背景

在传真通信系统中，两个传真机一般通过标准公用电话交换网 (PSTN) 信道彼此进行通信。数字通信系统或者卫星链路可以引入到传真系统中，以扩大覆盖范围，使通信设备具有灵活性，增加不同通信设备之间的互连性。可以用来与传真通信系统一起使用的典型数字通信系统是陆地无线系统或卫星通信系统。

在无线移动或无线本地环路网中，当从一个无线用户向另一个无线用户的呼叫由 PSTN 来确定路由时，建立转接结构。每个无线用户可连接传真机。在这种结构中，基站一般并不知道正通过 PSTN 与另一个基站进行通信。

由于若干原因，会需要转接结构。首先，正与一个用户通信的基站可能并不知道另一个用户也是无线用户。因此，需要第二基站为另一个用户提供链路。而且，可能需要两个基站，这是因为两个无线用户不可能位于任一个基站的相同覆盖区域内。再者，为了计费，呼叫应当通过 PSTN 来传送，PSTN 中有计费中心。

虽然连接两个无线用户需要转接结构，但它引起了性能的变劣。对于语音呼叫，语音质量由于语音信号从用户单元通过基站进入到接收基站和接收用户时进行的多次编码和解码而变差。对于传真呼叫，两个基站之间的处理由于增加了差错和延时而使性能下降。

当两个传真机通过标准 PSTN 信道直接通信时，信道质量和延时特性是已

知的，并是可以控制的。然而，在转接结构中，处理延时是由大量的数字信号处理和传送延时产生的。基站将多个通信设备来的信号组合或复接成一个共同的传输信号将产生进一步的延时。最终的总延时会长到既不能忍受，也不可预测。

理解了与传真呼叫相关的处理，将能更好地理解延时源和与延时有关的问题。对于标准 3 类传真通信系统，传真机之间的定时和同步符合“ITU-T 推荐 T. 30：在普通电话交换网中文件传真的传输规程”（下文称为 T. 30 传真协议，引用在此，以作参考）规定的规范。T. 30 传真协议用多种调制技术，来传送正向报文数据。尤其是，传真机之间的参数协商和信号交换是利用“CCITT 推荐 V. 21：普通电话交换网 (GSTN) 中使用的 300bps 双工调制解调器标准（下文称为 V. 21，也引用于此，以作参考）”中规定的调制技术来实现的。握手在传真机之间建立适当的通信模式。

对于 T. 30 传真系统，在建立呼叫时，在呼叫传真机和被叫传真机之间发送 V. 21 报文。呼叫传真机通过拨通被叫传真机和发送呼叫音 (CNG) 来发出呼叫。被叫传真机检测呼入，并向呼叫传真机回送被叫机识别音 (CED)。然后，被叫传真机向呼叫传真机发送数字识别信号 (DIS)，以通知呼叫传真机其性能。一旦检测到 DIS 信号，呼叫传真机就发送数字命令信号 (DSC)，以通知被叫传真机呼叫传真机计划使用的性能。

除了上述描述的初始信号之外，在呼叫期间，传真机之间也发生其它报文。例如，训练信号、信息报文以及终止报文也是典型传真呼叫的一部分。

根据 T. 30，无论什么时候传真发送 V. 21 报文，它都必须先发送具有 1 秒持续时间的报头。该报头用于通知接收机有一报文要发送，可以使接收机正确地同步，以便适当地接收实际的报文。

虽然同步是必须的，但是报头延迟了该报文至少 1 秒。转接结构进一步加大延时。报头和报文都必须在 PSTN 链路上进行传送，与传送相关的附加处理延时可能导致不可接受的长时间延时。而且，附加延时可能导致过早地发生呼叫丢失。

由于转接结构引起的延时也可能引起发生报文冲突。当报文和应答同时发送时，将发生报文冲突。T. 30 传真协议规定了传送的报文的顺序和格式，例如 CNG、CED、DIS 和 DSC 报文。为了适应不利的信道条件，T. 30 协议需要从源传真机重复发送某些无应答的报文。源传真机既可指呼叫传真机，也可指被叫传

真机。

在源传真机向目标传真机发送了报文之后，源传真机期望在规定的时间内收到目标传真机的应答。如果在规定的周期之后没有收到应答，源传真机就重新发送该报文。连续重新发送，一直到收到目标传真机的应答或者试发超过一定次数。

根据 T. 30 传真协议，以自动模式工作的传真机的重复时间间隔为 30 秒 ± 0.45 秒。这意味着符合 T. 30 传真协议的传真机在前一报文的 2.55 秒之内不应再发送报文。因此，如果这种传真机在 2.55 秒的最短重复时间间隔内接收到的应答，则不会发生冲突。

然而，通信信道中较长的传送延时可能引起报文冲突。在一种情况下，即源传真机向接收传真机发送报文，由于传输延时，目标传真机可能不能立刻应答。这种传输延时可能是由于基站与传真机在空中通信所需要的额外时间引起的。由于源传真机不能及时接收到应答，所以它就重发该报文。源传真机将每隔约 3 秒钟重发该报文。在此期间，目标传真机可能应答。如果目标传真机的应答在源传真机重发该报文的同时到达，则发生报文冲突，并且源传真机不能接收到该报文。报文冲突可以最终导致传真机丢失呼叫。

转接结构中过长的延时和报文冲突的潜在需要对传真机提出在不止仅包含 PSTN 的网络中功能可靠。这些问题和缺陷被本发明以下述方式解决了。

发明内容

本发明是一种在转接结构中支持无线用户站之间模拟传真呼叫的装置和方法。当每个无线用户与基站通信时，出现转接结构，因此，需要通过两个基站来处理。在转接结构中，由于两基站间在 PSTN 上传输信号和空中处理，会发生延时。本发明确定转接结构的存在，并在检测到转接结构时，在两基站之间建立较有效的通信协议。

根据本发明，第一基站内的报文发生器产生标明本身为基站的报文。为此可以使用非标准设备 (NSF) 报文，它一般用于宣传传真机制造商的特定设备。传送该报文后，如果第二基站接收到该报文，则作为向第二基站表明存在转接结构的指示。然后第二基站可以发送返回报文，当第一基站接收到时，通知第一基站存在转接结构。返回报文可以是非标准设备建立 (NSS) 报文。

一旦检测到转接结构，可以建立较快的通信协议，以减少延时。在一个实

施例中，两个基站可以建立全双工通信信道。通常，传真机工作在半双工模式，其中传真机可以接收或发送，但不能两者都是。在两基站之间建立全双工通信将减少转接结构中的延时。把回波消除器引入到基站调制解调器可以实现全双工通信。基站可以被设置成收听呼入报文，同时也可以发送。全双工通信也可以利用另一些信道反向传输来实现。虽然 V. 21 协议提供了两个信道，但仅在信道上发送标准 T. 30 V. 21 报文。使一个基站在一个信道上传送，使第二基站在第二信道上传送可以实现全双工通信。

在另一个实施例中，可以通过提供前置标记同步来减少延时。在 T. 30 协议下，在每个报文之前发送 1 秒的报头。报头包含一系列 V. 21 标记。根据当前的规程，在第一基站向第二基站传送了报文之后，第二基站把该报文中继给传真机，并等待传真机的应答。当传真机用回复报文(前面加报头)应答时，接着第二基站把该回复报文(前面加报头)传输给第一基站。

本发明认识到转接延时可以利用第二基站在接收到报文之后立即开始发送报头，而不是第二基站等待传真机的应答来减少。因此，如果第二基站认出了接收的报文，并确定期望应答，则它立即开始向第一基站传送 V. 21 标记。虽然仍然不能利用传真机的回复报文，但是第二基站内的标记发生器产生第二基站发送的标记。当传真机的回复报文可用时，第二基站中继该报文。这样，第一基站可以更早开始同步其 V. 21 接收机，减少延时。而且，第一基站将不会根据 T. 30 的要求重复传送其报文。在 T. 30 下，一个报文被重复发送，直到接收到应答。通过不重复该报文，第一基站消除了冲突的可能。

附图简要描述

通过下面结合附图的详细描述，本发明的特征、目的和优点将更明显，图中，相同的参考符号表示相应的部件：

图 1 是典型传真通信系统的框图；

图 2 是引入了转接结构的无线通信系统的传真通信系统的框图；

图 3 是基站中支持转接结构传真呼叫的处理单元的框图；

图 4 是在传真机与基站之间传送的报文的流程图，以检测转接结构；

图 5 是利用回波消除器建立全双工通信的处理单元的框图；

图 6 是建立全双工通信中利用两个 BFSK 信道的说明图；

图 7 是包含在前置标记同步中的支持转接结构的一些步骤的流程图。

较佳实施例的详细描述

在图 1 中示出了一种典型传真通信系统。在该传真通信系统中,传真机 A 50 通过公用电话交换网 (PSTN) 54 与传真机 B 52 通信。连接传真机 A 50 和传真机 B 52 与 PSTN 54 的通信信道一般是标准 RJ-11 接口。RJ-11 接口和 PSTN 54 的特性和延时在 T. 30 传真协议中已定义和说明。

可以把无线通信系统引入到传真通信系统中。在图 2 中示出了一种典型的使用了无线通信的传真机系统。在图 2 中,传真机 A 60 一般通过 RJ-11 接口与无线用户单元 A 62 通信。无线用户单元 A 62 可以是移动电话或者其它无线用户设备,例如固定无线终端(FWT)。无线用户单元,包括移动电话和 FWT 常被称为无线接入用户单元(WASU)。无线用户单元 A 62 通过空中通信信道与基站 A 64 通信。空中信道可以是陆地无线链路或卫星链路。在无线系统中,可以根据诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)或频分多址(FDMA)等格式来调制信号。在典型的实施例中,使用 CDMA 调制格式,例如美国专利 No. 4, 901, 307、名称为“利用卫星或陆地中继站的扩展频谱多址通信系统”中所描述的,该专利已转让给本发明的受让人,援引于此,以作参考。

基站 A 64 是无线用户单元 A 62 所在的蜂窝区的区站。为了本发明的目的,基站 A 64 接收无线用户单元 A 62 的空中信号,进行处理,并重新调制该信号后,把数据发送给 PSTN 66。基站 A 64 也把 PSTN 66 的报文中继给无线用户单元 A 62。标准 T1/E1 线路或任何其它相似的传输媒体连接基站 A 64 和 PSTN 66。

接着,PSTN 66 通过诸如 T1/E1 线路等传输媒体与基站 B 68 通信。基站 B 68 是无线用户单元 B 70 所在的蜂窝区的区站。基站 B 68 和无线用户单元 B 70 通过诸如陆地无线链路或卫星链路等空中通信信道进行通信。无线用户单元 B 70 和传真机 B 72 一般由 RJ-11 接口链接。

由于无线用户单元 A 62 与基站 A 64 之间,基站 A 64 与基站 B 68 之间(通过 PSTN 66),还有无线用户单元 B 70 与基站 B 68 之间进行的处理,引入了差错和延时,使性能下降。本发明就是涉及到减少这些延时。

图 2 所示的结构称为转接结构。在转接结构中,空中处理和传送延时导致性能下降。而且,通过 PSTN 连接的基站之间的传真通信协议会引入更多的延时。本发明检测存在转接呼叫,然后,利用该信息,在基站之间建立较快的通信协议。

在较佳实施例中，基站利用图 3 所示的处理单元检测转接结构。基站利用带内信令来检测转接结构。与涉及到不直接与传真呼叫有关的数据和报文的传输的带外信令相反，带内信令涉及到与传真呼叫直接相关的数据和报文的传输。参照图 3，报文处理器 80a 和 80b 通过评价带内信令，确定转接结构的存在。

如上所述，在传真呼叫建立期间，在呼叫和被呼传真机之间发送某些报文。呼叫传真机向被叫传真机发送 CNG 报文，后者用 CED 报文来应答。被叫传真机也向呼叫传真机发送 DIS 报文，以识别其性能。除了 DIS 之外，被叫传真机在发送 DIS 之前，可以向呼叫传真机发送非标准设备 (NSF) 报文。NSF 是传真机用以宣传制造商特定非标准设备的 T.30 报文。如果呼叫传真机识别到 NSF，它可以用非标准设备建立 (NSS) 报文应答。如果呼叫传真机没有识别出 NSF，则发送 DCS 报文。NSF 和 NSS 报文一般用来在同一制造商的两台传真机之间进行识别和传送非标准信息，以便于处理。当已知传真机是相同的制造商制造的，则可以激活该传真机的特性。

不利用 NSF 和 NSS 报文来识别非标准设备，本发明认识到基站可以利用这些报文确定转接结构的存在。参照图 3 同时参照图 2，下面将解释检测转接结构，其中，传真机 A 60 是呼叫传真机，基站 A 64 是呼叫基站，传真机 B 72 是被叫传真机，基站 B 68 是被叫基站。

传真机 A 60 向传真机 B 72 发送 CNG 报文，发起呼叫。传真机 B 72 向传真机 A 60 发送 CED 报文，作为应答。报文通过无线用户单元 62 和 70、基站 64 和 68 以及 PSTN 发送。然后传真机 B 72 发送 DIS 报文，还可以传送可选 NSF 报文。通常，在 DIS 报文之前发送可选 NSF 报文。这些报文由无线用户单元 B 70 在空中发送，并由基站 B 68 接收。基站 B 68 在 DIS 报文之后，通过 PSTN 向基站 A 64 传送特定 NSF 报文。基站 A 64 在接收到特定 NSF 报文之后，它将认识到正在与一基站对话，并存在转接状态。然后，基站 A 64 可以发送特定 NSS 报文而不是 DCS 通知基站 B 68 转接状态。

如果转接结构不存在，则被叫基站仍通过 PSTN 发送特定 NSF。然而，在 PSTN 的另一侧上，将是标准传真机，而不是呼叫基站。在这种情况下，标准传真机将不会识别出基站的特定 NSF，不会用特定 NSS 来应答。标准传真机将使用标准 DIS 报文中所宣传的性能，选择呼叫用的参数。

在较佳实施例中，基站 64 和 68 利用如图 3 所示的报文处理器 80a 和 80b

来处理特定 NSF 和特定 NSS。在基站 B 68, 收发机 82b 接收传真机 B 72 已发送的 DIS 报文。此外, 收发机 82b 还可接收或者不接收传真机 B 72 的 NSF 报文。在两种情况之一下, 一旦识别出已接收了 DIS 报文, 则控制器 84b 将使报文发生器 86b 产生特定 NSF 报文。然后控制器 84b 使收发机 82b 传送报文发生器 86b 产生的特定 NSF 报文和 DIS 报文。把特定 NSF 和 DIS 报文通过 PSTN 66 传送给基站 A 64。

在基站 A 64, 收发机 82a 接收特定 NSF 和 DIS 报文。一旦识别出特定 NSF 报文, 就通知控制器 84a 转接结构存在, 然后启动基站之间的快速通信协议。控制器 84a 使收发机 82a 向传真机传送 DIS 报文。然后, 传真机 A 60 用 DCS 报文应答, 该报文将通过无线用户单元 A 62 向收发机 82a 发送。然后控制器 84a 控制报文发生器 86a 使用 DCS 报文中的信息产生适当的特定 NSS 报文。控制器 84a 也控制收发机 82a 通过 PSTN 66 向基站 B 68 传送特定 NSS 报文。

在基站 B 68, 收发机 82b 接收特定 NSS 报文, 一旦识别出特定 NSS 报文, 就通知控制器 84b 转接结构, 启动基站之间的快速通信协议。控制器 84b 也控制报文发生器 86b 从特定 NSS 报文中取出适当的 DCS 信息, 产生相应的 DCS 报文。然后, 控制器 84b 将控制收发机 82b 通过无线用户单元 70 向传真机 B 72 发送 DCS 报文。下面将解释标记发生器 88a 和 88b 的工作情况。

应理解图 3 所示报文处理器 80a 和 80b 的各理单元可用数字处理器(DSP), 或专用集成电路(ASIC)配置。本发明功能的说明会使普通技术人员能用 DSP 实现本发明, 无需过分实验。

刚介绍的实施例中, 不用特定 NSF 和特定 NSS 报文识别非标准设备。因此, 用该报文识别转接结构的存在时, 禁用非标准设备功能。另外, 也可配置这些报文中支持既检测转接状态又识别非标准设备。

在一实施例中, 使用特定 NSF 和 NSS 报文支持两种功能。现仍参照图 2 和图 3 进行说明。如果除 DIS 报文外, 传真机 B 72 还传送 NSF 报文给基站 B 68, 则该基站产生 NSF 特写报文。控制器 84b 使报文发生器 86b 产生特定 NSF 报文, 其中包括封装在特定 NSF 报文体中的传真机 B 72 的原始 NSF 报文。基站 B 68 将特定 NSF 报文发送给基站 A 64。基站 A 64 收到此特定 NSF 报文时, 控制器 84a 能识别转接状态, 还会认出加封报文中的制造商代码和其他制造商专用参数。然后基站 A64 的报文发生器 86a 提取特定报文中的加封 NSF 信息, 收发机 82a 将所提取的报文发送给传真机 A 60 作为 NSF 报文。注意, 所提取的报文是

传真机 B 72 传送的原始 NSF 报文

如果传真机 A 60 识别出 NSF 报文，它可以用 NSS 报文，通过无线用户单元 A 62 中继给基站 A 64 作为应答。基站 A 64 的报文发生器 86a 将在特定 NSS 报文中封装 NSS 报文，并把特定 NSS 报文发送给基站 B 68。一旦接收到特定 NSS 报文，则基站 B 68 的控制器 84b 就识别出转接的存在。此外，基站 B 68 的报文发生器 86b 将提取出加装 NSS 报文，收发机 82b 通过无线用户单元 B 70 把该报文中继给传真机 B 72。无线用户单元 B 70 接收 NSS 报文，并识别出在该报文中的制造商专用参数，从而使用非标准设备。注意，取出的 NSS 报文是传真机 A 60 发送的原始 NSS 报文。

在另一实施例中，检测转接状态和识别非标准设备的功能都是通过发送除了原始 NSF 或 NSS 报文之外的新的报文来支持的。因此，在无线用户单元 B 68 的收发机 82b 接收到传真机 B 72 传送的 NSF 报文之后，基站 B 68 的报文发生器 86b 将产生特定 NSF 报文，它由跟在原始 NSF 报文后的新的 NSF 报文组成。于是，将此特定 NSF 报文传送到基站 A 64。特定 NSF 报文的新 NSF 报文将用作向基站 A 64 指示转接状态的存在。然后向传真机 A 60 传送原始 NSF 报文而不是新的 NSF 报文。

如果传真机 A 60 识别出特定 NSF 报文，它可以用 NSS 报文来应答，NSS 报文被中继给基站 A 64。基站 A 64 的报文发生器 86a 产生特定 NSS 报文，它由跟在原始 NSS 报文后面的新 NSS 报文组成。把特定 NSS 报文传送给基站 B 68。一旦接收到特定报文中的新 NSS 报文，则基站 B 68 的控制器 84b 将识别出转接状态存在。而且，将把原始 NSS 报文传送给传真机 B 72，传真机 B 72 将识别出原始 NSS 报文中的制造商专用参数。在这种方式中，保持了非标准设备的功能，同时也把特定 NSF 和特定 NSS 报文用来识别转接状态的存在。

现在参照图 4 同时参照图 2，图中的流程图示出了用来确定转接结构存在的报文。这些报文在传真机 A 60(呼叫传真机)、无线用户单元 A 62、基站 A 64、基站 B 68、无线用户单元 B 70 和传真机 B 72(被叫传真机)之间传送。CNG 报文通过无线用户单元 A 62、基站 A 64、基站 B 68 和无线用户单元 B 70 从传真机 A 60 传送到传真机 B 72。作为回复，传真机 B 72 通过无线用户单元 B 70、基站 B 68、基站 A 64 和无线用户单元 A 62 向传真机 A 60 发送 CED 报文。

传真机 B 72 也发送 DIS 报文，而且可以发送或者不发送 NSF 报文。可选的 NSF 报文在图 4 中用标志“(NSF)”来标注。基站 B 68 接收可选 NSF 报文和

DIS 报文。向基站 A 64 发送 DIS 报文。此外，无论在基站 B 68 是否收到 NSF 报文，都向基站 A 64 发送特定 NSF 报文。特定 NSF 报文可以引入传真机 B 72 发送的原始 NSF 报文。特定 NSF 报文向基站 A 64 指示转接状态的存在。

在基站 A 64 接收到特定 NSF 和 DIS 报文之后，如果原始 NSF 报文已引入到特定 NSF 报文中，则提取原始 NSF 报文。然后把取出的 NSF 报文和 DIS 报文通过用户单元 A 62 发送给传真机 A 60。如果原始 NSF 报文未引入到特定 NSF 报文，则仅把 DIS 报文通过无线用户单元 A 62 发送给传真机 A 60。

应答于 DIS 报文，传真机 A 60 将发送 DCS 或 NSS 报文，在图 4 中用标志“NSS/DCS”标注。如果从传真机 A 60 向基站 A 64 发送 DCS 报文而不是 NSS 报文，则基站 A 64 把该 DCS 信息引入到特定 NSS 报文中，并把该特定报文传送给基站 B 68。特定 NSS 报文向基站 B 68 指示转接状态存在。当基站 B 68 接收到特定 NSS 报文时，它取出引入的 DCS 信息，并向传真机 B 72 传送相应的 DCS 报文。

如果传真机 A 60 发送 NSS 报文，则基站 A 64 也向基站 B 68 传送特定 NSS 报文。特定 NSS 报文可以引入原始 NSS 信息。特定 NSS 报文向基站 B 68 指示转接状态存在。当基站 B 68 接收到特定 NSS 报文时，它提取原始 NSS 信息，并向传真机 B 72 发送取出的 NSS 报文。

虽然，把检测转接状态描述成使用 NSF 和 NSS 报文，但是本技术领域的熟练人员将认识到，也可以使用具有相似特性的其它报文来检测转接状态。其它实施例可以使用特定信号音来指示转接状态。例如基站 B 68 可以发送不受标准 V.21 信号干扰的特定信号音。基站 A 64 将使用专用检测器，它与标准 V.21 解调器一起工作，来检测该特定信号音，从而识别出转接状态。

一旦检测到转接呼叫，两基站可以建立更有效的通信协议。例如，基站可以建立全双工链路进行更有效的通信。通常，传真机工作在半双工模式，在任何特定瞬间中，要么发送报文，要么接收报文，但不能同时进行。因此，传真机在彼此之间发送报文之前必须等轮到它们。虽然这是一个简单的协议，但是由于它常包含了等待空闲信道，所以较慢。通过建立全双工通信，可以在基站之间交换报文可以不用等待，从而会减少由于转接结构引起的延时。

在一个实施例中，全双工通信可以利用基站中的回波消除器来实现。这与全双工数据调制解调器如何工作相似。在图 5 中示出了使用回波消除器来实施全双工通信。在图 5 中，所示的回波消除系统被包括在基站 A 64 的元件中。

应当理解, 基站 B 68 包含相似的回波消除系统。

现在参照图 5 同时参照图 2, 收发机 82a 接收无线用户单元 A 62 的报文, 并发送给报文控制器 92a。报文控制器 92a 把该报文中继给 V. 21 调制器 94a, V. 21 调制器 94a 根据 V. 21 标准调制该报文, 以通过 PSTN 66 向基站 B 68 传送。经调制的报文也提供给回波消除器 96a。由于 PSTN 66 是不完善的信道, 所以 V. 21 调制器 96a 传送的信号通过回波路径 98a, 从而把该信号的回波传送回基站 A 64。如果基站 B 68 也正在传送信号, 则回波将与基站 B 68 的信号在加法器 100a 中相加, 产生组合信号。基站 A 64 接收该组合信号。应当理解, 回波路径 98a 和加法器 100a 都不包括在通信系统的元件中, 而是系统的人为品, 图中示出仅为了参考。

把在基站 A 64 接收到的组合信号提供给回波消除器 96a 和加法器 102a。回波消除器 96a 从组合信号中减去 V. 21 信号的回波。利用自适应滤波技术, 回波消除器 96a 产生回波的估计值, 把该估计值提供给加法器 102a。在加法器 102a, 从接收到的信号中减去回波估计值, 提供消除了回波的信号。在美国专利 No. 5, 307, 405、名称为“网络回波消除器”中揭示了回波消除器 96a 的一个典型形式, 该专利已转让给本发明的受让人, 援引于此, 以作参考。

把消除了回波的信号提供给 V. 21 解调器 104a。V. 21 解调器 104a 把消除了回波的信号解调成数据位, 把解调的信号提供给报文控制器 92a。报文控制器 92a 向收发机 82a 提供该信号, 收发机 82a 把该信号传送给无线用户单元 A 62。

通过在基站 A 64 中引入回波消除器 96a, V. 21 调制器 94a 可以发送信号, 同时 V. 21 解调器 104a 接收信号。不用回波消除器 96a, 全双工通信是不可能的, 这是因为 V. 21 调制器 94a 发送的信号的回波将使 V. 21 解调器 104a 接收的信号变劣。引入了回波消除器 96a, 就消除了 V. 21 调制器 94a 发送的信号的回波, 可以使 V. 21 解调器 104a 收听到基站 B 68 的信号, 而不会有回波造成的失真。基站 B 68 中的回波消除器以相似的方式工作。因此, 基站 A 64 和基站 B 68 都能彼此同时发送报文, 而不会发生报文冲突, 减少了报文延时。

在另一个实施例中, 利用另外的信道以相反方向传送, 来实现全双工通信。V. 21 传真协议提供了两个二进制移频键控(BFSK)信道, 信道 1 和信道 2。对于每个信道, 发射机对信号二进制‘0’使用一个频率, 对于信号二进制‘1’使用另一个频率。虽然提供了两个信道, 但是标准 T. 30 V. 21 报文是在信道 2 上

发送的，余下信道 1 未使用。两个信道可以同时使用，只要接收机适当地调谐到正确的频率上。

在典型的情况下，两个基站(图 2 的基站 A 64 和基站 B 68)开始在传统的 V. 21 信道，即信道 2 上通信。当被叫基站接收到 NSS 时，它将认识到转接结构存在。而且，它将解释 NSS 报文，以指示呼叫基站能在信道 1 上接收。因此，被叫基站将在信道 1 上发送出报文，并在信道 2 上收听呼入报文。呼叫基站将进行相反的工作。图 6 示出了这样的情景，呼叫基站(基站 A 64)和被叫基站(基站 B 68)利用信道 1 和信道 2 进行通信。由于不同信道上发送的报文不会彼此干扰，基站发送报文可不用等待，从而减少了转接结构的延时。

在建立了转接结构之后，两基站也可以事先进行标记同步来减少延时。如前所述，T. 30 协议需要在发送实际的报文之前发送 1 秒的报头。报头由一系列 V. 21 标记组成。V. 21 标记是其值为 0x7E 的字节。一旦接收到这些标记，就通知接收传真机下面是报文，因此进行同步，以便能适当地接收该报文。

报头带来的问题是它延迟了报文。实际报文数据至少要晚到 1 秒。而且，转接结构的空中处理和传输会引起进一步的延时。此外，可能发生冲突。如果发送基站不能在 3.0 秒内接收到接收基站的应答，则发送基站将每 3.0 秒重发该报文。在此期间，接收基站可能作出应答。由于传真机以半双工模式工作，因此，可能发生报文冲突。

本发明减少了由于转接结构引起的延时，也减少了由于延时引起的冲突的可能性。再回到参照图 3 同时参照图 2，基站可以进行前置标记同步，以解决延时和冲突问题。假设已建立了存在转接结构。而且，假设传真机 A 60 正在向传真机 B 72 发送报文。报文从传真机 A 60 向基站 A 64 传送，然后基站 A 64 把该报文发送给基站 B 68。该报文通过 PSTN 66 传送。在基站 B 68 接收到该报文之后，如果控制器 84b 识别出该报文，并确定基站 A 64 正在期待应答，则控制器 84b 使标记发生器 88b 立即开始产生 V. 21 标记。控制器 84b 也使收发机 82b 立即开始向基站 A 64 发送这些 V. 21 标记。基站 B 68 尚无传真机 B 72 的实际应答，但还是开始发送标记。

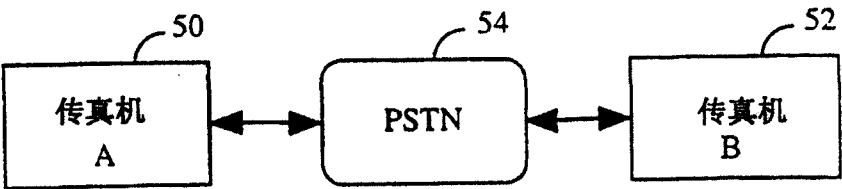
在接收到报文之后立即发送标记有两个目的。第一，通知基站 A 64，基站 B 68 已正确地收到最后的报文，因此，基站 A 64 应当不按 T. 30 的要求重复报文，从而避免了潜在的冲突状态。第二，基站 A 64 可以在接收到这些标记时，就开始同步其 V. 21 接收机，大大地减少延时。按照标准 T. 30 传真协议要求那

样，基站 A 64 也不会在 V.21 标记过多的状态下超时。现在，当基站 B 68 已接收到传真机 B 72 的应答时，基站 B 72 可以向基站 A 64 发送报文，而不发生 1 秒的标记延时。在基站 B 68 知道基站 A 64 期待应答并且基站 A 64 已经同步了其接收机时，可以立即发送应答。

现在参照图 7，所示的流程图示出了基站 B 68 在接收到报文之后进行的一些处理步骤。图 7 所示的步骤是由如参照图 3 描述的基站 B 68 的处理元件进行的。

应当理解，基站 A 64 的标记发生器 88a 实现的功能与基站 B 68 的标记发生器 88b 的功能相同。因此，一旦收发机 82a 接收到报文，如果控制器 84a 识别出该报文，并确定基站 B 68 期待应答，则控制器 84a 就使标记发生器 88a 立即开始产生 V.21 标记。控制器 84a 也使收发机 82a 立即开始向基站 B 68 发送这些 V.21 标记。通过立即发送了这些标记，本发明减少了由于转接结构引起的延时和冲突的可能性。

前面对较佳实施例的描述能使本技术领域的熟练人员制作或使用本发明。这些实施例的各种改动对于本技术领域的熟练人员来说是明显的，这里定义的一般原理可以应用于其它实施例而不需要使用创造性劳动。因此，本发明并不限于这里所示的实施例，但符合与这里揭示的原理和新颖特征相一致的最宽的范围。



已有技术
图 1

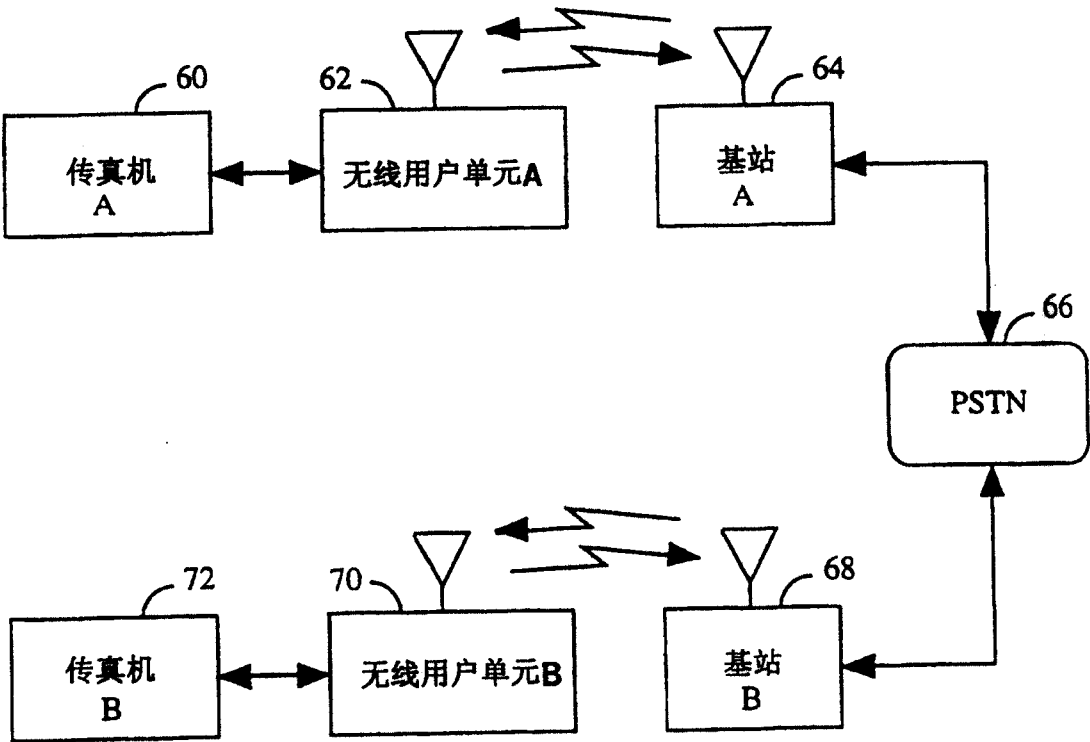


图 2

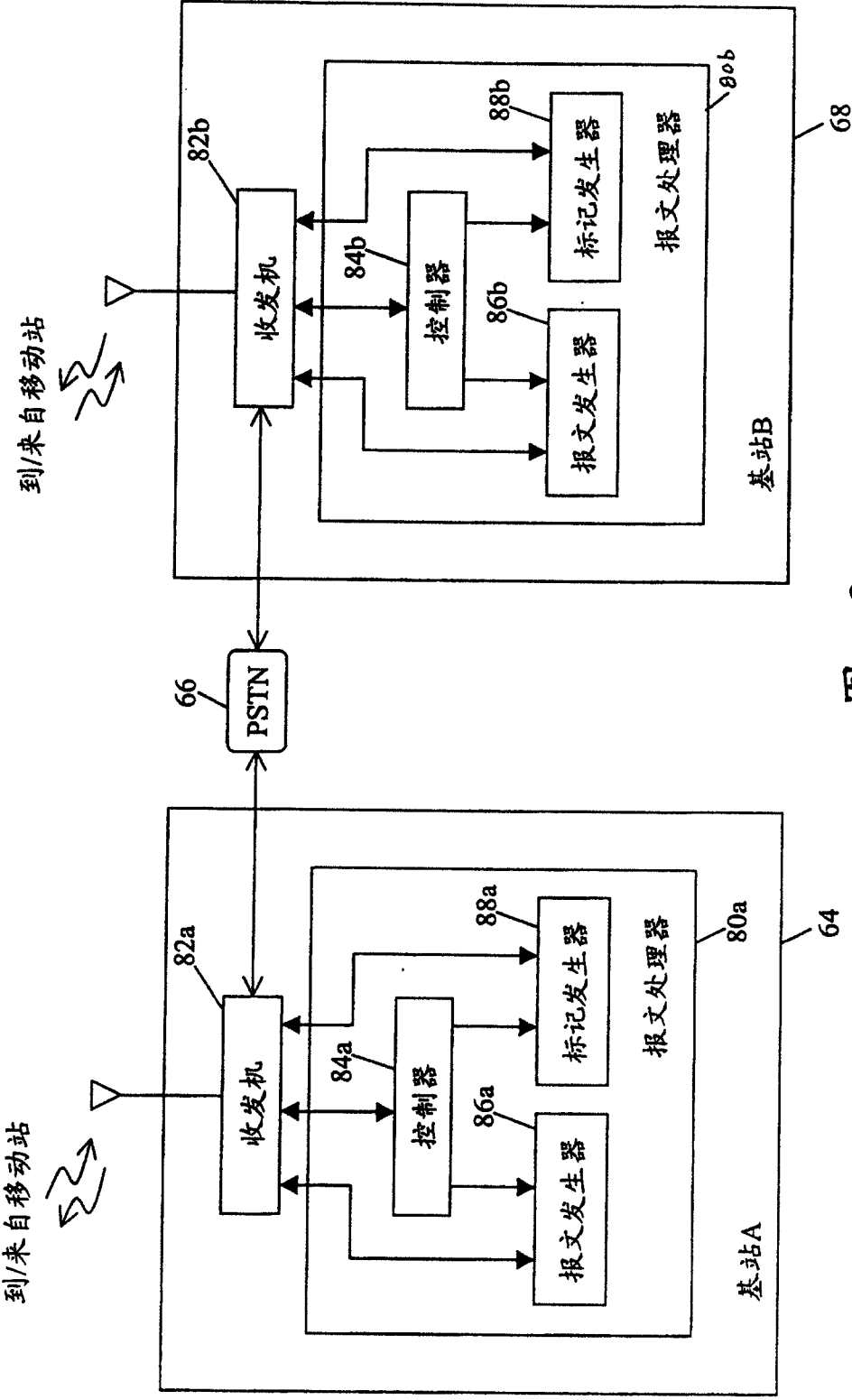


图 3

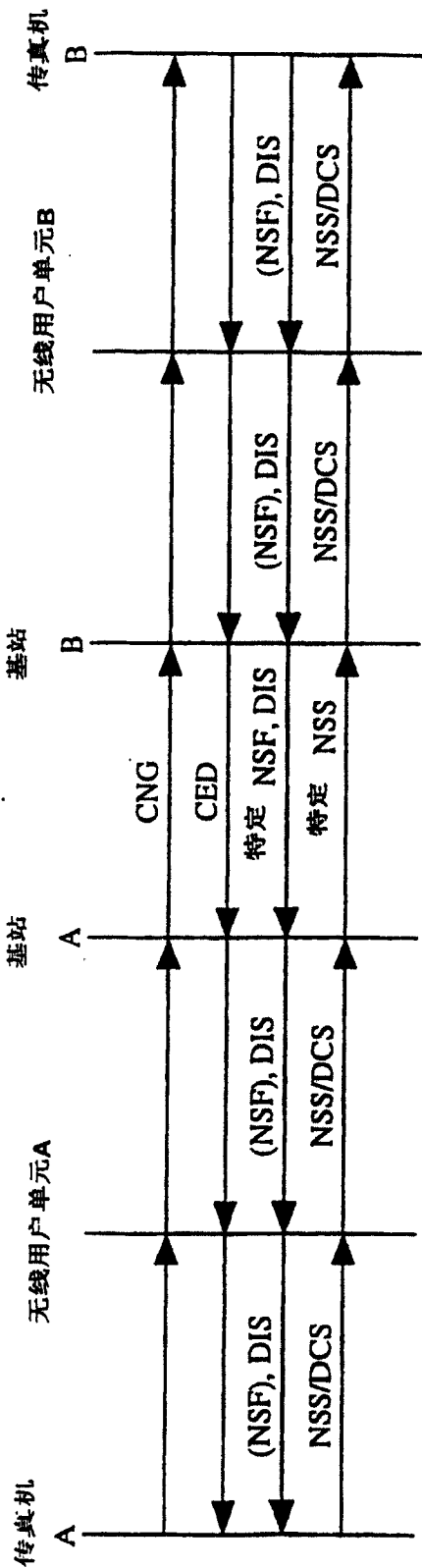


图 4

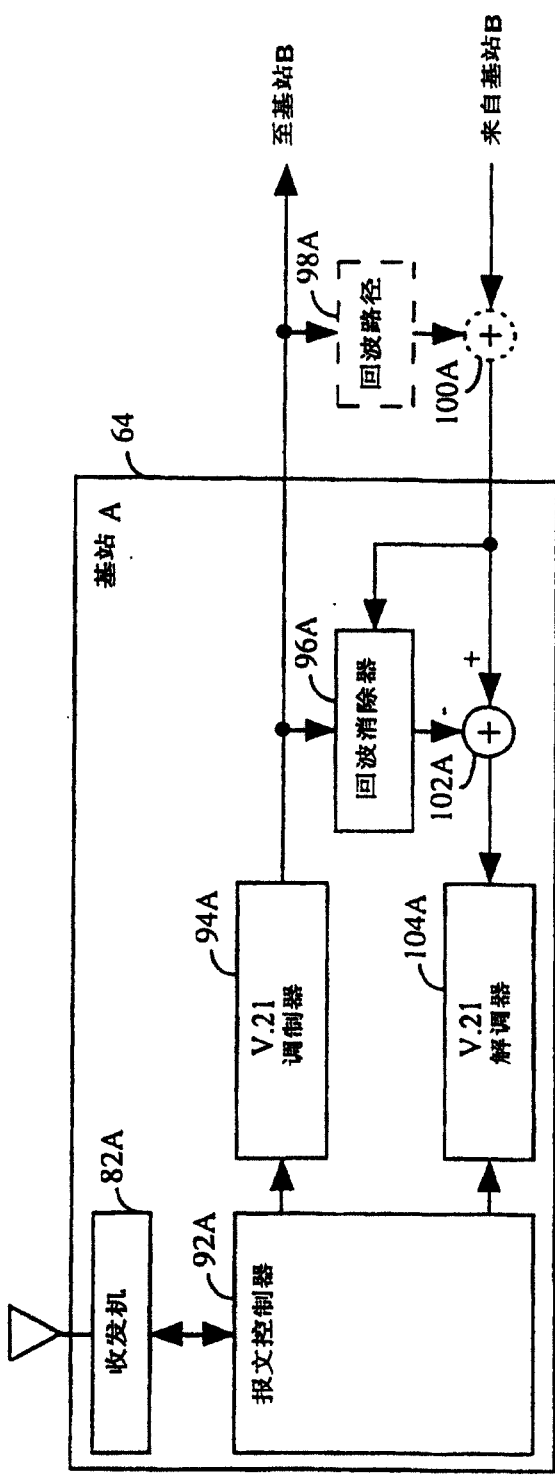


图 5

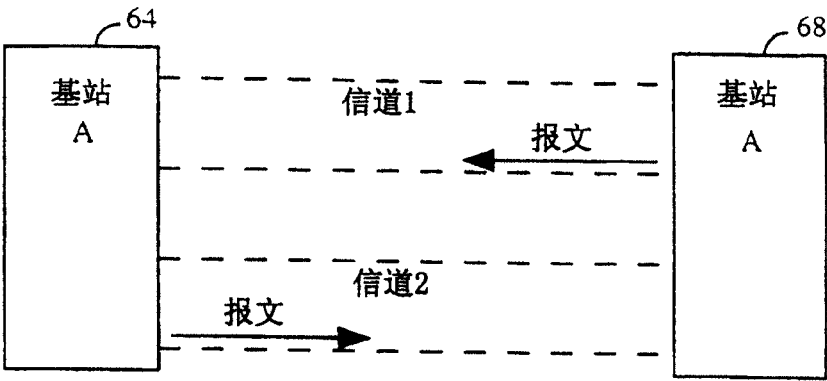


图 6

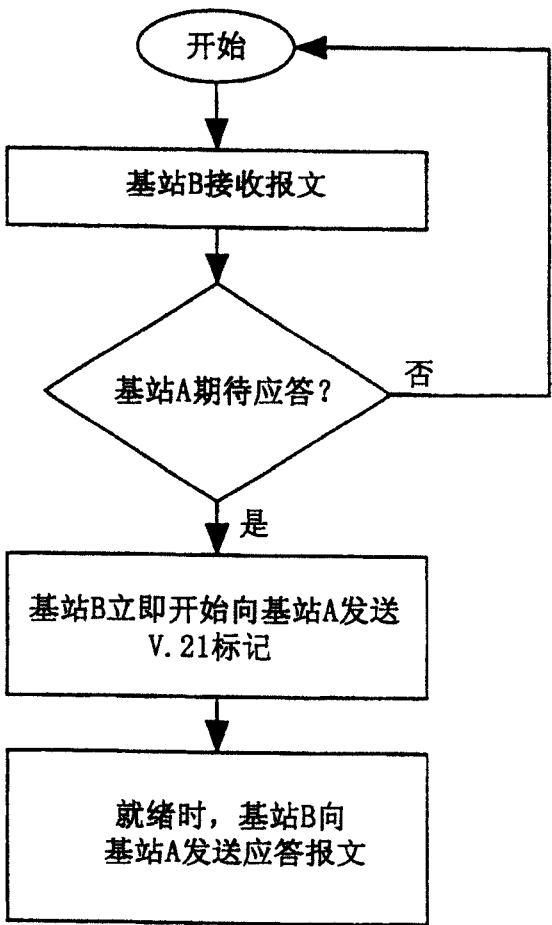


图 7