

[19]中华人民共和国国家知识产权局

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

H04B 7/19

H04B 7/26

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93107630.7

[45]授权公告日 2000年2月9日

[11]授权公告号 CN 1049314C

[22]申请日 1993.6.25 [24]颁证日 1999.11.20

[21]申请号 93107630.7

[73]专利权人 CD 无线电公司

地址 美国华盛顿顿州

[72]发明人 罗伯特·D·布里斯克曼

[56]参考文献

US RE32905 1989. 4. 11 2PC4H04J3/06

H04B7/185

审查员 刘 红

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

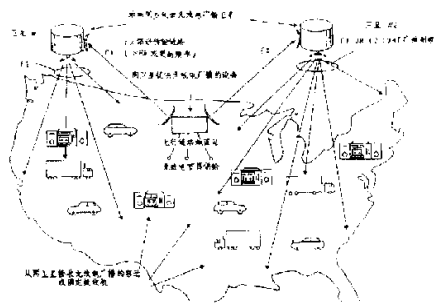
代理人 杨国旭

权利要求书 6 页 说明书 11 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 采用两个低成本地球同步卫星的射频广播系统和方法

[57]摘要

通过利用两个处于同一轨道上的地球同步卫星基本上同时传输相同的信号,从而基本上消除了多路衰落及簇叶衰减,以射频向地球表面或附近的移动接收机提供了高质量的音频广播,允许利用低成本的空间区段。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

1.一种在无线电广播系统中用于减少多径衰落的方法,适用于具有大约 300MHz - 3000MHz 范围内频率的信号,其特征在于:

从运行在地球同步轨道上的第一卫星源利用扩展频谱调制广播第一信号;

从所述地球同步轨道的第二卫星源利用扩展频谱调制基本同时地广播具有与第一信号相同的内容和频率的第二信号,所述第二卫星源相距第一卫星源一个 25 - 50 度的预定的度数以降低多径衰落以及减少因第一信号和第二信号路径中的物体造成的信号衰减;

在多个位于地球表面或附近的固定接收机和移动接收机处从第一信号和第二信号中产生一个输出信号。

2.根据权利要求 1 的方法,其特征在于还包括在地面接收机测量所述第一和第二信号的强度并从所述的第一信号和第二信号中选出较强的信号的步骤。

3.权利要求 1 的方法,其特征在于还包括在地面接收机结合所述第一和第二信号以形成所述输出信号的步骤。

4.权利要求 1 的方法,其特征在于所述第一和第二信号被调制到足以抵抗多径衰落。

5.权利要求 2 的方法,其特征在于所述的第一和第二信号被调制到足以抵抗多径衰落。

6.权利要求 3 的方法,其特征在于所述的第一和第二信号被调

制到足以抵抗多径衰落。

7.用于减少无线电广播系统中的卫星发射机功率的方法，所述系统适于广播具有约 300 - 3000Mhz 范围内的频率的信号，其特征在于：

从运行在地球同步轨道的第一卫星源在第一路径上广播包含音频节目信息的第一信号；

从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二路径基本同时地广播具有与第一广播信号相同内容和频率的第二广播信号，所述第二卫星源和所述的第二路径相距第一卫星源和第一路径一个 25 - 50 度的预定的度数以降低向地球表面或附近的接收机发射的第一及第二信号所需的功率；

在位于或接近地球表面的多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的固定接收机处和多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的移动接收机从所述的第一广播信号和所述的第二广播信号中合成和产生所述的广播信号作为一个输出信号。

8.用于减小无线电广播系统中的卫星发射机功率的方法，所述系统适于广播具有约 300 - 3000Mhz 范围内的频率的信号，其特征在于：

从运行在地球同步轨道的第一卫星源在第一路径上广播包含音频节目信息的第一广播信号；

从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二径基本同时地广播相同内容的第二广播信号，所述第二卫星源和所述的第二

路径相距第一卫星源和第一路径一个 25 - 50 度的预定的度数以降低向地球表面或附近的接收机发射的第一及第二信号所需的功率，所述第二广播信号的频率不同于所述第一广播信号；

在位于或接近地球表面的多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的固定接收机和多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的移动接收机从所述的第一广播信号和所述的第二广播信号中合成和产生所述的广播信号作为一个输出信号。

9. 在无线电系统中用于改善信号接收的方法，其特征在于：

从运行在地球同步轨道上的第一卫星源在第一路径广播频率在大约 300 - 3000Mhz 范围内的含有音频节目信息的第一广播信号；

从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二路径广播与第一广播信号内容相同频率相同或不同的第二广播信号，所述第二卫星源和所述第二路径相距第一卫星源和第一路径一个 25 - 50 度的预定的度数以改善在地球表面或附近的多个固定接收机及移动接收机对第一及第二广播信号的接收；

在位于或接近地球表面的多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的固定接收机处和多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的移动接收机处所述的第一广播信号和所述的第一广播信号中合成和产生所述的广播信号作为一个输出信号。

10. 在适于广播频率在大约 300 - 3000MHz 范围内的无线电广播系统中用于从射频路径障碍中降低簇叶衰减和信号衰减的方法，其特征在于：

从运行在地球同步轨道的第一卫星源在第一路径广播频率在 300 - 3000MHz 范围内的包含音频节目信息第一广播信号；

从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二路径基本同时地广播与第一广播信号内容相同及频率基本相同或不同的第二广播信号，所述第二卫星源和第二路径相距第一卫星源和第一路径一个 25 - 50 度的预定度数以降低簇叶衰减和减少射频路径障碍；

在位于或接近地球表面的多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的固定接收机处和多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的移动接收机处从所述的第一广播信号和所述的第二广播信号中合成和产生所述的广播信号作为一个输出信号。

11. 权利要求 7 或 8 或 9 或 10 的方法，其特征在于所述合成步骤包括选择所述第一广播信号和第二广播信号用于从至少一个所述接收机中输出。

12. 权利要求 7 或 8 或 9 或 10 的方法，其特征在于所述的合成步骤包括结合所述的第一广播信号和第二广播信号以在至少一个所述的接收机中产生所述输出信号。

13. 权利要求 7 或 8 或 9 或 10 的方法，其特征在于所述的预定度数足以使所有的接收机处在第一卫星源和第二卫星源的视线范

围内。

14. 权利要求 7 或 8 或 9 或 10 的方法，其特征在于还包括在上述广播中利用扩展频谱调制。

15. 一种适于广播频率在 300MHz 到 3000MHz 范围内的广播信号的 UHF 无线电系统，其特征在于：

一个第一广播源，用于从运行在地球同步轨道的第一卫星源在第一路径上广播包含音频节目信息的第一信号；

一个第二广播源，用于从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二路径基本同时地广播与第一广播信号内容基本相同的第二广播信号，第二卫星源和所述第二路径相距第一卫星源和第一路径的一个 25 - 50 度的预定的度数以减少所述第一和第二广播信号的中断和衰减；以及

多个固定的接收机和多个移动接收机，用于接收所述的第一和第二广播信号，每个所述的固定的和移动的接收机位于或处于地球表面或附近，每个所述接收机可以从所述第一和第二广播信号中产生作为一个输出信号的所述广播信号，每个所述接收机包括至少一个接收所述第一广播信号的频道，和至少一个接收所述第二广播信号的频道。

16. 权利要求 15 所述的系统，其特征在于还包括一个 UHF 无线接收机它包括用于测量所述第一和第二信号的信号强度的装置，以及从所述第一和第二信号形成和输出一个输出信号的装置。

17. 权利要求 15 的系统，其特征还包括在所述接收机中的用于测量来自第一及第二卫星源的信号的强度的装置，及从第一及

第二信号选择较强信号的装置。

18.权利要求 15 的系统,其特征在于所述的接收机包括用于结合所述第一及第二信号的装置。

19.权利要求 15 的系统,其特征在于所述的广播源采用扩展频谱调制。

20.权利要求 15 或 17 或 18 的系统,其特征在于还包括一个 UHF 无线接收机,它包括用于测量所述第一和第二信号的信号强度的装置,以及从所述第一和第二信号中形成和输出广播信号的装置。

21.权利要求 15 或 17 或 18 的系统,其特征在于所述的第二卫星源可产生与所述第一广播信号频率不同的第二广播信号。

22.权利要求 15 或 17 或 18 的系统,其特征在于所述的第一卫星源和所述的第二卫星源隔开一个距离,该距离足以使所有的所述接收机都在所述第一和第二卫星源的视线范围内。

23.权利要求 15 的系统,其特征在于包括用于调制所述第一及第二广播信号以减少多径衰落的扩展频谱装置。

24.权利要求 20 的系统,其特征在于包括用于调制所述第一及第二广播信号以减少多径衰落的扩展频谱装置。

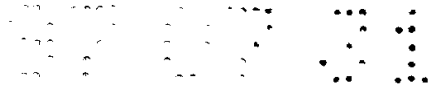
# 说明书

## 采用两个低成本地球同步卫星 的射频广播系统和方法

本发明涉及一种采用两个低成本地球同步卫星的射频广播系统和方法。

在过去的几年中，在美国联邦通信委员会（FCC）以及在国际通信联盟（ITU）已经有人提出建议，从地球同步卫星向移动平台（如汽车）中以及其它可移动的和固定的场合中的接收机广播无线电节目。由于地球同步卫星位于距地球表面在约42300公里的近赤道轨道，相对于地面上的观察者呈静止状态。卫星可以观察到其下的地球表面的大约三分之一，所以无线电广播亦可覆盖这么大的区域，或者利用卫星上的方向性天线只覆盖一个小区域如一个国家。由于通常的地面上的AM/FM无线电广播站只覆盖很小的区域，所以这种潜在的可提供贯穿美国大陆（或其它国家/地区）的无线电广播服务的数千万平方公里的覆盖区域则为卫星无线电广播的主要特征。

卫星无线电广播无论在移动，还是固定地点接收都要使用特殊的接收机，这是由于技术措施以及频率分配/干扰的要求所限。因此，为了建立这样的系统，已经建议使用大约300 - 3000MHz范围内的UHF频率。美国专利 No.4.291.409, 4.291.410, 4.532.635



等分别公开了几种卫星无线电广播系统。图 1 显示了典型的卫星无线电广播系统。另外的卫星也可以与图 1 中的卫星共同使用以提供额外的或附加的频道或二者兼而有之。图 1 示出了最重要的传输路径，从卫星 1 到移动或固定平台的路径。由于移动平台需要一个可在所有方位和绝大部分仰角接收卫星信号的天线，所以，移动平台天线增益必须较低（例如，比较典型的增益为 2 - 4dB）。由于这个原因，卫星必须辐射较大的射频发射功率使移动平台的接收机可接收适当的信号电平。

除了卫星需要较高功率的发射机外，还需要额外的发射功率，称为“发射余量”，以克服多径衰落及簇叶衰减。多径衰落发生于卫星信号由移动平台接收机通过两个或更多路径接收的情形。一条路径为直接的可视路径（line-of-sight）或所需路径。在另一条路径，卫星 1 发出的信号首先从地面，建筑物或卡车反射，然后由移动平台接收机接收，如图 2 所示。这些其它路径是干扰的，其程度取决反射过程中发生的损失等因素。

在无线电系统中的用于减小多径衰落的方法有如下几种：

1. 在发射机和接收机之间为所需信号提供第二条路径，该路径在物理上不同于该信号的第一路径。这称为空间分集，并当两路径之一在任何时刻被多径衰落强烈影响时使用；

2. 在发射机和接收机之间为所需信号提供第二传输频率，称为频率分集，并当两频率之一在任意时刻被多径衰落强烈影响时使用；

3. 提供抵抗多径衰落的信号调制如扩展频谱。这种方法当由较大的调制频率带宽形成某种抵抗，以及接收机拒绝不希望的扩展

码形成的某种抵抗时起作用。

对于工作于 UHF 频率的卫星无线电广播系统来说，用以克服多径衰落或簇叶衰减所需的发射余量已由专家测量并估算，大约在 9 - 12dB 的范围。庆幸的是多径衰落和簇叶衰减很少同时发生。但是 9 - 12dB 发射余量意味着卫星发射功率必须在原有最高电平再增加 9 - 12dB。工作于这种功率电平的无线电广播卫星将是非常庞大、复杂及昂贵的。目前，由于其高成本并没有此种商业系统投入使用。

本发明克服了以上问题，即通过两个或三个分离开一定轨道弧度的地球同步卫星源（1，2）几乎同时地发送相同的无线电广播信号以减少多径衰落和簇叶衰减的影响，如图 3 所示。

在移动的或固定平台上的接收机通过两个物理上不同的路径以空间分集的方式接收两个信号，并选出较强的信号或将两信号相结合。该信号可以在相同的频率上利用抵抗多径干扰的调制，或在不同的无线电频率上，利用或不利用抵抗多径干扰的调制。因为在直视路径中树或簇叶绝少在同一时刻出现于两个卫星。

在最佳实施例中，这些系统和方法从地球同步卫星提供的无线电广播只需单一卫星所需功率的八分之一或更少。由于卫星的成本直接与卫星的发射功率成正比，所以本发明的无线电广播系统所使用的卫星的成本只是单一卫星系统的成本的八分之一或更少。减少了卫星质量也可以允许使用小容量低成本发射运载工具。即使利用两个发射运载工具，本发明系统的卫星部分的成本也只及单一卫星发射系统的大约 25 %。

本发明提出了一种在无线电广播系统中用于减少多径衰落的方法，适用于具有大约 300MHz - 3000MHz 范围内频率的信号，其特征在于：

从运行在地球同步轨道上的第一卫星源利用扩展频谱调制广播第一信号；

从所述地球同步轨道的第二卫星源利用扩展频谱调制基本同时地广播具有与第一信号相同的内容和频率的第二信号，所述第二卫星源相距第一卫星源一个 25 - 50 度的预定的度数以降低多径衰落以及减少因第一信号和第二信号路径中的物体造成的信号衰减；

在多个位于地球表面或附近的固定接收机和移动接收机处从第一信号和第二信号中产生一个输出信号。

本发明还提出了一种用于减少无线电广播系统中的卫星发射机功率的方法，所述系统适于广播具有约 300 - 3000Mhz 范围内的频率的信号，其特征在于：

从运行在地球同步轨道的第一卫星源在第一路径上广播包含音频节目信息的第一信号；

从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二路径基本同时地广播具有与第一广播信号相同内容和频率的第二广播信号，所述第二卫星源和所述的第二路径相距第一卫星源和第一路径一个 25 - 50 度的预定的度数以降低向地球表面或附近的接收机发射的第一及第二信号所需的功率；

在位于或接近地球表面的多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道

的固定接收机处和多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的移动接收机从所述的第一广播信号和所述的第二广播信号中合成和产生所述的广播信号作为一个输出信号。

另外，本发明还提出了一种用于减小无线电广播系统中的卫星发射机功率的方法，所述系统适于广播具有约 300 - 3000Mhz 范围内的频率的信号，其特征在于：

从运行在地球同步轨道的第一卫星源在第一路径上广播包含音频节目信息的第一广播信号；

从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二径基本同时地广播相同内容的第二广播信号，所述第二卫星源和所述的第二路径相距第一卫星源和第一路径一个 25 - 50 度的预定的度数以降低向地球表面或附近的接收机发射的第一及第二信号所需的功率，所述第二广播信号的频率不同于所述第一广播信号；

在位于或接近地球表面的多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的固定接收机和多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的移动接收机从所述的第一广播信号和所述的第二广播信号中合成和产生所述的广播信号作为一个输出信号。

其次，本发明还提出了一种在无线电系统中用于改善信号接收的方法，其特征在于：

从运行在地球同步轨道上的第一卫星源在第一路径广播频率在大约 300 - 3000Mhz 范围内的含有音频节目信息的第一广播信

号;

从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二路径广播与第一广播信号内容相同频率相同或不同的第二广播信号, 所述第二卫星源和所述第二路径相距第一卫星源和第一路径一个 25 - 50 度的预定的度数以改善在地球表面或附近的多个固定接收机及移动接收机对第一及第二广播信号的接收;

在位于或接近地球表面的多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的固定接收机处和多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的移动接收机处所述的第一广播信号和所述的第一广播信号中合成和产生所述的广播信号作为一个输出信号。

再其次, 本发明提出了一种在适于广播频率在大约 300 - 3000MHz 范围内的无线电广播系统中用于从射频路径障碍中降低簇叶衰减和信号衰减的方法, 其特征在于:

从运行在地球同步轨道的第一卫星源在第一路径广播频率在 300 - 3000MHz 范围内的包含音频节目信息第一广播信号;

从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二路径基本同时地广播与第一广播信号内容相同及频率基本相同或不同的第二广播信号, 所述第二卫星源和第二路径相距第一卫星源和第一路径一个 25 - 50 度的预定度数以降低簇叶衰减和减少射频路径障碍;

在位于或接近地球表面的多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道

的固定接收机处和多个具有至少一个用于接收所述第一广播信号的频道和至少一个用于接收所述第二广播信号的频道的移动接收机处从所述的第一广播信号和所述的第一广播信号中合成和产生所述的广播信号作为一个输出信号。

最后，本发明提出了一种适于广播频率在 300MHz 到 3000MHz 范围内的广播信号的 UHF 无线电系统，其特征在于：

一个第一广播源，用于从运行在地球同步轨道的第一卫星源在第一路径上广播包含音频节目信息的第一信号；

一个第二广播源，用于从运行在所述地球同步轨道的第二卫星源在第二路径基本同时地广播与第一广播信号内容基本相同的第二广播信号，第二卫星源和所述第二路径相距第一卫星源和第一路径的一个 25 - 50 度的预定的度数以减少所述第一和第二广播信号的中断和衰减；以及

多个固定的接收机和多个移动接收机，用于接收所述的第一和第二广播信号，每个所述的固定的和移动的接收机位于或处于地球表面或附近，每个所述接收机可以从所述第一和第二广播信号中产生作为一个输出信号的所述广播信号，每个所述接收机包括至少一个接收所述第一广播信号的频道，和至少一个接收所述第二广播信号的频道。

本发明系统和方法可参照附图更好地理解，其中：

图 1 显示了利用单一卫星源的 UHF 无线电广播卫星系统；

图 2 显示了发生于卫星的 UHF 无线电广播的多径衰减；

图 3 显示了根据本发明利用两个处于大体同一地球同步轨道的空间分离的卫星源的 UHF 射频广播系统的实施例；



图 4 显示了图 3 中双星系统中减少全部或部分障碍损失衰减的情况；

图 5 显示了一个单一相关型共频卫星无线电广播接收机，与图 3 和图 4 中所示的双卫星系统实施例配合使用；

图 6 显示了与图 3 和图 4 中的双卫星系统实施例配合使用的一个双相关型共频卫星无线电广播接收机；

图 7 显示了与图 3 和 4 中的双卫星广播系统实施例一起使用的一个双频卫星无线电接收机。

在图 5 和图 6 中的共频实施例中，处于基本上同一地球同步轨道的两个卫星以基本相同的频率发送或中转基本相同的信号。结果，接收该无线电信号的接收机可以很简单且成本低。使用的调制方法最好抵抗多径干扰并防止造成信号跳跃的互相自扰。最好使用扩展频谱调制（例如，直接顺序或频率跳跃）以实现码分多址（CDMA）。

在移动平台如车辆中使用的接收机最好为标准的，单频道直接顺序扩展频谱检测装置。该装置可以从系统中任一卫星获得信号码。用于两卫星信号的码最好相同，这可以通过让卫星接收来自地面的上行站的要传送到移动接收机的信号来实现。该上行站可以在时间上延时两个码之一以允许更快地获取。在移动接收机中，当信号电平下降一个低于门限值的固定的预定的量，如大于 2dB 的量，码环打开，只捕获任何强于门限值的信号，如图 5 方框图所示。在图 5 中，S1 为频率 F1 的来自卫星 1 的射频信号，S2 为频率 F1 的来自卫星 2 的射频信号，天线接收来自两个卫星中每一个的射频信号。信号由射频放大器放大。特定的中频由本机

振荡器的频率选择。由扩展频谱解调器在随机的基础上获取并检测两信号之一，而另一信号被忽略。检测信号的信号电平至信号电平存储器 and 门限比较器，然后送至音频放大器和扬声器以便收听。信号电平存储器连续接收检测信号电平并将其与先前送出的信号电平值比较。当信号电平的电流值低落于一一定的量（即予置门限）扩展频谱解调器被强制再获取信号，并直至信号电平大于门限电平值的信号被再获得。

另外，移动平台中的接收机可具有公共的天线，射频和中频（IF）设备。IF被馈送至两个相关器，每个称为一个独立的扩展频谱码获取电路及一个检测电路，如图6所示。

在图6中，天线接收来自两个卫星中每个的射频信号S1，S2。该信号由射频放大器放大。由下行转移器将信号从射频信号转换成中频。特定的中频由本机振荡器的频率选择，下行转移器输出由分割器分割成两份，并送至每个扩展频率解调器获得并检测二信号之一，这两信号或者利用每个信号的不同码序来识别，也可以利用两信号相同码序间的事先的时间偏移来识别。每个扩展频谱解调器将检测信号或者送至幅度传感开关（它输出较强（高电平）的信号供给放大器和扬声器用于收听）或者送至相位校正器和加法器（它改变信号相位使其同相并相加）。相加结果送至音频放大器和扬声器用于收听。另外，相位校正可在扩展频谱解调器中实现。来自卫星的信号码可基本相同但时间上有偏移或互相正交。每个检测信号都是从相关器中得到的。这些信号即可单独选择，或相互结合产生一个单一的相加的输出信号。

接收机最好以一种或两种方法输出信号。较简单的方法比较

两个卫星源的信号幅度，并选出较强的信号用于输出。另外，两信号的相位被调整直至相互一致。然后两信号相加产生一个输出信号。该方法避免了将接收机从一个信号切换到另一个信号，并当两信号的传输路径未被影响，或只是部分地受多径衰落或簇叶衰减的影响时能提供较好质量的信号。前面提到的相位调整是必要的，因为尽管两卫星源基本在同时发送基本相同的信号，但平台间通常与每个卫星的距离是不同的，所以到达移动平台接收机的信号具有不同的相位。

在双频实施例中，两卫星发送或中转基本相同的广播信号，但是以大体不同频率进行。由于可同时获得空间分集和频率分集，所以该实施例只有较少的多径衰落。该实施例还允许使用多径抵抗调制。但是，接收较为复杂。如图 7 所示，这种接收机包括两个下行转换器，中频放大器和解调器电路。在图 7 中， $S_2'$  为频率  $F_2$  的来自卫星 2' 的射频信号，天线从两卫星中的每一个接收射频信号。信号由射频放大器放大。射频放大器的输出被分割器分为两部分并送至每个下行转换器，由下行转换器将信号从射频转变为中频（IF）。本机振荡器设为适当的频率使信号频率  $F_1$  和  $F_2$  转换成相同的 IF。来自下行转换器的 IF 送至解调器。解调器去掉信号调制，并将检测的信号或者送至幅度传感开关（它输出较强（高电平）信号到音频放大器和扬声器用于收听）或者送至相位校正器和加法器（它改变信号相位使其相同并相加）。相加结果输出至音频放大器及扬声器用于收听。另外，相位校正也可以在解调器中完成。

双频实施例可为由图 7 所示，也可为在两信号频率间迅速转

换型，或可利用数字信号处理。来自接收机的输出信号可通过比较两输入信号的幅度来选择，并利用较强的信号，或者输入的信号可调整至同一相位并相加以产生一个输出信号。

由于消除了许多障碍损失，本系统基本上改善了接收质量。障碍损失发生在当物体如建筑物或山峰处于卫星和接收机之间的可视线路中时。如图 4 所示，障碍损失同时发生于两个卫星路径。图 4 中还示出簇叶信号衰减被减小了，因为这种衰减产生于部分信号障碍。

说明书附图

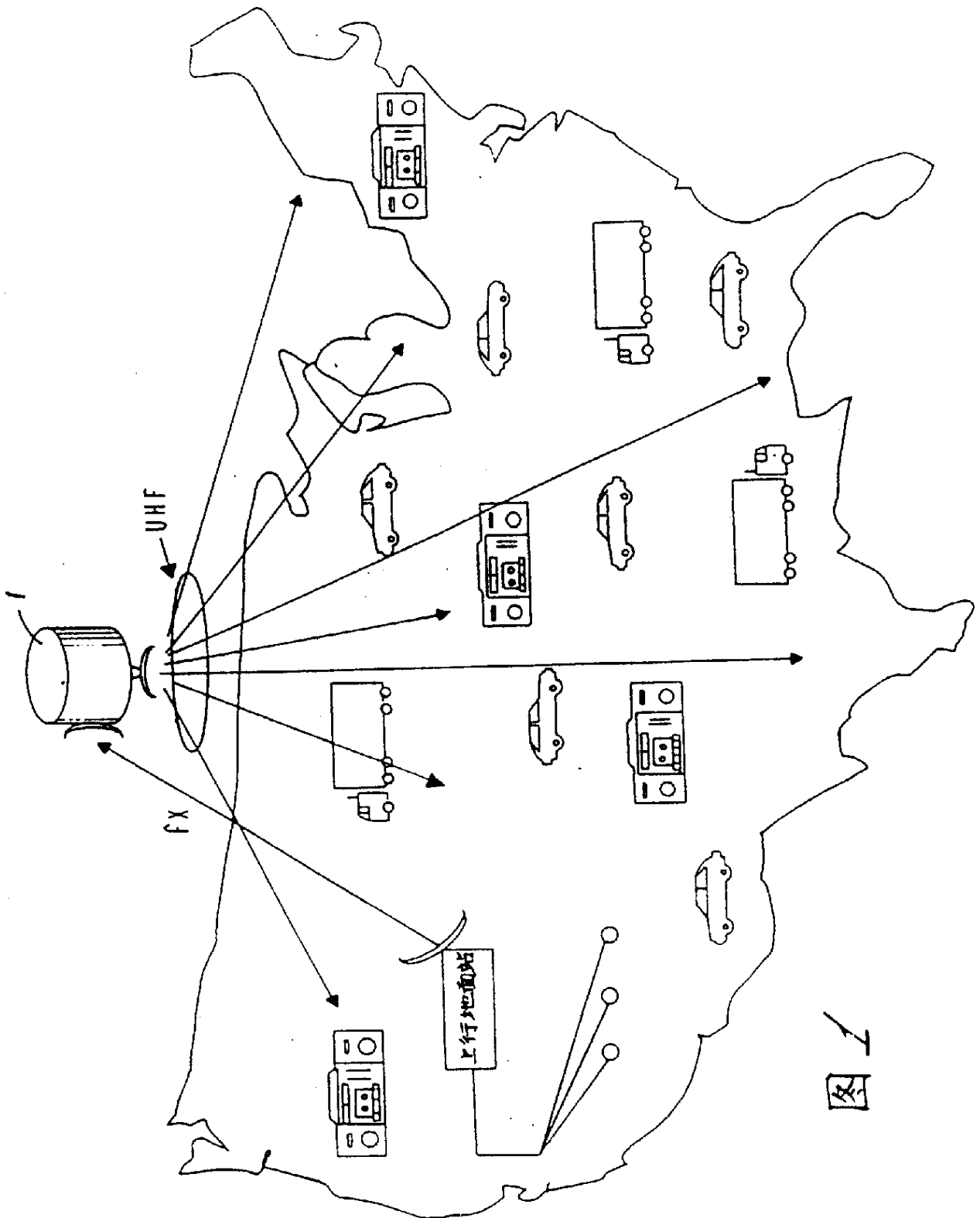


图 1

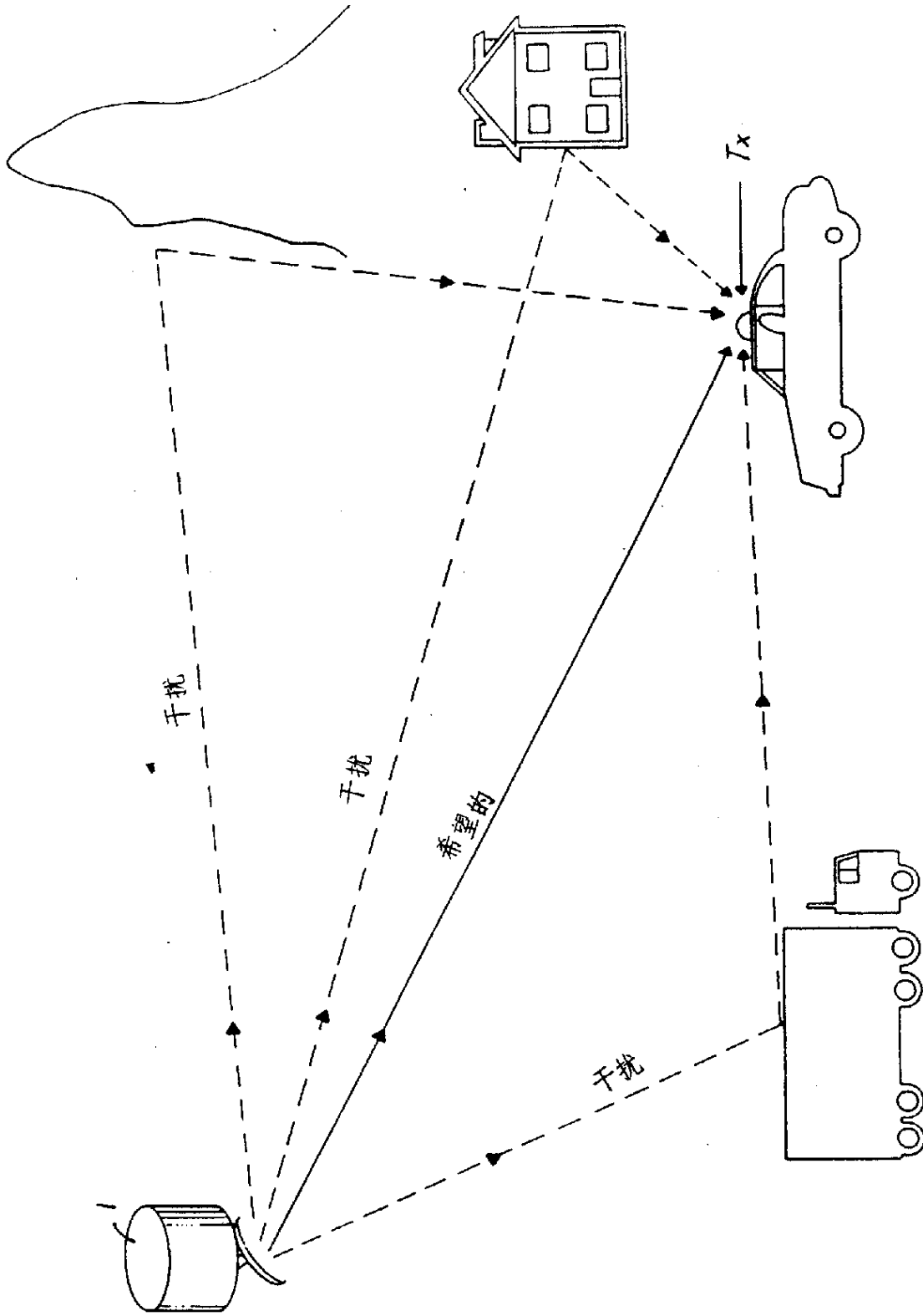
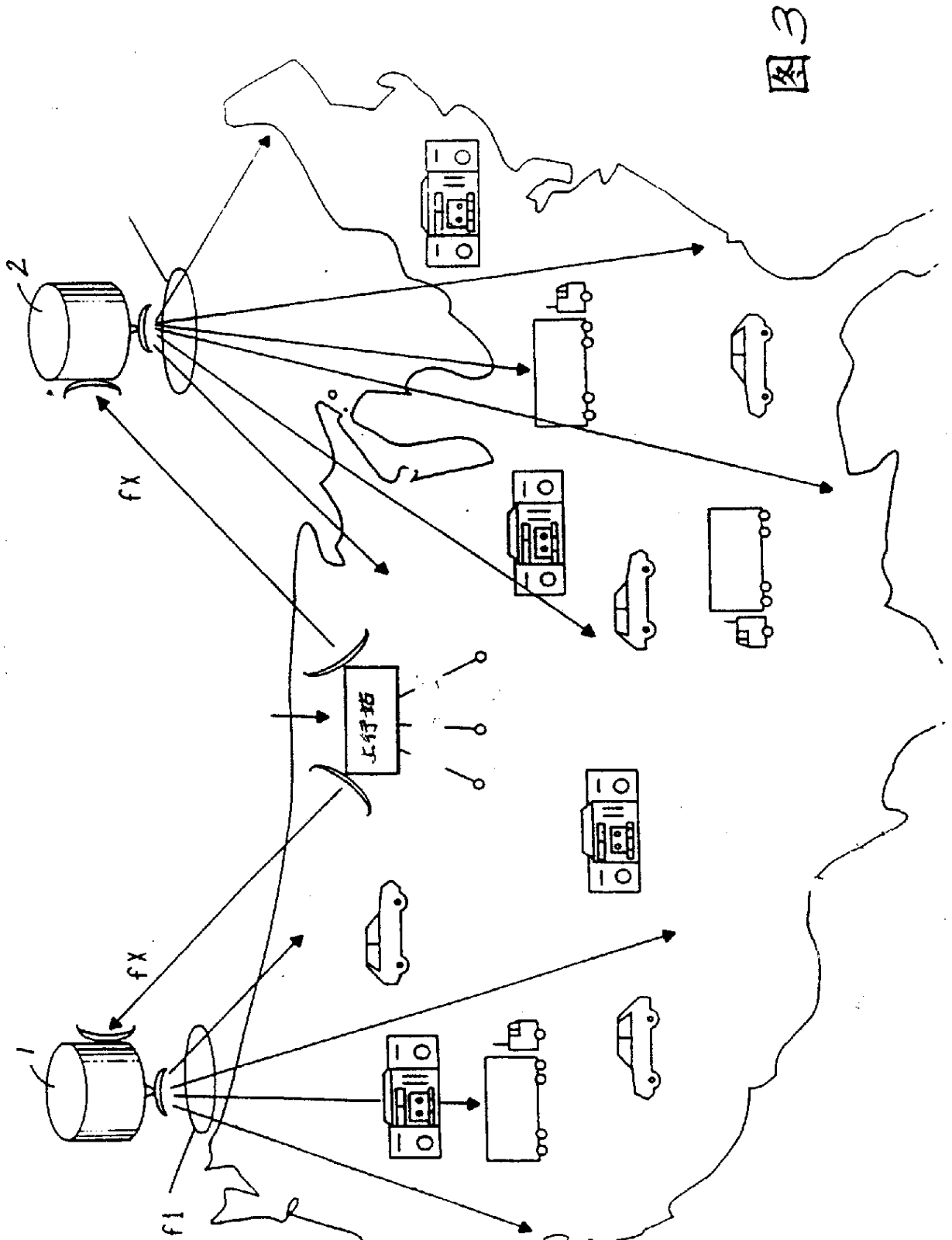


图2



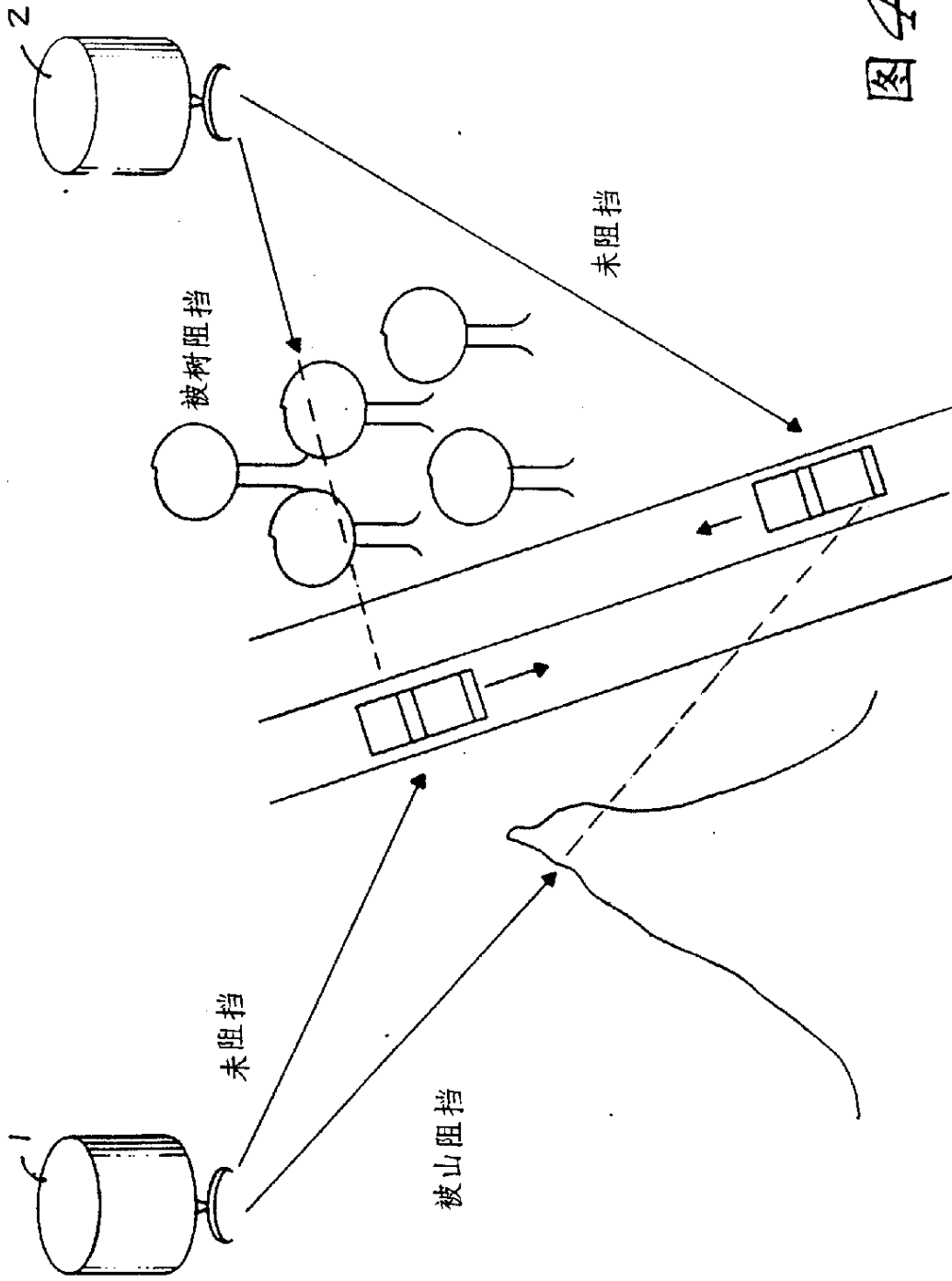


图 4

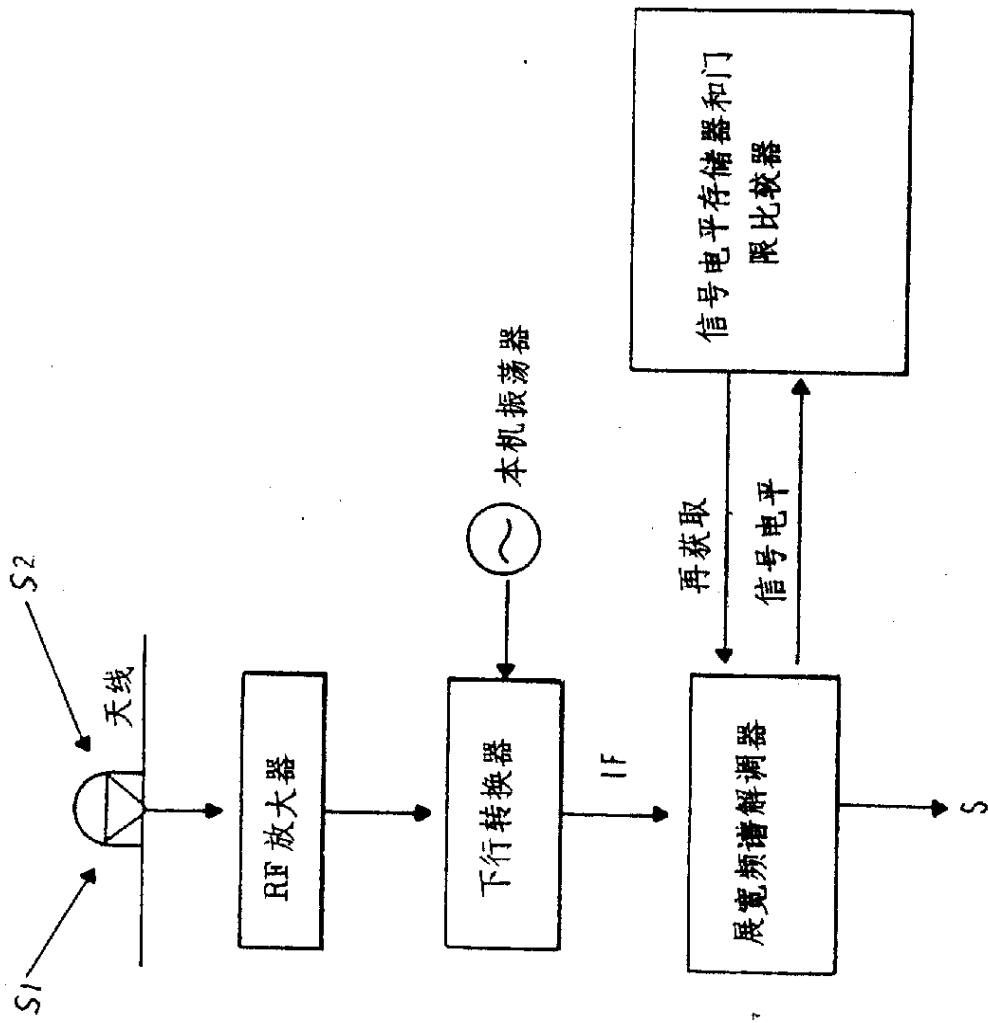


图5

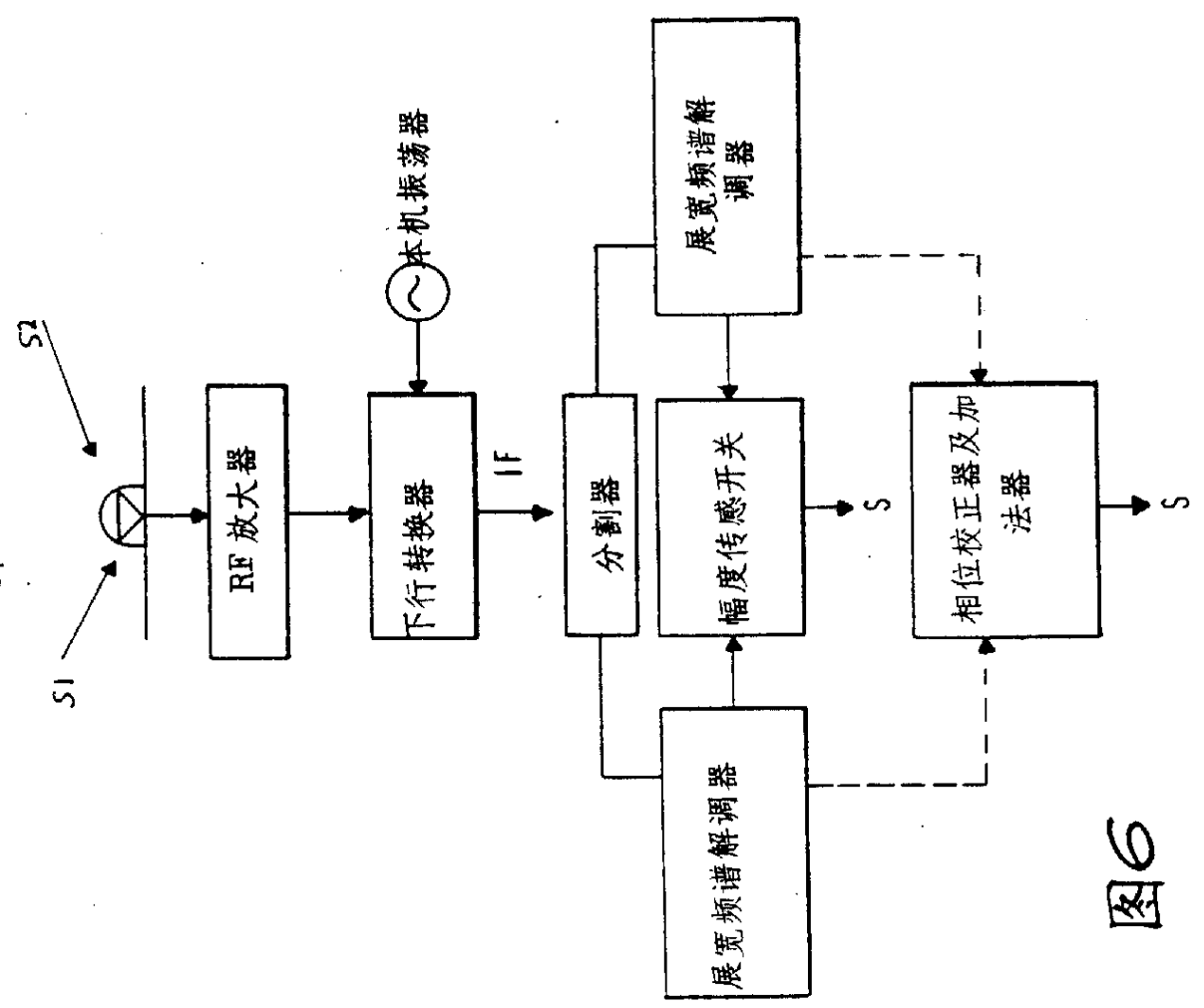


图6

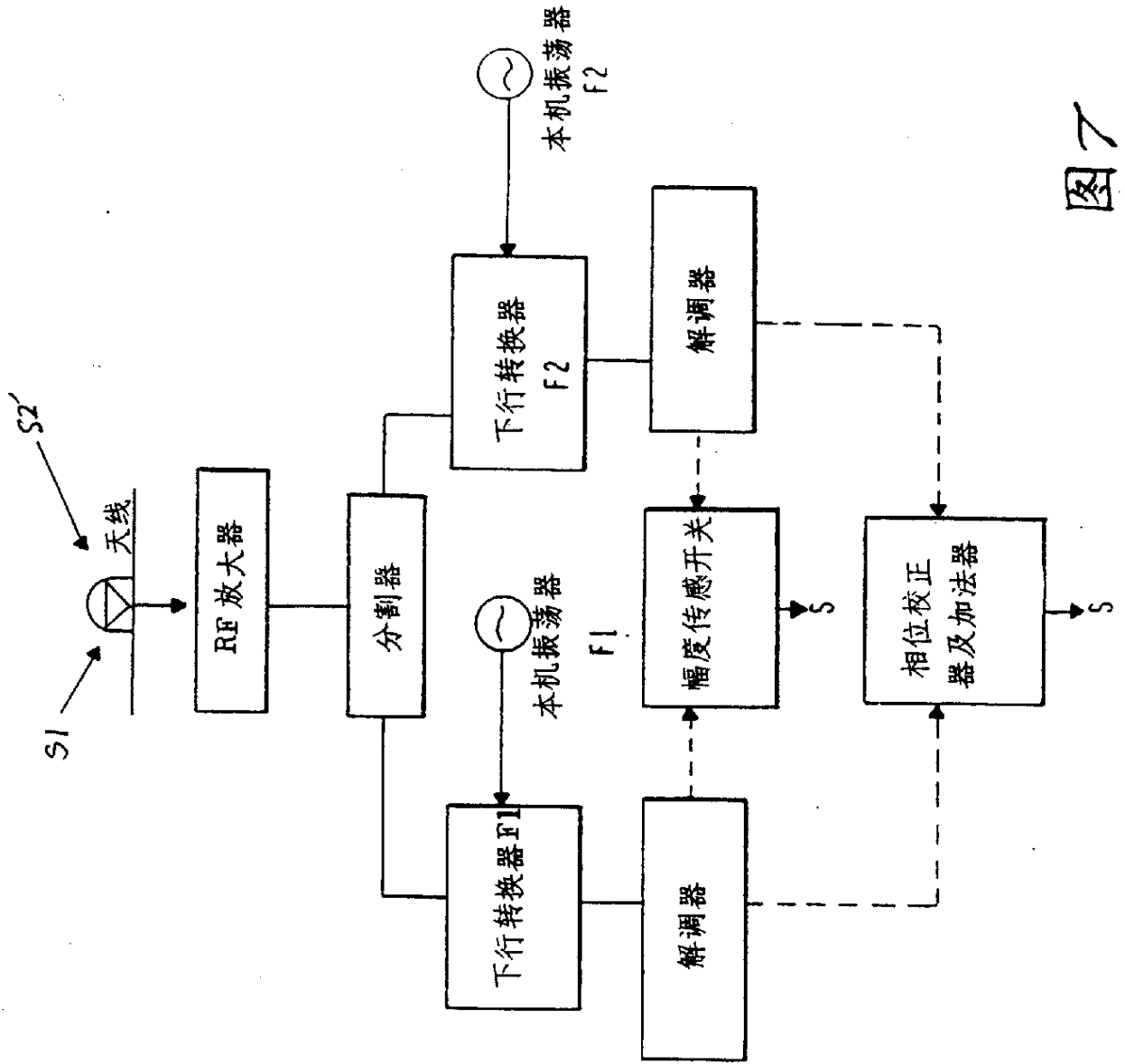


图7