



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101401328 B

(45) 授权公告日 2012.12.12

(21) 申请号 200780008253.1

代理人 杨晓光 于静

(22) 申请日 2007.01.23

(51) Int. Cl.

H04B 7/185 (2006.01)

(30) 优先权数据

06300119.2 2006.02.08 EP

(56) 对比文件

CN 2513294 Y, 2002.09.25,

US 5864579 A, 1999.01.26,

US 6061387 A, 2000.05.09,

CN 1407806 A, 2003.04.02,

EP 1296467 A1, 2003.03.26,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.09.08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2007/050675 2007.01.23

(87) PCT申请的公布数据

W02007/090968 FR 2007.08.16

审查员 吴江霞

(73) 专利权人 阿尔卡特朗讯公司

地址 法国巴黎

(72) 发明人 J·布利诺 N·许贝尔 M·科昂

O·库尔塞勒

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

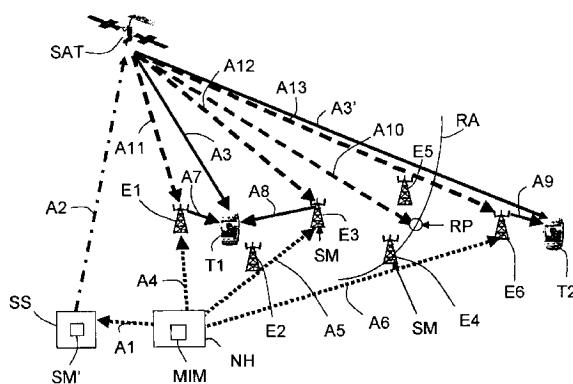
(54) 发明名称

用于同步单频混合网络的用户信号传输的方法及单频混合网络

(57) 摘要

提供了一种在单频混合通信网络内同步用户信号传输的方法，所述单频混合网络包括被安排使用相同频率和相同波形向用户终端 (T1, T2) 重传接收的用户信号的至少一个传输卫星 (SAT) 和再生发射器 (E1-E6)。该方法包括关于时间戳 (TM) 对重传由每个发射器 (E1-E6) 接收的所述用户信号的时刻在时间上位移本地持续时间，以便由所述卫星 (SAT) 和所述发射器 (Ei) 重传的相同的用户信号在大致相同的时间到达用户终端 (T1, T2)，所述时间戳 (TM) 对应于所述用户信号的选定单元从所述卫星 (SAT) 到达陆地参考弧 (RA) 的时刻，所述本地持续时间随所述发射器和所述卫星 (SAT) 关于所述弧 (RA) 上的选择的参考位置 (RP) 的各自位置而变。

B
CN 101401328 B



1. 一种用于同步单频混合网络的用户信号传输的方法,所述单频混合网络包括被设计为使用相同频率和相同波形向用户终端 (T_j) 重传接收的用户信号的至少一个传输卫星 (SAT) 和发射器 (Ei),所述方法特征在于,它包括关于时间戳 (TM) 对重传由每个发射器接收的所述用户信号的时刻在时间上位移本地持续时间 (LDi),以便由所述卫星 (SAT) 和所述发射器 (Ei) 重传的所述相同的用户信号在大致相同的时间到达用户终端 (T_j),所述时间戳 (TM) 对应于所述用户信号的选定单元从所述卫星 (SAT) 到达陆地参考弧 (RA) 的时刻,所述本地持续时间 (LDi) 随所述发射器 (Ei) 和所述卫星 (SAT) 关于所述弧 (RA) 上的选择的参考位置 (RP) 的各自位置而变,

其特征在于,包含所述时间戳 (TM) 的信令信号先于通过分发网络传送到每个发射器 (Ei) 的所述用户信号,并且在于,由所述分发网络供应的所述用户信号被传送到卫星站 (SS),包含所述时间戳 (TM) 的信令信号先于所述用户信号,并且在于,所述用户信号被所述卫星站 (SS) 关于所述时间戳 (TM) 以提前量传送到所述卫星 (SAT),所述提前量等于所述卫星站 (SS) 和所述卫星 (SAT) 之间的第一传输持续时间 (TD) 和所述卫星 (SAT) 和所述弧 (RA) 之间的第二传输持续时间 (RD) 的和,

其特征在于,每个本地持续时间 (LDi) 随所述第二持续时间 (RD) 和第三持续时间 (ESDi) 之间的至少一个差而变,所述第三持续时间 (ESDi) 等于所述卫星 (SAT) 和所述发射器 (Ei) 之间的传输时间。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述提前量在所述卫星站 (SS) 内考虑所述卫星 (SAT) 远离已知位置的当前漂移进行调整。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,每个本地持续时间 (LDi) 对每个发射器 (Ei) 被预先确定并且经常应用于本地。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,代表所述卫星 (SAT) 的位置和在选择的陆地参考点内的所述参考位置 (RP) 的信息被传送到每个发射器 (Ei) 和所述卫星站 (SS),并且在于,在每个发射器 (Ei) 内确定所述第二 (RD) 和第三 (ESDi) 持续时间,以便计算要使用的所述本地持续时间 (LDi)。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,代表所述第一 (TD) 和第二 (RD) 持续时间的信息被传送到每个发射器 (Ei) 和所述卫星站 (SS),并且在于,在每个发射器 (Ei) 内,依据至少所述第二持续时间 (RD) 的一个变化确定所述第三 (ESDi) 持续时间,以便计算要使用的所述本地持续时间 (LDi)。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,信令信号在先的所述用户信号通过分发网络被传送到每个发射器 (Ei),所述信令信号包含所述时间戳 (TM),并且在于,信令信号在先的所述用户信号借助所述分发网络的卫星站 (SS) 被传送到所述卫星 (SAT),以便所述卫星 (SAT) 先于所述用户信号重传所述信令信号,所述信令信号包含所述时间戳 (TM),并且在于,在每个发射器 (Ei) 内检测所述用户信号的选定单元被接收的时刻 (tri),然后通过减去包含在所述接收的信令信号内的所述时间戳 (TM) 被接收的所述时刻 (tri),来确定要用于重传随后的用户信号的所述本地持续时间 (LDi)。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,由所述卫星 (SAT) 重传的所述信令信号包含代表所述卫星 (SAT) 的位置的信息,并且在于,所述本地持续时间 (LDi) 在每个发射器 (Ei) 内依据所述卫星 (SAT) 的位置进行调整。

8. 根据权利要求 4 或 7 所述的方法, 其特征在于, 所述信息的一些是所述卫星 (SAT) 的星历表。

9. 根据权利要求 4 或 7 所述的方法, 其特征在于, 所述信息的一些代表所述卫星 (SAT) 远离已知位置的当前漂移。

10. 一种单频混合网络, 包括被设计为通过相同频率和相同波形向用户终端 (Tj) 重传接收的用户信号的传输卫星 (SAT) 和再生发射器 (Ei), 以及被设计为向所述卫星 (SAT) 传送要重传的所述用户信号的卫星站 (SS), 所述单频混合网络特征在于, 所述发射器 (Ei) 和所述卫星站 (SS) 能够实现根据前述权利要求之一所述的方法。

用于同步单频混合网络的用户信号传输的方法及单频混合 网络

技术领域

[0001] 本发明涉及混合通信网络，并且更具体地，涉及在这种网络内同步下行链路传输。

背景技术

[0002] 此处，术语“混合通信网络”是指被特别被安排借助至少一个可能是地球同步静止卫星的传输卫星和安装在已知位置中的陆地发射器向用户终端分发数据的网络或至少网络的一部分。

[0003] 此外，此处术语“下行链路传输”是指从网络经由发射器和 / 或卫星向用户的终端发送的信号传输。此处，要注意的是，在混合网络中发送者和卫星从可以以任何形式（（有线的和 / 或无线的）陆地方式和 / 或卫星）实现的数据分发网络接收同样的数据（发往用户的终端），并且他们可以将该接收的数据作为电波向用户终端重传。

[0004] 本发明特别涉及单一频率混合网络，即，要发往用户的终端的信号被发射器和卫星使用诸如 OFDM（“正交频分复用”）或 CDMA（“码分多址”）的相同频率和相同波形进行重发的网络。更通常地是，本发明应用于将数据作为电波以符号的形式进行传输（或分发）的任何类型的混合网络，与卫星和处于所述卫星的全部覆盖区域内的各种用户终端之间的传输时间的漂移（dispersion）相比，所述电波的时间长度（或持续时间）是小的。

[0005] 对本领域的技术人员已知的是，在无论是陆地的还是混合的单频传输网络内，要接收无线电信号的用户终端频繁从至少两个不同的源接收相同的无线电信号。当同样的无线电信号到达终端具有时间差时，这可能在可能引起混乱的符号之间导致干扰效应。

[0006] 在单频陆地网络中，当时间差处于阈值以下时，例如对于 OFDM 波形，它等于保护时间（guard time）时，或对于 WCDMA 波形，它等于终端的 Rake 窗口时，所使用的波形容忍回波（或多个回波）的存在。只要满足该条件，所接收的信号必然一起对接收质量有影响。通过使用发射器之间的距离，并且通过使所述发射器的传输同步到绝对时间基准，可以实现使得满足以上提及的条件成为可能的连续覆盖，所述发射器阻止通路之间的时间差大于阈值。

[0007] 在单频混合网络中，因为由卫星在它的覆盖区域内重传的单一无线电信号采用的通路之间的时间差的长度，对发射器的这种同步是不可行的。通常，由单一无线电信号在距离大约 1100km 远的两个城市间（诸如法国的 Perpignan 和 Boulogne）采用的通路之间的时间差大约是 3ms，而对于 DVB-H OFDM 信号，阈值限于大约一百微妙（ μ s）。

[0008] 为了消除该缺点，已提出使用配备有卫星接收器的透明发射器。发射器然后重传它们从卫星接收的无线电信号，而不是它们从分发网络接收的信号。因此由发射器重传的信号在本地放大时间内被同步到由卫星传输的信号。该解决方案使得有必要在每个发射器内将卫星接收部分与重发部分很大程度地隔离开，以便避免诸如自激振荡的破坏。此外，由发射器重传的信号已被卫星通路退化。

[0009] 因为没有已知的解决方案完全令人满意，本发明的目的是改进这种情形，并且特

别是使得能够优化由用户终端接收的无线电信号的质量和 / 或使得能够增加部署混合网络的灵活性。

发明内容

[0010] 为了该目的,本发明公开了一种致力于在单频混合网络内同步用户信号传输的方法,所述单频混合网络包括被安排使用相同的频率和相同的波形向用户终端重传接收的用户信号的至少一个传输卫星和发射器。

[0011] 该方法特征在于这样的事实,即它包括关于时间戳对重传由每个发射器接收的所述用户信号的时刻在时间上位移本地持续时间,以便由所述卫星和所述发射器重传的相同的用户信号在大致相同的时间到达用户终端,所述时间戳对应卫星发出的用户信号的选定单元到达参考陆地弧的时刻,所述本地持续时间取决于所述发射器和卫星关于所述参考弧上的选择的参考位置的各自位置。

[0012] 本发明方法可以单独地或组合地包括其它特点,特别是:

[0013] - 包含所述时间戳(对应所述用户信号的选定单元)的信令信号可以先于通过分发网络被传送到每个发射器(但是也被传送到卫星站)的所述用户信号。由所述分发网络供应的并且信令信号在先的所述用户信号然后也被传送到卫星站,所述信令信号包含所述时间戳。在这种情况下,所述用户信号被所述卫星站关于所述时间戳以提前量 (with a lead) 发送到所述卫星,所述提前量等于所述卫星站和所述卫星之间的第一传输长度与所述卫星和所述参考弧之间的第二传输长度的和;

[0014] ➤ 每个本地持续时间可以例如随至少所述第二长度和第三长度之间的差而变,所述第三长度等于所讨论的所述卫星和所述发射器之间的传输长度;

[0015] ● 在所述卫星站内,所述传输提前量可以被调整为考虑所述卫星远离已知位置的当前漂移;

[0016] ● 每个本地持续时间可以例如对每个发射器被预定并且可以被经常应用于本地;

[0017] ● 代表所述卫星的位置和在选择的参考陆地范围内的所述参考位置的信息可以被传送到每个发射器和所述卫星站。在这种情况下,在每个发射器内,确定所述第二和第三长度以便计算要使用的所述本地长度;

[0018] ■ 所述信息的一些可以是所述卫星的星历表;

[0019] ■ 在一种变体中,所述信息的一些可以代表所述卫星远离已知位置的当前漂移;

[0020] ● 代表所述第一和第二持续时间的信息可以被传送到每个发射器和所述卫星站。在这种情况下,在每个发射器内,基于至少所述第二持续时间的变化来确定所述第三持续时间,以便计算要使用的所述本地持续时间;

[0021] - 可以通过分发网络将所述用户信号传送到每个发射器,并且可以借助卫星站将信令信号在先的所述用户信号传送到所述卫星,以便所述卫星可以在所述用户信号之前重传所述信令信号,所述信令信号包含所述时间戳(对应所述用户信号的选定单元)。在这种情况下,在每个发射器内检测所述用户信号的选定单元被接收的时刻,然后通过减去包含在所述接收的信令信号内的所述时间戳的值被接收的时刻,来确定要用于重传随后的所述用户信号的所述本地持续时间;

[0022] ➤由卫星(以及由所述陆地发射器)重传的所述信令信号可以包含代表所述卫星的位置的信息(所述信息的一些可以是所述卫星的星历表,或是代表所述卫星远离已知位置的当前漂移的信息)。在这种情况下,所述本地持续时间在每个发射器内依据所述卫星的位置进行调整。

[0023] 本发明特别适于OFDM或CDMA波形混合网络,尽管不是专有如此。然而,通过一般方式,本发明应用于数据被作为电波以符号的形式传输的任何类型的网络,与所述卫星和处于所述卫星的全部覆盖区域内的各种用户终端之间的传输时间的漂移相比,所述电波的时间长度(或持续时间)是小的。

附图说明

[0024] 当检查以下的详细描述以及附图时,本发明的其它特征和优点将变得更加明显,在所述附图中唯一的图示意性示出用于实现本发明的单频混合分发网络。附图不仅可以促进完成本发明,而且如果需要的话,还可以有助于定义本发明。

具体实施方式

[0025] 本发明的目的是使得能够优化用户终端对由混合分发网络的卫星和陆 地发射器重传的信号的接收。

[0026] 在以下描述中,将通过非限制性示例方式假定混合分发网络是单频和OFDM。然而,本发明应用于数据被作为电波以符号的形式传输的任何类型的网络,并且特别是,应用于CDMA网络(诸如WCDMA网络),与卫星和位于所述卫星的全部覆盖区域内的各种用户终端之间的传输时间的差量相比,所述电波的时间长度(或持续时间)是小的。

[0027] 由于本发明涉及对在向用户终端重传信号中涉及的分发(或通信)网络的设备的同步,用于向这些网络设备供应信号的装置在下文中将不进行详细描述。

[0028] 如在唯一的图中示意性示出的,分发(或通信)网络包括至少一个网络首端NH、至少一个卫星站SS(可能与网络首端NH处于同一地点)、至少一个可能是地球同步静止的卫星SAT,以及陆地发射器Ei(此处i=1至6,但是它可以取大于或等于2q的任何值)。

[0029] 网络首端NH是从分发网络接收用户数据的网络设备,所述用户数据必须被重传到位于分发网络的覆盖区域内的用户终端Tj(此处j=1和2,但是它可以取大于或等于1的任何值)。

[0030] 此处,术语“分发网络的覆盖区域”是指用户终端Tj可以接收无线电信号的空间,所述无线电信号因为包含用户数据被称为用户信号。

[0031] 此外,此处术语“用户终端”是指至少能够从卫星SAT和从发射器Ei接收无线电信号并且能够呈现相同波形和相同频率的任何通信设备。因此,它可以是移动电话、个人数字助理(或PDA)、台式或便携式计算机、电视机、诸如数字音乐播放器或游戏控制台的用于接收(以及可能记录)(可能会被加密的)节目的盒子、可以是便携式的或嵌入在单个或大量运输车辆内的无线电接收器,或者是具有适当的无线电接收装置的服务器。

[0032] 网络首端NH经由分发网络向卫星站SS供应用户数据和信令数据(箭头A1)。它被安排来将用户数据(以用户信号的形式),以及,在特定实施例中,特定信令或控制数据(以信令信号的形式),作为电波向卫星SAT传送(箭头A2)。重要的是注意,一个或多个陆

地（无线的和 / 或有线的）和 / 或卫星分发网络可以向卫星站 SS 供应用户数据和信令数据。

[0033] 卫星 SAT 被安排将它从卫星站 SS 接收的用户数据和特定的控制或信令数据分别以用户信号和信令信号的形式向位于它的覆盖区域内的用户终端 Ti 重传（或分发）（箭头 A3 和 A3'）。在以下描述中，通过说明性和非限制性示例方式，将假定卫星 SAT 是地球同步静止的。然而，这不是必须的。

[0034] 重要的是注意，信令信号可以或可以不必与用户信号分离。更具体地说，涉及用户数据的信令数据可以集成在包括以前的用户数据的用户信号中。

[0035] 陆地发射器 Ei 是再生的。它们也由网络首端 NH 经由分发网络供应用户数据和信令数据（箭头 A4 至 A6）。它们被安排将它们从卫星站 SS 接收的用户数据，以及在特定实施例中，特定的控制或信令数据，分别以用户信号和信令信号的形式向位于它们各自的覆盖区域内的用户终端 Tj 重传（箭头 F7 至 F9）。重要的是注意，发射器 Ei 可以由一个或多个陆地（无线的和 / 或有线的）和 / 或卫星分发网络供应用户数据和信令数据。

[0036] 此外，每个陆地发射器 Ei 包括同步模块 SM，所述同步模块 SM 可以例如以本领域的技术人员已知的形式实现为由诸如 GPS 时钟的时钟控制的高级 SYNC 系统（“同步系统”）。同样地，卫星站 SS 包括同步模块 SM，所述同步模块 SM 可以例如以由诸如 GPS 时钟的时钟控制的高级 SYNC 系统（“同步系统”）的形式实现。

[0037] 此处，因为分发网络是单频的，卫星 SAT 和发射器 Ei 使用诸如 OFDM 或 CDMA 的相同频率和相同的选择的波形来重传用户信号以及可用情况下的信令信号。

[0038] 本发明提出关于时间戳 TM（对应于用户信号的选定单元）对重传由每个发射器 Ei 接收的所述用户信号的时刻在时间上位移选择的本地持续时间 LDi。

[0039] 此处，术语“时间戳”TM 是指代表分发用户信号的选择的（并且精确的）单元的时间的信息。该时间戳 TM 定义被卫星 SAT 重传的用户信号 的选定单元到达参考陆地弧的时刻。它由网络依据卫星 SAT 的参考位置和网络覆盖区域内的参考弧 RA 的位置来确定。关于固定参考点来定义这些位置，这些参考点优选地连接到地球。时间戳 TM 以重现方式被传送，优选地一直匹配用户信号的单个选定单元，诸如第一分组的开始或符号的集合的第一个符号。

[0040] 本地持续时间 LDi 对应于每个发射器 Ei，并且代表重传（或重发）用户信号时发射器 Ei 必须应用的时间位移。该本地持续时间 LDi 可以是正的（提前）或负的（延迟）。

[0041] 每个本地持续时间 LDi（它设置每个重传时刻）随着所讨论的发射器 Ei 的各自位置和参考弧 RA 上的选择的参考位置 RP 而变。此外，每个本地持续时间 LDi 通过这样的方式确定，以便由卫星 SAT 和由所讨论的发射器 (Ei) 重传（或重发）的相同的用户信号在大致相同的时间到达用户终端 Tj。此处，术语“在大致相同的时间”是指在几十个微妙（通常是 10 到 50 μ s）的等级上近乎同时，并且在大多数情形下，小于被重传的信号的波形的保护间隔（或窗口）。

[0042] 取决于用来确定本地持续时间 LDi 的方法，本发明可以以不同的方式实现。

[0043] 第一种方式包括：在向每个发射器 Ei（以及向卫星站 SS）传输要重传的所述用户信号之前，向每个发射器 Ei（以及向卫星站 SS）传输包含时间戳 TM（对应于用户信号的选定单元）的信令信号，所述用户信号对应于所述时间戳 TM。该传输由网络首端 NH 经由分发

网络实施。更准确地说，网络首端 NH 可以例如包括控制模块 MIM，控制模块 MIM 被安排确定与要重传的用户信号的选定单元相关的每个时间戳 TM。所述控制模块 MIM 可以例如以与那些用于单频陆地网络中的同样种类的高级帧信息分组插入模块（或 MIP 插件，“巨型框架信息分组插件”（Megaframe InformationPacket inserter））的形式实现。

[0044] 每次发射器 Ei 的同步模块 SM 接收时间戳 TM（对应于用户信号的选定单元），它考虑对应于它的发射器 Ei 的本地持续时间 LD_i，关于所述时间戳 TM 位移对应的用户信号的重传。

[0045] 在自己的末端，卫星站 SS 的同步模块 SM' 用这样的方式位移到卫星 SAT 的用户信号的传输，以便所述用户信号可以在由对应的时间戳 TM 定义的时刻到达参考弧 RA。换言之，卫星站 SS 关于时间戳 TM 以提前量向卫星 SAT 传输用户信号，该提前量等于卫星站 SS 和卫星 SAT 之间的第一传输持续时间 TD 以及卫星 SAT 和参考弧 RA 之间的第二传输持续时间 RD 的和。第一持续时间 TD 对应于由箭头 A2 指示的通路，而第二持续时间 RD 对应由箭头 A10 指示的通路。

[0046] 举例来说，每个本地持续时间 LD_i 随着至少第二持续时间 RD 和第三持续时间 ESD_i 之间的差而变，所述第三持续时间 ESD_i 等于卫星 SAT 和所讨论的发射器 Ei 之间的传输时间。换言之，LD_i = RD - ESD_i。举例来说，第三持续时间 ESD1 对应于由箭头 A11 指示的卫星 SAT 和第一发射器 E1 之间的通路，第三持续时间 ESD3 对应于由箭头 A12 指示的卫星 SAT 和第三发射器 E3 之间的通路，以及第三持续时间 ESD6 对应于由箭头 A13 指示的卫星 SAT 和第六发射器 E6 之间的通路。因而，对于这三个例子：LD1 = RD - ESD1，LD3 = RD - ESD3，以及 LD6 = RD - ESD6。

[0047] 基于卫星 SAT 和参考弧 RA 关于选择的参考点的各自位置来确定从卫星站 SS 传输用户信号时使用的提前量。

[0048] 当假定卫星 SAT 关于已知参考位置是完全不移动的初始近似时，该提前量可以被认为是固定的，因此是常数。

[0049] 在这种情况下，所有的第一 TD、第二 RD 和第三 ESD_i 持续时间被认为是常数。相应地，每个本地持续时间 LD_i 也是常数，并且可以对每个发射器 Ei 预先确定，以及可以经常应用于本地。一旦发射器 Ei 接收包括时间戳 TM（对应于用户信号的选定单元）的信令信号，它的同步模块 SM 关于所述时间戳 TM 通过从所述时间戳 TM 减去预定的本地持续时间 LD_i（正的或负的）来位移它的重传。因而如下定义重传用户信号的时刻 t_i：t_i = TM - LD_i。

[0050] 在唯一的图中示出的例子中，由于卫星 SAT 和第一发射器 E1 之间的通路比卫星 SAT 和参考弧上的参考位置 RP 之间的通路要短，相应地 ESD1 < RD，因此 LD_i > 0。发射器 E1 重传用户信号的选定单元的时刻 t₁ 于是早于时间戳 TM (t₁ < TM)。另一方面，在该例子中，卫星 SAT 和第六发射器 E6 之间的通路比卫星 SAT 和参考弧上的参考位置 RP 之间的通路要长，相应地 ESD1 > RD，因此 LD_i < 0。发射器 E6 重传用户信号的选定单元的时刻 t₆ 于是晚于时间戳 TM (t₆ > TM)。

[0051] 然而，在一种变体中，从卫星站 SS 传输用户信号时使用的提前量可以被认为是可变的，当假定卫星 SAT 已从参考位置慢慢漂移开时，通常是这种情况。这种漂移不仅导致第一持续时间 TD 变化，而且也导致第二 RD 和第三 ESD_i 持续时间变化，并且可能导致与地球表面形成信号交叉的弧的变化。作为提醒，地球同步静止卫星通常被认为在每侧大约 10km

的立方体内移动,这可以对第一 TD 和第二 RD 持续时间的和(经由卫星 SAT 的上行链路 - 下行链路通路)造成大约 $20 \mu s$ 的最大变化。

[0052] 在这种情况下,考虑卫星 SAT 远离它的已知的参考位置的当前漂移,卫星站的同步模块 SM' 可以调整传输提前量。可以例如通过网络首端 NH 的控制模块 MIM 向卫星站 SS 传达对漂移的定义。在一种变体中,网络首端 NH 的控制模块 MIM 可以例如经由分发网络向卫星站 SS 传送卫星 SAT 的星历表,以便它的同步模块 SM' 可以确定要应用的提前量。

[0053] 重要的是注意,为了考虑卫星 SAT 的漂移,可以在每个发射器 Ei 内调整重传位移的本地持续时间 LD_i 而不是改变用于从卫星站 SS 传送用户信号的提前量。

[0054] 在这种情况下,代表卫星 SAT 的位置和在选择的参考点内的参考位置 RP 的信息可以被传输到每个卫星发射器 Ei 以及传输到卫星站 SS。该传输可以例如由网络首端 NH 的控制模块 MIM 经由分发网络借助信令信号实施。该信息的某些可以例如表示卫星 SAT 的星历表或卫星 SAT 远离参考位置的当前漂移。

[0055] 当接受该信息时,考虑卫星 SAT 的当前位置(或它的任何当前漂移量),每个发射器 Ei 的同步模块 SM 首先确定第二 RD 和第三 ESD_i 持续时间的值。接下来,它计算要使用的本地持续时间 LD_i ($LD_i = RD = ESD_i$) 以便对从它的发射器 Ei 重传的时刻 t_i 进行位移 ($t_i = TM - LD_i$)。

[0056] 在一种变体中,代替传输卫星 SAT 的星历表或漂移,可以向每个发射器 Ei 和卫星站 SS 传输代表当前第一 TD 和第二 RD 持续时间的信息(随卫星 SAT 的实际的当前的位置而变)。该传输可以例如由网络首端 NH 的控制模块 MIM 经由分发网络借助信令信号实施。在这种情况下,每个发射器 Ei 的同步模块 SM 首先依据至少接收的第二持续时间 RD 的变化的来确定第三持续时间 ESD_i 的值。接下来,它计算要使用的本地持续时间 LD_i ($LD_i = RD = ESD_i$),以便对从它的发射器 Ei 重传的时刻 t_i 进行位移 ($t_i = TM - LD_i$)。

[0057] 第二种方式包括:在向卫星 SAT 传送要重传的对应的用户信号之前,借助卫星站 SS 向卫星 SAT(以及发射器 Ei) 传送包含时间戳 TM(对应于用户信号的选定单元)的信令信号。该时间戳 TM 可以例如已在之前被网络首端 NH 的控制模块 MIM 经由分发网络传送到卫星站 SS。然后卫星 SAT 被安排发送信令信号以便它可以通过卫星通路到达发射器 Ei。如之前所指示的,卫星 SAT 可以传送与用户数据相关的信令数据,所述信令数据要么以与包括所述用户数据的用户信号分离并且先于用户信号的信令信号的形式,要么集成在包括以前的用户数据的用户信号中。

[0058] 为此,每个发射器 Ei 必须具有能够接收由卫星 SAT 传送的信令信号和用户信号的接收器(优选地与它的信号重传设备较好地隔离)。

[0059] 通过这种方式,无论何时发射器 Ei 使用它的卫星接收器接收包含时间戳 TM(来自卫星 SAT 并且对应于用户信号的选定单元)的信令信号,它的同步模块 SM 注明(或检测)所述用户信号的选定单元的接收时刻 tri。关于发射器 Ei 的时钟作出这种时间注明。接下来,同步模块 SM 通过减去由时间戳 TM 指定的接收时刻 tri,来确定要本地使用的本地持续时间 LD_i ($LD_i = TM - tri$)。在这一点上所有剩下要做的是考虑所确定的本地持续时间 LD_i,关于接收的时间戳 TM,对从它的发射器 Ei 重传的时刻 t_i 进行位移 ($t_i = TM - LD_i$)。这要求满足条件 $LD_i > t_i - tri$,或者换言之,将用户信号的重传时刻 t_i 和信令信号的接收时刻 tri 分开的时间足够大,并且特别是,严格大于本地持续时间 LD_i。

[0060] 上文对应于这样的情形,即在初始近似值假定卫星 SAT 关于它的参考位置是完全稳定的。然而,可选地可以假定卫星 SAT 关于它的参考位置并不稳定。在这种情况下,时间戳 TM 不再对应于卫星用户信号的选定单元到达参考弧 RA 上的参考位置 RP 的时刻。换言之,这在存在移动参考点 MRP 时出现,并且所测量的值 LD_i 相应改变(在这种情况下,由于实现的方法依赖于通路之间的差,没有必要知道移动参考点 (MRP) 的位置)。每次发射器 E_i 用它的卫星接收器接收包含时间戳 TM 的信令信号以及对应的用户信号的选定单元(从卫星 SAT 接收的)时,它的同步模块 SM 考虑接收的差,来确定必须对本地持续时间 LD_i 做出的调整。此时,所有剩下要做的是考虑所调整的本地持续时间 LD_i,关于接收的时间戳 TM,对从它的发射器 E_i 重传的时刻 t_i 进行位移 ($t_i = TM - LD_i$)。

[0061] 分别是发射器 E_i 和卫星站 SS 的同步模块 SM 和 SM' 可以以电子电路、软件(或计算)模块、或电路和软件的组合的形式实现。

[0062] 在上文,描述了对用于单频混合网络的本发明的实现。然而,本发明还应用于双频混合网络,即,(每个) 卫星 SAT 使用诸如 OFDM 或 CDMA 的第一频率或选择的波形重传用户信号(以及,如果有,信令信号),而发射器 E_i 使用第二频率和要么相同的选择的波形要么不同的波形来重传用户信号和任何信令信号的那些网络。

[0063] 在这种情况下,本发明方法包括关于时间戳 TM 对重传由每个发射器 E_i 接收的用户信号的时刻在时间上位移本地持续时间,以便由卫星 SAT 和发射器 E_i(分别通过第一和第二频率)重传的相同的用户信号在大致相同的时间到达用户终端 T_j,所述时间戳 TM 对于用户信号的选定单元从卫星 SAT 到达陆地参考弧 RA 的时刻,所述本地持续时间取决于所述发射器 E_i 和所述卫星 SAT 关于参考弧 RA 上的选择的参考位置 RP 的各自位置。

[0064] 应当注意的是,在该应用中,用户终端 T_j 必须包括两个能够通过卫星 SAT 和发射器 E_i 的第一和第二重传频率接收用户信号并且它们的输出都优选地输入相同的信号解码器的接收信道。

[0065] 此外,以上描述的实现用于单频混合网络的本发明的各种方式还可以针对实现双频混合网络而实施。

[0066] 本发明不限于以上描述的作为例子给出的同步和传输方式、再生发射器、卫星站和网络首端的实施例;而是,本发明包括本领域的技术人员可以想象到的在下面的权利要求框架内的各种变体。

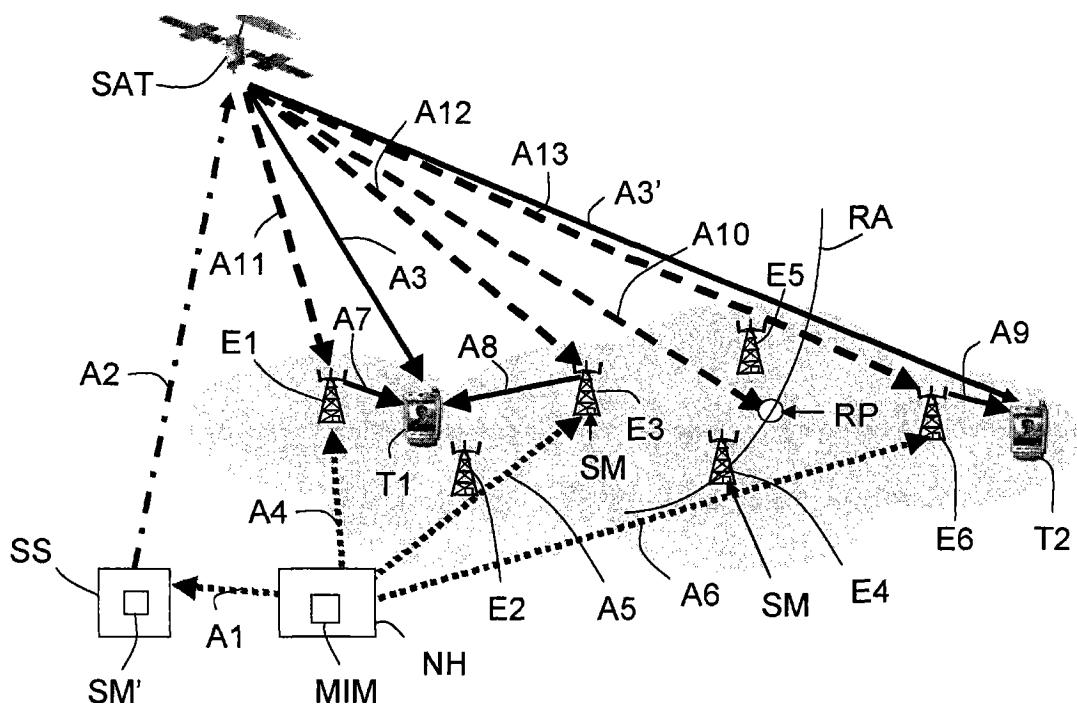


图 1