

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 7/02 (2006.01)

H04L 1/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480012270.9

[43] 公开日 2006 年 6 月 7 日

[11] 公开号 CN 1784839A

[22] 申请日 2004.5.5

[21] 申请号 200480012270.9

[30] 优先权

[32] 2003.5.7 [33] EP [31] 03101260.2

[86] 国际申请 PCT/IB2004/050588 2004.5.5

[87] 国际公布 WO2004/100397 英 2004.11.18

[85] 进入国家阶段日期 2005.11.7

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 S·B·科拉克

M·H·J·德拉亚杰

P·H·A·达明克

M·L·A·斯塔森

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 王忠忠

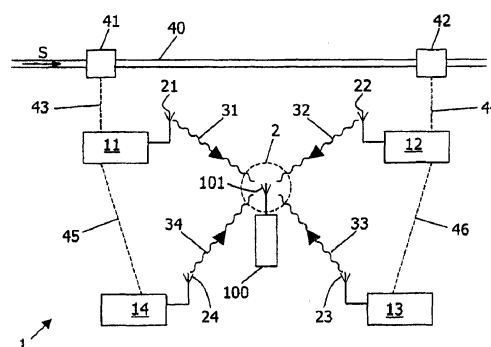
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

数据通信系统

[57] 摘要

一种通信系统(1)包括至少三个的多个发送机(11、12、13、14)。数据信号(S)被提供给所有发送机。每个发送机发送数据信号片段(31、32、33、34)。各个发送机的数据传输被精确地同步,使得各个数据信号片段(31、32、33、34)在到达目标空间(2)时有精确的时序关系。仅位于目标位置的接收机(100)将接收到具有正确的相互定时的各个数据信号片段(31、32、33、34)。



1. 多路径通信系统(1), 包括:
至少两个、优选地至少三个的多个发送机(11、12、13、14); 用于向系统(1)馈送数据信号(S)的馈送装置(40);
5 用于向发送机(11、12、13、14)分配数据信号片段(S1、S2、S3、S4)的分配装置(41、42、43、44、45、46);
 用于确定目标空间(2)的位置的确定装置;
 其中系统(1)的发送机(11、12、13、14)被设计为按照精确的同步发送数据信号(31、32、33、34), 使得数据信号(31、32、33、34)以
10 预定的相互时序关系到达所述目标空间(2)。
2. 依照权利要求1的通信系统, 其中发送机(11、12、13、14)之间的相互距离为10~100m, 优选地大约为30m。
3. 依照权利要求2的通信系统, 其中发送机(11、12、13、14)与照明电枢或者灯柱相关联, 优选地与街道照明相关联。
15 4. 依照权利要求1的通信系统, 其中发送机(11、12、13、14)能够彼此直接地或者间接地通信, 优选地是通过光通信路径通信。
5. 依照权利要求1的通信系统, 其中目标空间(2)具有预定的固定位置。
6. 依照权利要求1的通信系统, 其中确定装置被设计为确定目标
20 空间(2)位于目标接收机(100)的位置。
7. 依照权利要求6的通信系统, 其中目标接收机(100)被设计为向系统(1)传送它的位置。
8. 依照权利要求7的通信系统, 其中目标接收机(100)包括GPS-接收机或者其它用于确定它自己位置的装置。
25 9. 依照权利要求1的通信系统, 被设计成计算从每个发送机(11、12、13、14)到目标空间(2)的位置的距离。
10. 依照权利要求1的通信系统, 被设计成计算从每个发送机(11、12、13、14)到目标空间(2)的位置的信号传播时间。
11. 依照权利要求1的通信系统, 其中每个发送机(11、12、13、
30 14)包括GPS-接收机或者其它用于确定它自己位置的装置。
12. 依照权利要求1的通信系统, 其中数据信号(S)被分成连续的数据信号片段(S1、S2、S3、S4), 其中数据信号片段(S1、S2、S3、

S4)被传递到相应的发送机(11、12、13、14)，其中发送机(11、12、13、14)被设计为按照数据信号片段(S1、S2、S3、S4)以与原始数据信号(S)相同的时序关系到达所述目标空间(2)这样的时序来发送相应的数据信号片段(S1、S2、S3、S4)。

5 13. 依照权利要求1的通信系统，其中发送机(11、12、13、14)被设计为按照数据信号片段(S1、S2、S3、S4)以预定的相互时序差($\delta 12$ 、 $\delta 13$ 、 $\delta 14$)到达所述目标空间(2)这样的时序来发送它们的数据信号片段(S1、S2、S3、S4)。

10 14. 依照权利要求13的通信系统，其中所述时序差($\delta 12$ 、 $\delta 13$ 、 $\delta 14$)等于零。

15 15. 依照权利要求13的通信系统，还包括接收机(100)，该接收机具有用于分别接收来自不同发送机(11、12、13、14)的数据信号片段(S1、S2、S3、S4)的接收装置(101、111、112、113、114)，该接收机(100)还包括用于处理数据信号片段(S1、S2、S3、S4)的处理单元
15 (120)，其中处理单元(120)被设计为考虑所述时序差($\delta 12$ 、 $\delta 13$ 、 $\delta 14$)。

20 16. 依照权利要求15的通信系统，其中处理单元(120)包括多个用于从所述接收装置(101、111、112、113、114)接收数据信号片段(S1、S2、S3、S4)的输入端(121、122、123、124)，处理单元(120)还包括
20 与至少一个输入端(121、122、123、124)相关联的至少一个延迟单元。

17. 依照权利要求15的通信系统，其中处理单元(120)被设计为依照预定功能f计算输出数据信号(Sout)。

25 18. 依照权利要求15的通信系统，其中数据信号的存在或者不存在被解释为二进制代码比特，其中所有数据信号(31、32、33、34)与
25 时间相关的存在或者不存在被解释为二进制码字，其中处理单元(120)被设计为只有当所述二进制码字具有预定值(1011)时才接受数据信号
(31、32、33、34)。

30 19. 依照权利要求1的通信系统，其中发送机(11、12、13、14)被设计为响应于接收来自目标接收机(100)的时序关系请求，依照所述
30 请求修改所述预定的相互时序关系。

20. 用于依照权利要求1的通信系统的接收机(100)，该接收机被设计为向系统(1)传送它的位置。

21. 依照权利要求20的接收机, 包括GPS-接收机或者用于确定它自己位置的其它装置。

22. 用于依照权利要求13的通信系统的接收机(100), 包括用于分别从不同发送机(11、12、13、14)接收数据信号片段(S1、S2、S3、S4)的接收装置(101、111、112、113、114), 接收机(100)还包括用于处理数据信号片段(S1、S2、S3、S4)的处理单元(120), 其中处理单元(120)被设计为考虑预定的相互时序差(δ_{12} 、 δ_{13} 、 δ_{14})。

23. 依照权利要求22的接收机, 其中数据信号的存在或者不存在被解释为二进制代码比特, 其中所有数据信号(31、32、33、34)与时间相关的存在或者不存在被解释为二进制码字, 其中处理单元(120)被设计为只有当所述二进制码字具有预定值(1011)时才接受数据信号(31、32、33、34)。

24. 用于依照权利要求19的通信系统的接收机(100), 该接收机被设计为向系统(1)传送时序关系请求。

数据通信系统

技术领域

- 5 本发明涉及一种包括至少一个发送机的通信系统，该发送机发送可以由用户接收机接收的数据信号。

背景技术

以上类型的通信系统是在众多类型的通信系统中已知的。在发送机和用户之间的数据链路例如可以是光、无线电和音频。

- 10 因为原则上由发送机发射的信号可以被除预定接收机之外的其他接收机获得(该预定接收机在下文表示为目标接收机)，如果意图秘密进行数据传输，就会出现一个具体的问题。为了解决这个问题，已经建议了几种不同的方法。

- 15 一种方法是将数据编码。因为假定非目标接收机没有解码消息的密钥，所以在这样的系统中由非目标接收机接收数据是可接受的。

- 另一种方法是设法避免非目标接收机接收数据，例如通过仅向假定目标接收机所在的位置发送一条非常窄的波束。原则上可以用光传输实现这样的系统，但是尽管如此该波束也可能被截取。此外，如果
20 从发送机到目标接收机的数据信道被任何障碍阻塞，目标接收机便不能接收到消息。

发明内容

本发明的目的在于提供一种不同的方法。

- 25 更具体地，本发明的目的是提供一种系统，其中数据信号可以被其他(即非目标)接收机接收，但是尽管如此该数据也只能被位于目标位置的目标接收机所理解，并且无需编码数据。

- 依照本发明的一个重要方面，该系统包括至少三个的多个发送机。来源于一个公用源的数据信号被提供给所有发送机。每个发送机发送至少一部分数据信号。精确地同步来自不同发送机的数据传输，
30 使得按照精确的定时关系发送不同的数据信号部分。发送机附近的任何接收机都将接收所有这些不同的数据信号部分，但是这些不同数据信号部分的相对时间关系将依赖这些接收机的正确位置。只有位于预

定目标位置的接收机将接收到被正确定时的数据信号部分，并能够组合这些数据信号部分以重建原始的数据信号。

附图说明

通过下文参考附图的详细描述进一步解释本发明的这些和其他方面、特征、优点，其中相同的标号表示相同或者相似的部分，其中：

图1示意性地举例说明依照本发明的数据通信系统的建立；

图2A和2B为时序图，示意性地举例说明在依照本发明的通信系统的可能实施例中的数据信号的时序；

图3为时序图，示意性地举例说明在依照本发明的通信系统的另一个可能实施例中的数据信号的时序；

图4是一个方框图，示意性地举例说明依照本发明的接收机的一部分；

图5是一个方框图，示意性地举例说明依照本发明的接收机实施例的细节；

图6为时序图，示意性地举例说明在依照本发明的通信系统的另一个可能实施例中的数据信号的时序；

图7是一个方框图，示意性地举例说明依照本发明的接收机实施例的细节。

具体实施方式

图1示意性地示出一个多路径数据通信系统1，在这个实施例中，该系统包括四个发送机11、12、13、14。图中还示意性地示出一个用户接收机100。每个发送机11、12、13、14被设计成分别发送数据信号31、32、33、34，这些信号可以被用户接收机100接收。在所示的实施例中，每个发送机11、12、13、14是分别配备RF天线21、22、23、24的RF发送机，并且用户接收机100对应地配备RF接收天线101。

在源数据信道40上传播的、将要被发送给用户接收机100的数据信号表示为S。这个源数据信道40可以是有线信道或者无线信道，例如是光信道。在一个实例中，源数据信道40可以是因特网骨干。

所有发送机11、12、13、14被直接或者间接地耦合到源数据信道40。在所示的实施例中，源数据信道40包括两个数据中继单元41、42。第一数据中继单元41从任何源中接收数据信号S，例如没有示出的前一个中继单元。第二数据中继单元42从第一数据中继单元41中接收数据

信号S，并将数据信号S传递到没有示出的下一个中继单元。如数据通信路径43表示的，第一数据中继单元41也与第一发送机11通信。如第二数据通信路径44表示的，第二数据中继单元42也与第二发送机12通信。如第三数据通信路径45表示的，第一发送机11也与第四发送机14通信。如第四数据通信路径46表示的，第二发送机12也与第三发送机13通信。

应该注意，第一和第二发送机11、12都可以与同一数据中继单元通信。

还应该注意，所有发送机11、12、13、14都可以直接地与相应数据中继单元通信，或者甚至与一个公共数据中继单元通信。

还应该注意，可能只有一个发送机直接地与数据中继单元通信，而所有其它发送机直接地或者间接地与这个发送机通信。

还应该注意，可能一个或多个发送机自己可以充当源数据信道40的数据中继单元，或者反之亦然，一个或者多个数据中继单元自己可以充当发送机。

从数据中继单元到发送机的通信可以是有线的或者无线的；优选地，在光数据通信路径上发生这样的通信。

在发送机之间的通信可以是有线的或者无线的；优选地，在光数据通信路径上发生这样的通信。

图2A为时序图，示意性地举例说明在通信系统1的实施例中发送机11、12、13、14的操作，图2A中的水平轴表示时间。

图2A中上面的曲线表示原始数据信号S。原始数据信号S的四个连续片段分别表示为数据信号片段S1、S2、S3、S4。图2A中的第二个曲线示出第一个数据信号片段S1仅被第一发送机11发送。图2A的第三个曲线示出第二个数据信号片段S2仅被第二发送机12发送。图2A的第四个曲线示出第三个数据信号片段S3仅被第三发送机13发送。图2A的第五个曲线示出第四个数据信号片段S4仅被第四发送机14发送。

因此，四个发送机11、12、13、14按照上述顺序发送数据信号S的不同片段。下一个数据信号片段S5可能再次被第一发送机11发送，等等，这样不同发送机的发送顺序总是保持相同，但是不同发送机的发送顺序也可能改变。

依照本发明的一个重要方面，不同发送机11、12、13、14发送的

相对时序是极其重要的。接收机100在从第一时间 t_1 到第二时间 t_2 的第一个时间间隔 Δt_1 期间接收第一个数据信号片段 S_1 。第二发送机12发送第二个数据信号片段 S_2 ,使得接收机100在从第二时间 t_2 到第三时间 t_3 的第二个时间间隔 Δt_2 期间接收第二数据信号片段 S_2 ,如在图2A中
5 举例说明的那样,第二个时间间隔 Δt_2 精确地接在第一个时间间隔 Δt_1 后面,尽管在两个时间间隔之间有短暂时间间隙也是可以接受的。在这方面,应该注意,虽然在图2A的上部曲线中示出数据信号 S 的数据传送是连续的,但事实上它们是在连续脉冲之间带有间隙的脉冲传送,这一点是本技术领域的技术人员所知的。

10 因此,考虑接收机100与第一发送机11之间的距离和接收机100与第二发送机12之间的距离来设置第二发送机12关于第一发送机11的相对时序,使得接收机100在收到第一个数据信号片段 S_1 的结尾之后立即接收第二个数据信号片段 S_2 的开始。

同样地,接收机100在从第三时间 t_3 到第四时间 t_4 的第三个时间间隔 Δt_3 期间接收第三个数据信号片段 S_3 ,该时间间隔精确地接在第二个时间间隔 Δt_2 后面,尽管在两个时间间隔之间有短暂时间间隙也是可以接受的。因此,考虑接收机100与第三发送机13之间的距离和接收机100与第二发送机12之间的距离来设置第三发送机13关于第二发送机12的相对时序,使得接收机100在收到第二个数据信号片段 S_2 的结尾
15 之后立即接收第三个数据信号片段 S_3 的开始。

同样地,接收机100在从第四时间 t_4 到第五时间 t_5 的第四个时间间隔 Δt_4 期间接收第四个数据信号片段 S_4 ,该时间间隔精确地接在第三个时间间隔 Δt_3 后面,尽管在两个时间间隔之间有短暂时间间隙也是可以接受的。因此,考虑接收机100与第三发送机13之间的距离和接收机100与第四发送机14之间的距离来设置第四发送机14关于第三发送机13的相对时序,使得接收机100在收到第三个数据信号片段 S_3 的结尾
20 之后立即接收第四个数据信号片段 S_4 的开始。

同样地,考虑接收机100与第一发送机11之间的距离和接收机100与第四发送机14之间的距离来设置第一发送机11关于第四发送机14的
25 相对时序,使得接收机100在收到第四个数据信号片段 S_4 的结尾之后立即接收第五个数据信号片段 S_5 的开始。

上述不同数据信号片段到达的时序关系仅在相对小的目标空间2

中适用，该空间可以有从10cm到1m的尺寸。只有位于这个目标空间2内部的接收机将接收到未破坏的数据信号S，就好象这个接收的信号来源于一个连续发送的发送机。这个实施例的重要优势是不需要接收机的适配。

- 5 如在图2B中举例说明的那样，位于这个小目标空间2之外的接收机只会收到被破坏的数据信号S，图2B是与图2A比较的图形，其示出位于接近第二发送机12的非目标接收机收到的数据片段，并示出与目标空间2相关的“原始”时间间隔 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 、 Δt_4 。从第一发送机11到非目标接收机的距离大于从第一发送机11到目标空间2的距离，所以非目标接收机收到第一个数据信号片段S1的时间要比第一个时间间隔 Δt_1 更晚。从第二发送机12到非目标接收机的距离小于从第二发送机12到目标空间2的距离，所以非目标接收机收到第二个数据信号片段S2的时间比第二个时间间隔 Δt_2 更早。这样，第一个数据信号片段S1和第二个数据信号片段S2有一些重叠的SX，该重叠可能导致失真，使得这些数据片段部分对于接收机来说是丢失了。

- 15 从第三发送机13到非目标接收机的距离大于从第三发送机13到目标空间2的距离，所以非目标接收机收到第三个数据信号片段S3的时间比第三个时间间隔 Δt_3 更晚。这样，在第二个数据信号片段S2和第三个数据信号片段S3之间出现相对较大的时间间隙SY，该间隙也可能导致数据的丢失。只有位于目标空间2内的接收机将收到正确定时的数据信号片段，并且能够组合这些数据信号片段，完全地重建原始的数据信号。

- 20 上述的内容中已经提到每个发送机11、12、13、14直接地或者间接地与源数据信道40通信。这样，每个发送机11、12、13、14完全接收到原始数据信号S，并且仅在需要的时间间隔期间发送需要的片段。然而，每个发送机11、12、13、14还可能只接收那些需要发送的数据信号片段，因而减少了系统1中的数据流。

- 25 在上述的实施例中，发送机11、12、13、14是可操作的，因此可以在不同的时间间隔接收到它们的信号。在每个时间间隔，接收机100只接收到来自发送机11、12、13、14的其中一个发送机的一个信号。在进一步的处理和可能的解码中，在一个时间间隔收到的每个数据片段被单独地处理。在另一个可能的实施例中，接收机100适于从两个(或

更多)发送机中接收两个(或更多)数据片段,只有当这些数据片段彼此具有正确时序关系时,它们被一起处理和进行可能的解码,正如下文参考图3将要解释的那样。

与图2A相似,图3是一个举例说明按照它们的时序,在目标空间2
5 中收到的四个信号31、32、33、34的图形。显然发送机11、12、13、14的相对传输时序取决于目标空间2相对于这些发送机11、12、13、14的位置。为了举例说明本发明的实施例,图3只示出两个时间间隔 Δt_1 (从第一时间 t_1 到第二时间 t_2)和 Δt_2 (从第二时间 t_2 到第三 t_3)。

接收机100适于从四个发送机11、12、13、14同时接收四个信号31、
10 32、33、34,并同时处理这四个信号31、32、33、34。在一个可能的实施例中,正如本领域的技术人员清楚的那样,可以在互相不同的传输频率上发送四个信号31、32、33、34,具有四个被调谐到这些预定传输频率的输入滤波器111、112、113、114的接收机100从它的天线101输入信号中导出信号31、32、33、34。这四个输入滤波器111、112、
15 113、114的输出端耦合到处理单元120的相应输入端121、122、123、124,如在图4中举例说明的。

这个实施例的系统1的一个方面是四个信号31、32、33、34的预定时序编码。例如,如在图3中举例说明的那样,处理单元120被编程以期待在任何时间间隔期间在它的第一、第三和第四输入端121、123、
20 124上收到相关数据,但在它的第二输入端122上不接收数据信号。如果数据信号31、32、33、34的组合满足这个条件,正如在图3中举例说明的在第一个时间间隔 Δt_1 期间的信号那样,处理单元120被编程认为这些信号是有效的,并将继续处理这些信号。如果数据信号31、32、33、34的组合不满足这个条件,正如在图3中举例说明的在第二个时间
25 间隔 Δt_2 期间的信号那样,处理单元120被编程认为这些信号是无效的,并将忽略这些信号。

这样,只有位于目标空间2的接收机将收到具有正确时序关系的数据信号31、32、33、34的数据片段,并能正确地处理有意义的数
据片段。在位于目标空间2之外的接收机中,数据信号31、32、33、34的相
30 对时序将是不同的。例如,假定一个犯规的接收机位置靠近第二发送机12。在那种情况下,第二个数据信号32将提早到达,所以在第一个时间间隔 Δt_1 期间,处理单元120将在它的第二个输入端122处收到数

据信号。因为处理单元120被编程认为在整个第一个时间间隔 Δt_1 期间所有信号都是无效的，所以处理单元120将忽略这些信号。

这样，在预定时间间隔期间数据信号的存在或者不存在可以被解释为一个1比特的二进制代码，关于所有数据信道的所有这些比特的组合可以被认为是构成了二进制码字。在这个解释中，处理单元120被编程只有当预定时间间隔期间由数据信号形成的二进制码字有一个预定值时，才在这个预定时间间隔期间接受在其输入端接收到的数据信号。在图3的实例中，这个预定值是1011。

在以上解释的实例中，第二个数据信号32的内容总是丢失。如果处理单元120被编程还接受补码字，在这种情况下为0100，则可以避免这种丢失数据的情况。这样，与代码字的预定值无关，系统1将总是能够在两个连续时间间隔发送总共四个数据信号片段。

替换地，处理单元120还可能被编程以接受所有具有三个1和1个0的代码字，也就是0111、1011、1101、1110。在那种情况下，发送机11、12、13、14可以对连续的时间间隔旋转四个可接受的代码字，而系统1将总是能够在两个连续时间间隔内发送总共六个数据信号片段。

在上面的实例中，假定数据信号片段的数据内容彼此无关。然而，依照预定编码，数据信号片段的数据内容也可能彼此相关。例如，数据信号片段可能彼此相同。在那种情况下，如果在相同的频率上发送数据信号片段，将在目标空间2上发生相长干涉，而在目标空间2外部将发生相消干扰。如参考图4解释的那样，如果在不同频率上发送数据信号片段，且由处理单元120在不同输入端接收，则处理单元120可以被设计为在它的四个输入信号上执行一个与（AND）操作，如在图5中举例说明的那样。如果该接收机位于目标空间2内，则由这个与操作产生的输出信号Sout才是一个有意义的信号。

可替换地，应该清楚，依照 $S_{out} = f(S_{31}, S_{32}, S_{33}, S_{34})$ 可能使用不同的预定逻辑组合。

这样，依照本发明，通过发送单独的数据信号片段，使得它们到达目标空间2的时候有预定的时序同步关系来实现到某一目标空间2的安全数据通信。在上面的实例中，这个预定的时序同步关系是基于同时存在或者不存在，即在相同的绝对时间间隔内分析单独的数据信号

片段。但这不是必要的。可能在单独的数据信号片段之间使用预定的定时延迟。在图6中举例说明这种实施例的实例，图6是与图3比较的图形。再次表示从时间 t_1 到时间 t_2 的第一个时间间隔 Δt_1 。在这种情况下，第一个时间间隔 Δt_1 与第一个数据信号31有关。与第二个数据信号32有关的相应时间间隔相对于第一个时间间隔 Δt_1 被移位 δ_{12} 。与第三个数据信号33有关的相应时间间隔相对于第一个时间间隔 Δt_1 被移位 δ_{13} 。与第四个数据信号34有关的相应时间间隔相对于第一个时间间隔 Δt_1 被移位 δ_{14} 。处理单元120被设计为期待这些时间移位，并在处理数据信号31、32、33、34时考虑这些期待的时间移位。例如，如在图7中举例说明的那样，处理单元120包括四个分别耦合到它的输入端121、122、123、124、分别被设置为实现延迟 τ 、 $(\tau - \delta_{12})$ 、 $(\tau - \delta_{13})$ 、 $(\tau - \delta_{14})$ 的延迟电路51、52、53、54。

应该清楚，这四个延迟电路51、52、53、54的输出信号具有如在图3中举例说明的定时关系，因此对这四个延迟电路51、52、53、54的输出信号所作的进一步处理与上面描述的相同。

在上面的实例中， τ 为任意延迟。如果 τ 被选定为零，那么可以忽略第一个延迟电路51。应该清楚，如果 $\delta_{12} = \delta_{13} = \delta_{14} = 0$ 将获得图3中的实例。

目标空间2可能是固定的，且发送机11、12、13、14按照相对于彼此固定的时序关系运行。但是，在一个优选的实施例中，系统1的发送机11、12、13、14被设计为修改它们的时序，使得目标空间2处于与目标接收机位置对应的位置。

在这样的优选实施例中，系统1的发送机11、12、13、14需要具有关于将要被实现的相对时序的信息。在一个实施例中，因为目标接收机100适合于将它的位置传送给该系统，所以这个实施例是可以实现的。例如，目标接收机100可以配备GPS接收机，该接收机向目标接收机100提供非常精确的位置信号。因为用于确定位置的GPS系统本身是已知的，所以这里不必更详细解释它的操作。典型地在固定位置作为固定发送机的发送机11、12、13、14可以在其存储器中包含关于它们位置的信息，或者系统1的发送机11、12、13、14也可以每个都配备GPS接收机。

在运行中，用户激活他的接收机100，这将向系统1发送一个安全

通信服务的请求。在这个请求中，或者在后来的初始化过程期间，接收机100将包括关于它的位置的数据。作为响应，系统1将设置发送机11、12、13、14的时序，使得目标空间2的位置对应于接收机100的位置。在通信持续期间，接收机100将重复向系统传送它的位置，所以发送机11、12、13、14的时序设置可以被不断地修改，使得该用户实际上一
5 直移动。

可能在一个中央控制器(没有示出)的控制下实现对用户请求的处理以及发送机11、12、13、14的时序设置，该中央控制器对于所有发送机是共用的且例如在骨干40上与所有发送机通信。发送机11、12、
10 13、14的其中一个可能充当中央控制器，因此在这个控制器发送机和其它发送机之间存在主/从关系。发送机11、12、13、14组也可能一起构成一个智能系统，该系统能够恰当地确定它们的设置，而不需要一个发送机在等级上高于其它的发送机。

在另一个实施例中，发送机11、12、13、14和用户接收机100可以
15 配备非常精确的时钟-信号发生装置，接收机100适应于向发送机11、12、13、14发送包含发送时间信息的信号，而不用发送位置信息。在接收到这个信号时，每个发送机将发送时间信息与它自己的时钟-信号发生装置表示的接收时间进行比较，这样能够确定从接收机100到发送机的信号传播时间。这样，系统1能够计算从接收机100到每个发送机
20 11、12、13、14的距离，且过三角测量可以计算接收机100的位置。即使没有计算接收机100的实际位置，系统1也能够通过比较传播时间来确定信号31、32、33、34需要的相对时序。

不同数据信号之间的时序关系可能是恒定的，或者如上面提到的，依照预定方案时序关系而改变。在一个优选的实施例中，用户接收机100能够向发送机传送时序关系请求，也就是定义时序关系参数的
25 请求。这些参数包括如参考图6解释的分离的数据信号片段之间的定时延迟，和/或如参考图3解释的多路径编码字的值。作为响应，发送机系统将依照用户请求修改它们的时序和/或多路径编码。用户接收机100能够在任何时候自由产生这样的请求。这种请求的时序可以是随机的；
30 同样情况也适用于所请求的参数值。一个重要优点在于：侵扰接收机截取和解码从发送机传递到接收机的信号变得更加困难，即改进了通信的安全性。

虽然不是必要的，但是系统1的布局优选的是使接收机100的目标空间2大约位于一个几何图形内，该几何图形的每个拐角处与发送机重合。在有三个发送机的情况中，这样的几何图形是一个三角形。在有四个发送机位于一个平面的情况中，这样的几何图形是一个四角形。

- 5 发送机之间的相互距离不是关键，但是为了准确性，这个距离最好不要太大。如果需要覆盖相对大的面积，该系统需要包括更多依照网状网络排列的发送机，其中当用户跨越系统覆盖的区域移动时，不同的发送机可能接管其它发送机的任务。因此，当发送机之间的相互距离减少时，系统的成本增加。另一个方面是该发送机需要具有电源。在
- 10 本发明的一个优选实施例中，发送机与街道照明的灯相关联，例如被安装在灯罩里或灯罩上，或者被固定在灯柱上。在这样的实施例中，因为电源供给已经存在于这样的灯中，所以电源供给不是问题。此外，路灯灯柱之间的相互距离典型地大约30m，该距离适合于在本发明的系统中使用。

- 15 本领域的技术人员应该清楚，本发明不局限于上面讨论的示例性实施例，但是在所附权利要求限定的本发明保护性范围内，可能有多种变化和修改。

- 例如在上文描述中，通信系统有四个发送机，但是应该清楚发送机的数目可以是五个或者更多，或者可以是三个。在一些情况中，发
- 20 送机的数目可以是两个。在上文描述中，已经参考方框图解释了本发明，该方框图举例说明了依照本发明的设备的功能块。应该理解，可以用硬件实现这些功能块中的一个或多个，其中通过独立的硬件元件执行这样的功能块的功能，但是也可能用软件实现这些功能块中的一个或多个，因此通过计算机程序的一个或多个程序行或者例如微处理
- 25 器、微控制器、数字信号处理器等等的可编程设备来执行这种功能块的功能。

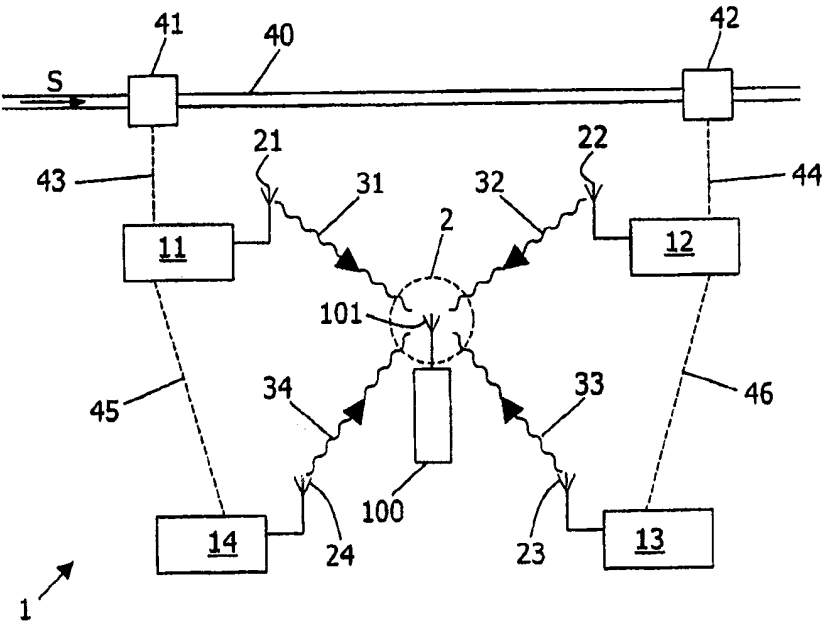


图 1

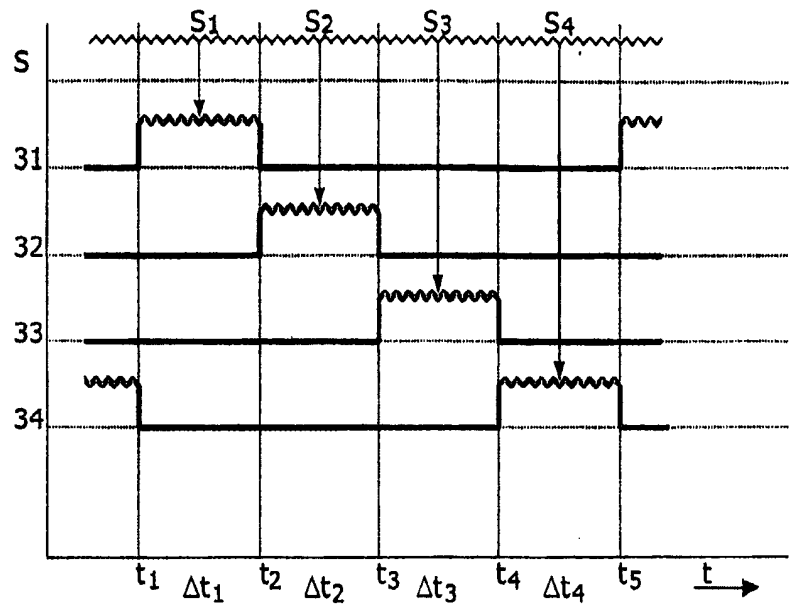


图 2A

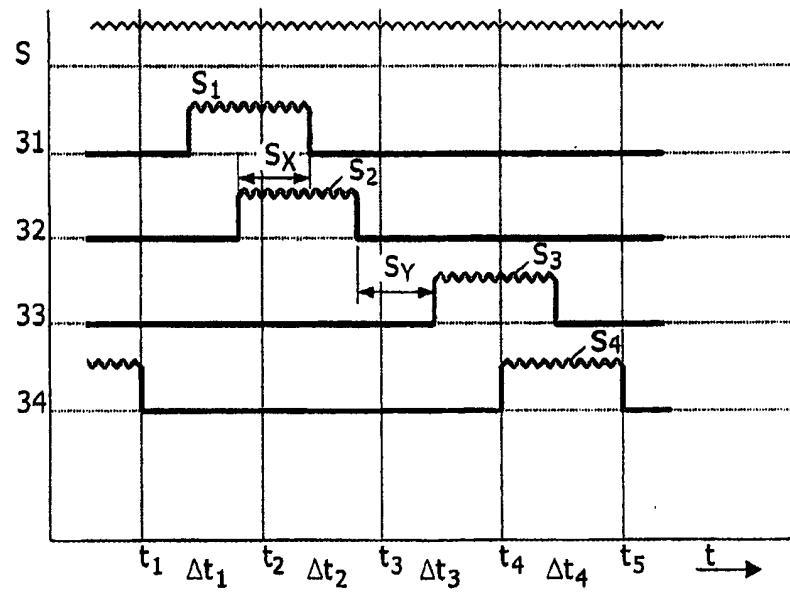


图 2B

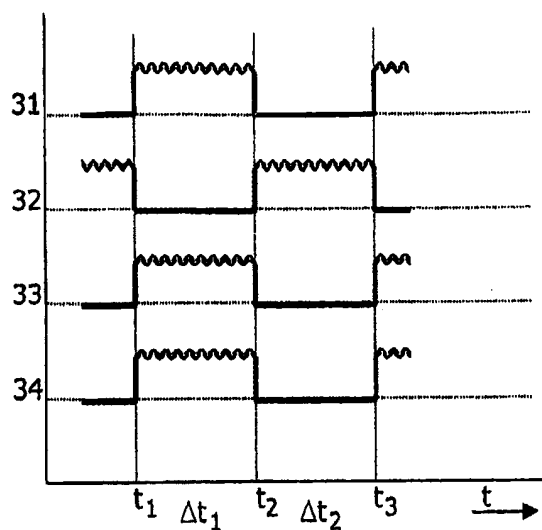


图 3

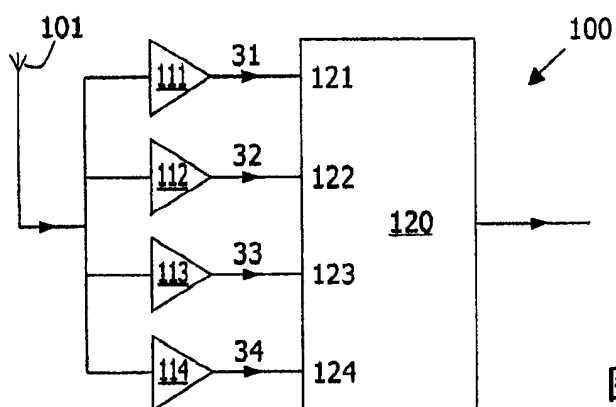


图 4

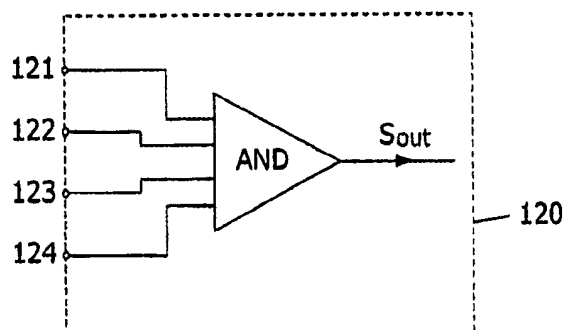


图 5

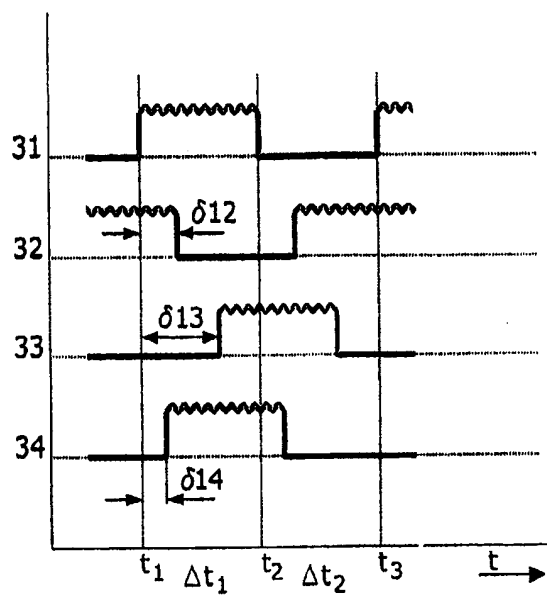


图 6

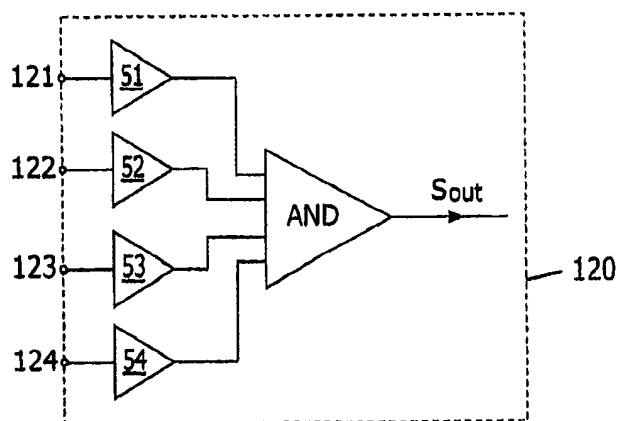


图 7