

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

H04B 7/04

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93118178. X

[45]授权公告日 1999年12月1日

[11]授权公告号 CN 1047045C

[22]申请日 93.9.29 [24]颁证日 99.9.11

[21]申请号 93118178. X

[30]优先权

[32]92.10.3 [33]GB [31]9220823.0

[73]专利权人 摩托罗拉有限公司

地址 英国贝辛斯托克

[72]发明人 迈克尔·詹姆斯·邓布利尔

伊德里斯·约汉·马克·利斯

[56]参考文献

EP0429200 1991. 5.29 H04B7/00

US4,369,520 1983. 1.18 H04B7/04

US4,727,590 1988. 2.23 H04B7/00

审查员 崔艾平

[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

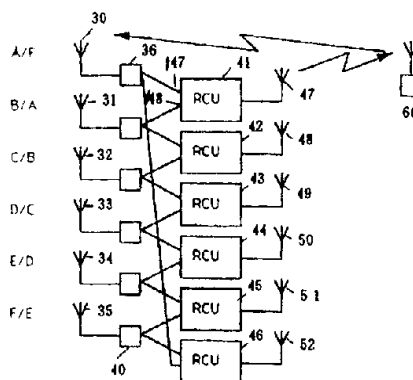
代理人 付建军

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 分区的蜂窝式无线电基站天线

[57]摘要

一种分区的蜂窝式无线电基站天线,包括:各有一发射中心路径的多个角上分离的方向性发射天线,为中心位于其发射轴上的扇区中的移动单元提供服务;各有一个接收中心轴的多个角度上分离的接收天线;以及用于合成来自相邻接收天线信号的分集成装置。接收与发射天线的各中心轴有一角度偏离,并且对由给定发射天线服务的给定扇区中的移动台来说,分集成装置用于合成来自两副其轴位于发射天线轴两侧的接收天线的信号。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

---

1. 一种分区的蜂窝式无线电基站天线,包括:

多个角度上分离的方向性发射天线(47—52),每个发射天线有一个发射中心轴,所述发射天线(47—52)向位于中心在发射天线的发射轴上的扇区中的移动单元(60)提供服务;

多个角度上分离的方向性接收天线(30—35),每个接收天线有一个接收中心轴;以及

分集合成装置(41),用于合成来自相邻接收天线的信号;

其特征在于,接收天线的中心轴相对发射天线的中心轴有一个角度偏离,并且对给定发射天线服务的给定扇区中的移动点,分集合成装置用于分集合成来自两付接收天线的信号,该两付天线的轴分别位于发射天线轴的两侧。

2. 根据权利要求1所述的天线,其中每个发射天线有一个发射区域,该区基本上重叠每个相邻发射天线的发射区的一半。

3. 根据权利要求1或2所述的天线,其中每个接收天线有一个接收区域,该区基本上重叠每个相邻接收区的一半。

4. 根据权利要求1至2中的任何一项所述的天线,其中,每个接收天线的中心轴近似平分两相邻发射天线中心轴的夹角。

5. 根据权利要求1至2中的任何一项所述的天线,其中分集

合成装置包括从两副接收天线的信号中选择较强的信号的选择装置。

6. 根据权利要求 1 至 2 中的任何一项所述的天线, 进一步包括最大比率分集成装置, 用于按加权比例方式合成来自两副天线的信号。

7. 根据前述权利要求 1 或 2 所述的天线, 包括围绕基站以均匀角度分布的六个发射天线, 以及围绕基站以均匀角度分布的六个接收天线。

8. 一个基站, 包括根据前述权利要求的任何一项所述的天线与多个无线电收发机(41—46)相结合, 每个无线电收发机(41—46)具有第一和第二分集接收端口和多个分离装置(36—40), 每个分离装置把一个接收天线连到两副收发机的分集接收端口上。

9. 根据权利要求 8 所述的基站, 还包括转换装置, 用于把分离器转接到收发机上也把收发机连接到发射天线上; 控制装置(72), 用于同时把收发机选择连接到:

(a) 一个发射天线,

(b) 一个连接到两副接收天线的分离器上, 接收天线的轴位于发射天线轴的两侧。

10. 一种分区的蜂窝式无线电基站天线, 包括:

多个角度上分离的方向性接收天线(30—35), 每个接收天线有一个接收中心轴, 这些接收天线为中心位于接收天线的接收轴

上的扇区中的移动单元提供服务；

多个角度上分离的方向性发射天线(47—52),每副发射天线有一个发射中心轴;以及

分离器装置(36—40),用于把发射信号分解到相邻的发射天线:

其特征在干,发射天线的中心轴相对于接收天线的中心轴有一个角度偏离,并且对由给定接收天线服务的给定扇区中的移动台,分离装置用于使发射信号传到两副发射天线上,发射天线的轴位于接收天线轴的两侧。

# 说 明 书

---

## 分区的蜂窝式无线电基站天线

本发明涉及分区的蜂窝式无线电基站天线，具体地涉及称作“天线空间分集”的无线电技术。本发明可用在许多无线电技术中，尤其适用于数字组专用移动台(Groupe Special Mobile)(GSM)数字欧洲蜂窝式无线电系统。

移动站和基站之间的无线电链路必需容许从建筑物和其它物体反射的多程信号。一般来说，所收到的信号是经过多个传送路径返回的多个延迟信号的矢量和。接收天线中的信号显示了站移动时多程接收相长和相消干涉的结果，并且该信号展示了在接收信号中引起衰减的随机深衰落。

天线空间分集是一种利用空间上分离的两副接收天线，使天线中接收的衰落不相关的技术。然后，来自这两副天线的信号在合成/选择装置中得到处理，以给出好于一副天线所能达到的接收性能。该方法的一个简单的例子是从具有最强的接收信号的接收机中选择信号，尽管其它的合成方法也能使用。

图1所示是一个典型的六扇区单元场点的现有技术。在标有扇

区 A 到 F 的每个  $60^\circ$  的扇区中有一副天线发射和接收。

图 1 所示是一个理想的情况,其中天线的覆盖范围与扇区精确匹配。实际中,每副天线的覆盖范围在扇区边缘都有重叠。这在图 2 中示出,阴影区 10 代表扇区 A 的天线 11 的近似覆盖范围。

通常使用的分集方案是在每个扇区提供两副空间上相距若干波长的接收天线。天线可以水平分离,也可垂直分离。然后,该方案提供这两副接收天线被合成/被选择来进行分集接收。这种方法要求 12 副接收天线来完成六个扇区场。

另一种方法是用全部进入通信系统(TACS)来实现的,该方法用相邻扇区的天线重叠把六个扇区场所需的天数总数减少为六个。这要求接收天线以若干个波长的距离在空间上分离,这通常是在一个标准场时的情况。只要在扇区 A 中能监测扇区 B 和 F 中的接收路径,并且如果发现扇区 B 和 F 中的接收路径好于扇区 A 中的接收路径,就能把合适的天线而不是扇区 A 的天线转接给接收机。可以看出,这种方案可增强无线电传送的性能。

这种方案的实施困难在于接收机现在必须使用一个主接收天线,并在两副其它天线中选择,这样每个扇区需要三副天线。在 TACS 系统中,这种选择可用如图 3 所示的扫描接收机来完成。扫描接收机 12 测量接收天线 B 和 F 上的平均信号电平,具有较大信号的天线和主天线 A 一起供给分集接收机 13。

遗憾的是,当转移到 GSM 系统中时,这种共享分集方案的实现

存在着相当大的固有的实际困难。在 GSM 系统中,提供扫描接收机很不方便,而且需要选择正确的天线对的另外的方案。

考虑到扇区 A 中的移动站想要在单元中建立一个到基地站的呼叫。该移动站将要发出一个信道请求,该请求将被扇区 A 中的天线接收。在这一级,没有设备来弄清楚在天线 B 或天线 F 中哪一个是用于分集算法的第二天线的最佳候选天线,所以最好是随机选择一副(例如通常顺时针方向选择天线)。利用这种方案,提供了一个平等的机会,即在分集到不分集情况中,RACH(随机访问信道)的性能没得到提高。

既使当 TCh(业务信道)或 SDCCh(独立的专用控制信道)已被建立,共享分集算法也存在实际困难,因为,只要在 A 区,扇区 B 和 F 的两个接收路径都必须监测,以保证分集算法使用最好的天线。因此,例如,如果在某一时刻天线 A 和 F 用于完成共享分集,那么天线 B 要被周期性地监测,以确定天线 B 是否有优于天线 F 的接收路径。如果有,天线 B 而不是天线 F 将被接入。

这种连续的切换和监测会引起操作过于复杂。同时,在天线的采样期间,接收机的特性不是最佳的。

根据本发明,提供一个分区的蜂窝式无线电基站天线,该天线包括:

多个角度分离的方向性发射天线,每个发射天线有一个发射中心轴,用于为位于中心在发射天线的发射轴上的扇区中的移动单元

提供服务；

多个角度上分离的方向性接收天线，每副天线有一个接收中心轴；以及

分集成装置，用于合成来自相邻接收天线的信号；

其特征是，接收天线的中心轴相对发射天线的中心轴有一个角偏移，并且对于给定扇区中由给定的发射天线提供服务的移动台，分集成装置用来合成来自两副接收天线的信号，两个接收天线的轴各位于发射天线轴一侧。

应该明白，“合成”这一词可以延伸为选择、等增益合成和最大比率合成。

通过把接收天线相对发射天线偏移或旋转一个角度，如  $30^\circ$ ，就可避免在两个候选天线中选择用于分集的第二天线。这样做既简单又有效。

每个接收天线最好有一个接收重叠区，该区大致等于每个相邻接收天线接收区的一半。用这种方式，从单元中任何一点来的信号都能被两副天线清楚地接到。而且，每副接收天线的中心轴最好近似平分两个相邻发射天线中心轴之间的夹角（且每副发射天线的中心轴最好平分两个相邻接收天线中心轴之间的夹角）。用这种结构的合成，两副接收天线的重叠区延伸于发射天线服务的整个扇区之上。

本发明可扩展到发射的分集，两副相邻的发射天线服务于一个

中心在给定接收天线的扇区。

现在通过举例,结合附图描述本发明的最佳实施例。

图 1 为六扇区单元的示意图。

图 2 是根据现有技术的图 1 的单元和接收天线的接收区域的示意图。

图 3 示出了根据现有技术的分集接收机。

图 4 为根据本发明的最佳实施例的单元和发射天线的发射区域的示意图。

图 5 为根据本发明的最佳实施例的图 4 的单元和接收天线的覆盖区域的示意图。

图 6 是根据本发明的实施例的 GSM 基地站的接收电路的框图。

图 7 是根据本发明的第二实施例的 GSM 基地站的接收电路的框图。

参照图 4,说明了一个六扇区单元,阴影区域 20 代表定义为发射天线 A 的发射天线的覆盖区,发射天线 A 在扇区 A 的中心有其发射中心轴。该天线的覆盖角度大约为  $120^\circ$ ,这样,扇区 B 的一半和扇区 F 的一半可近似地由发射天线 A 覆盖。其它五个扇区 B—F 的每一个有一副相应的发射天线,该发射天线有  $120^\circ$  的覆盖角度。圆上的任何一个点都由两副发射天线覆盖,尽管对本发明的最佳实施例来说,这是容易做到的。

参照图 5, 示出了与图 4 所示相同的单元, 阴影区域 21 代表标为天线 A/F 的一个接收天线 30 的接收区域。该接收天线有一个近似为  $120^\circ$  的覆盖区, 其接收的中心轴沿着扇区 A 和 F 之间的名义边界导向。把这个边界称为“名义”是因为没有实际的边界。另外五副接收天线具有它们的中心轴, 它们同心位于不同的单元间的其它五条名义边界上。因此, 接收天线以  $60^\circ$  的间隔分布, 这些间隔从图 4 中发射天线的相应的中心轴偏离一个固定角度  $30^\circ$ 。值得注意的是, 一个“扇区”现在被一副发射天线和两副接收天线完全覆盖。(从发射分集的角度看, 如果实现的话, 一个“扇区”被认为是被两副发射天线和一副接收天线完全覆盖)。

参照图 6, 图 5 中的六副接收天线被标为数字 30—35。每副天线与标为 36—40 的一个分离器相连, 每个分离器把所接收的信号分离到一个不同的无线信道单元 (RCU) 41—46。RCU 41—46 中的每个 RCU 是一个独立的双端口分集接收单元, 可从位于 16 Euro Way, Blagrove, Swindon, Wiltshire, SM5 8YW 的摩托罗拉欧洲蜂窝式永久基地分部得到。在完整的基站室中 RCU 可从上述地址得到, 一个室有四个 RCU 以及四副发射天线相应的电路。这些室可以是 BTS—4D 型。因此, 图 6 的全部电路可在带有两个剩余 RCU 的两个 BTS—4D 室中装配, 两个剩余的 RCU 可用作 RCU 发生故障时的冗余单元。

每个 RCU 有两个端口, 如 RCU 41 的端口 147 和 148, 在现有技术

的设置中,这些端口的每一个可接收来自其自身分离天线(共需 12 副接收天线)的信号或接收来自选择矩阵的信号,在选择矩阵中,第一端口 47 连到其专用天线上,第二端口 48 能接收从一副相邻天线的分离器中选择的信号。通过对比,图 6 中的设置在一定程度上做了简化,即端口 48 永久地连在相邻天线的分离器上。

每个无线电信道单元 41—46 也被连到发射天线 47—52 上。所有发射天线 47—52 相对接收天线 30—35 都有例如 **30 度的偏移**。

例如,当一个呼叫在扇区 A 中的一个移动台 60 建立时,该呼叫通过发射天线 47 建立,并同时通过接收天线 30 和 31 接收。收到的信号通过分离器 36 到 RCU41 的端口 47 和 48。因此,同一单元的呼出和呼入通道经过同一个 RCU,而且对于每个发射扇区,总有两副接收天线连到用于该发射扇区的 RCU。

图 7 示出了图 6 中设置的一种变形,其中提供了 RCU 动态分配的进一步特征。图 7 中,除了图 6 所示的元件外,在接收和发射边分别有一个转接矩阵 70 和 71。发射矩阵 把分离器 36—40 连接到 RCU41—46 的输入端。转接矩阵 71 把 RCU41—46 的发射输出连接到发射天线 47—52。

转接矩阵 70 和 71 通过其相应的分离器同时把任一 RCU(例如 RCU41)的接收端和发射端切换到任何一对接收天线(例如,所示的天线 31 和 32)上,切换到相应的发射天线(例如,发射天线 48)上。用这种方式,任何 RCU 都能动态分配到给定时隙的单元的任何

扇区。转接矩阵 70 和 71 能根据逐个时隙进行转接。这种设置有多种优于图 6 中所示的设置的优点,包括根据另一个 RCU 的故障,允许工作 RCU 的共享。应该注意,一个 RCU 到特定扇区的转换不依赖于任何信号强度或分集判定,但依赖于其它因素。一对连有 RCU 的两个分集接收端口的接收天线相连接,总是覆盖对应于连接着发射端口的发射天线的单元的扇区。

在图 6 和图 7 所示的设置的情况下,RCU41—46 连接到一个 CEPT 2M bit/s 接口上,该接口把基站连接到一个移动转接中心。这些细节没有在图中绘出,但可以在英国专利申请 No. 9110258 中见到。

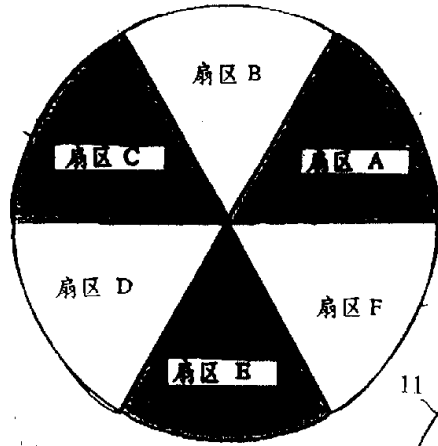


图 1

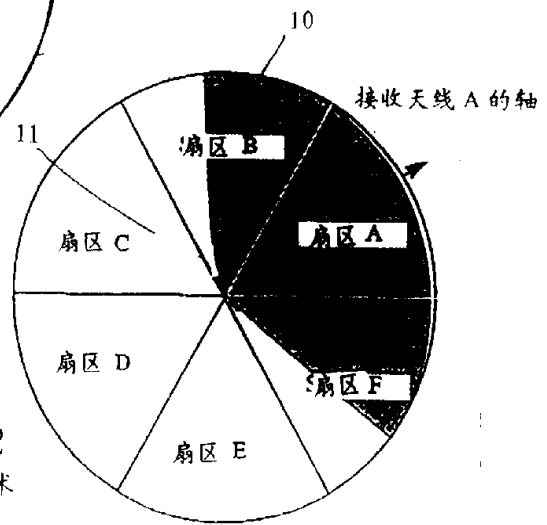


图 2  
现有技术

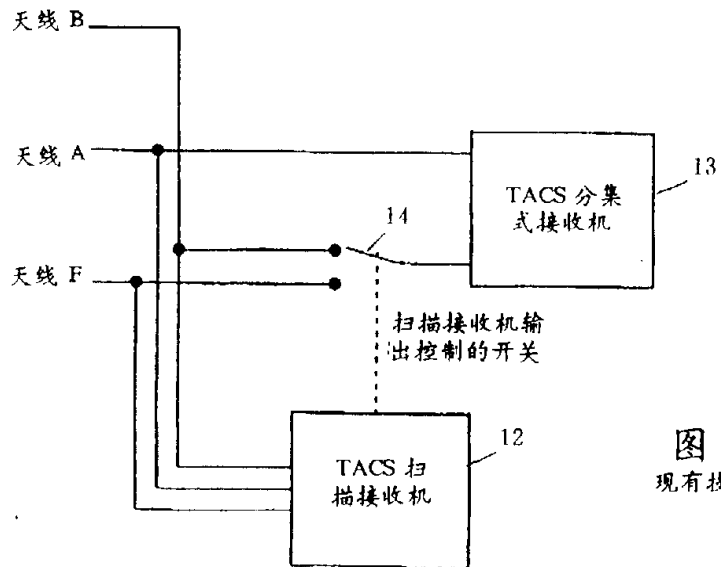


图 3  
现有技术

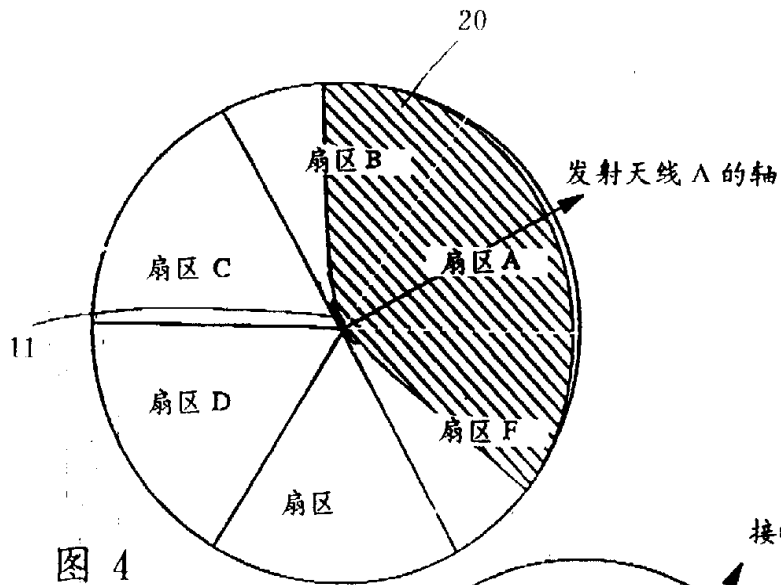


图 4

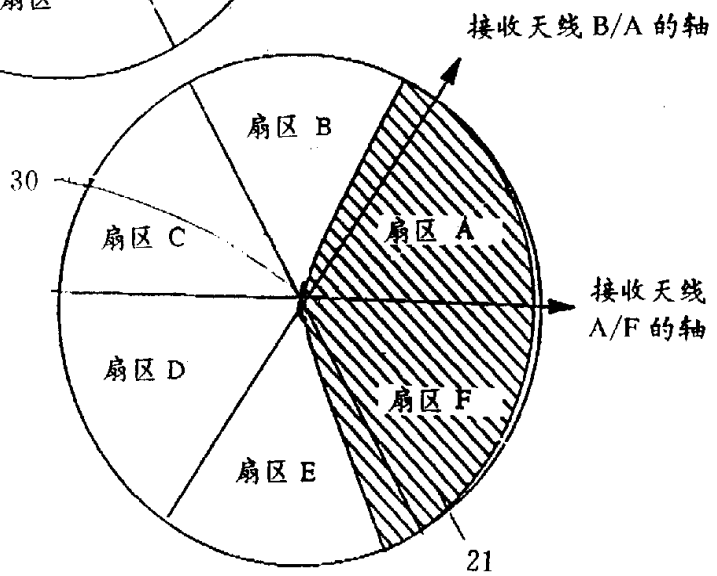


图 5

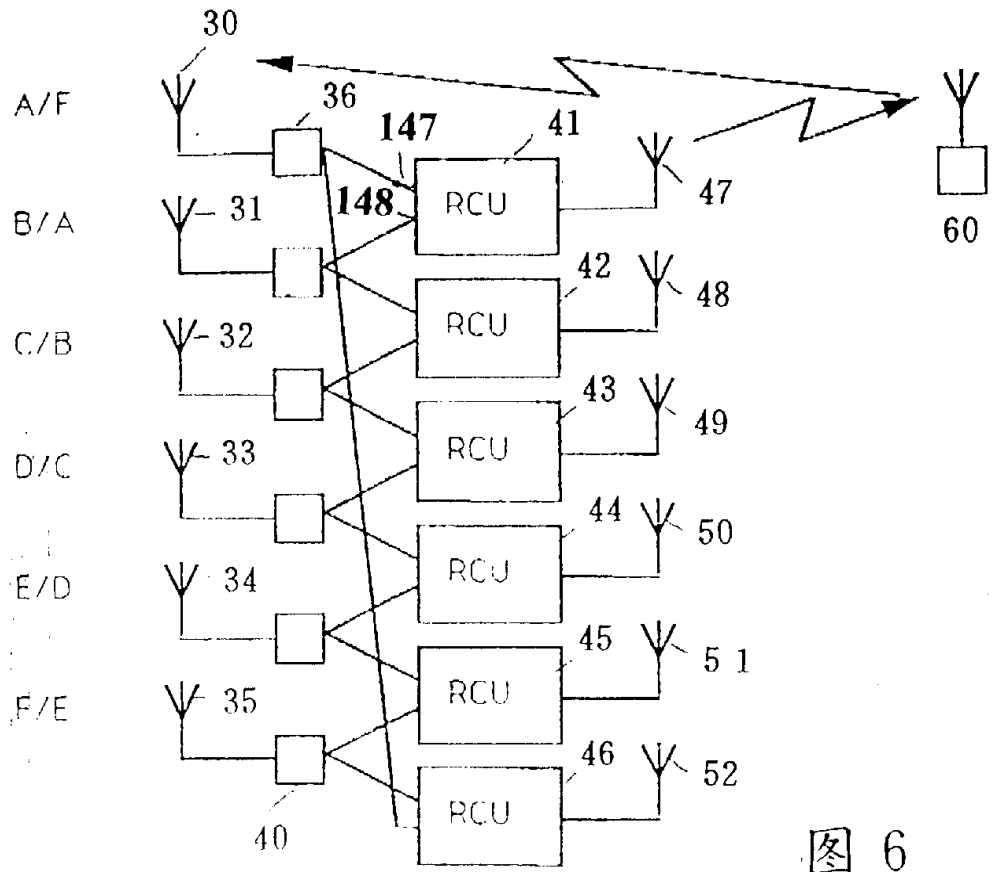


图 6

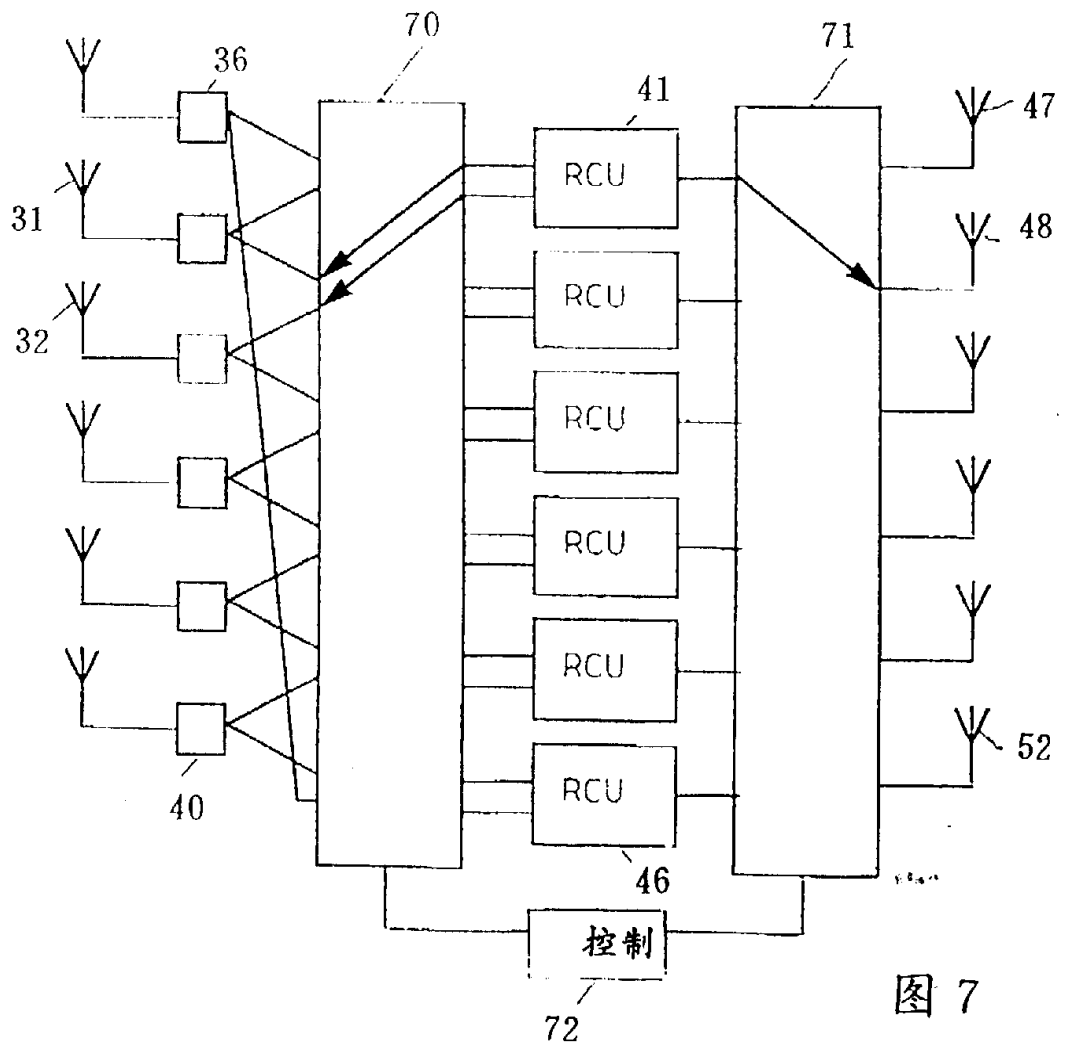


图 7