



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93120738.X

[51]Int.Cl⁵

H04H 5/00

[43]公开日 1994 年 8 月 31 日

[22]申请日 93.10.30

[30]优先权

[32]92.10.30[33]US[31]07 / 969012

[32]92.10.30[33]US[31]07 / 969013

[71]申请人 罗伊·J·曼科维茨

地址 美国加利福尼亚州

共同申请人 亨利·C·云

[72]发明人 罗伊·J·曼科维茨

亨利·C·云

[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

H04B 1/04 H04B 1/16

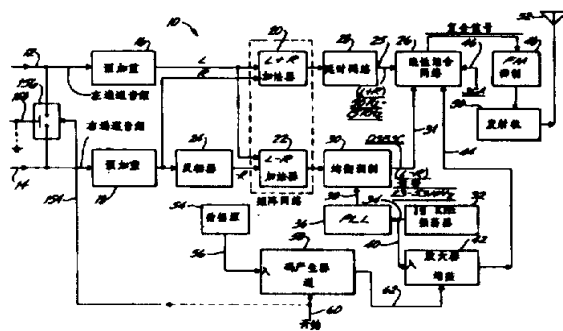
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 用于音乐及歌词广播的方法及设备

[57]摘要

一个系统用于广播音频乐曲和广播歌词,用以基本与伴随音频乐曲而产生歌词的同时显示和突出显示。该系统包括一个提供数据输出和模拟信号输出的音频乐曲源。一个计算机接收由乐曲源输出的数据并产生歌词正文数据和歌词定时指令。一个副载波发生器产生一个载有歌词正文和歌词定时指令的副载波信号。一个 FM 发射机广播一个组合乐曲源的模拟输出信号和副载波信号的复合信号。载有乐曲正文数据和乐曲定时指令的副载波信号在广播与音乐节目有关的模拟信号之前以短脉冲进行发射。一个歌词显示单元接收复合信号,分离和解码副载波信号并根据从副载波信号解码的歌词正文数据和歌词定进指令显示和突出显示歌词。



权利要求书

1. 一个广播系统包括：

一个乐曲源，具有一个数据输出端和一个模拟音频信号输出端，

一个计算机，用于接收乐曲源输出的数据并产生歌词正文数据和歌词定时指令，

一个副载波信号发生器，从计算机接收歌词正文数据和歌词定时指令并产生含有歌词正文数据和歌词定时指令的副载波信号，

一个FM发送机，用于将乐曲源输出的模拟音频信号和副载波信号组合成一个复合信号并以单一频率播放该复合信号，和

一个歌词延迟单元，用于接收所说复合信号，解码副载波信号以确定歌词正文数据和歌词定时指令并按照歌词定时指令显示歌词正文数据。

2. 根据权利要求1的广播系统，其中所说乐曲源包括一个小型磁盘重放机。

3. 根据权利要求1的广播系统，其中所说乐曲源输出数据包括：

唱片识别号数

磁迹号数，和

经过的时间数据。

4. 根据权利要求3的广播系统，其中所说的乐曲源包括一个小型磁盘重放机。

5. 根据权利要求1的广播系统还包括：

一个音频商业广告信息再现装置，包括有产生与这种音频商业广

告信息有关的数字数据的装置，

其中所说计算机从所说再现装置中接收数字数据并产生补充广告数据，

其中所说副载波信号发生器接收该补充广告数据并产生含有这种补充广告数据的一个副载波信号，

其中所说F M发射机把再现的音频商业广告信息和所说含有这种补充广告数据的副载波信号组合成一个复合广告信号并在单一射频频率上广播该复合广告信号，

其中所说歌词显示单元接收该复合广告信号，解码该副载波成为解码的补充广告数据，并显示这种解码的补充广告数据。

6. 根据权利要求5的广播系统，其中所说歌词显示单元还包括一个存贮器，而且其中所说歌词显示单元在该存贮器中存贮、重叫和删除已解码的补充广告数据

7. 根据权利要求5的广播系统，还包括一个耦合到所说歌词显示单元的打印机，用以打印已解码的补充广告数据。

8. 一种显示音乐节目的歌词和在该节目再生时歌词出现的同时突出显示的歌词的方法，包括的步骤为：

产生用于音乐节目的歌词正文和定时文件步骤为：

将这种音乐节目的歌词分成为比预定长度短的歌词词组，

对于在这种音乐节目的对应音频再生中产生的每一个词，确定从所说音乐节目中的预定瞬时基准点到对应于这种音乐节目再生中产生的这个词的时间长度，和

存贮分离的歌词词组和在音乐节目中产生的每个词的确定长度至所说歌词正文和定时文件中，

在模拟射频信号上发送再生的音乐节目，

在由于出现所说预定时间参考点而经过该词组第一词的确定的时间长度之前，发送存贮在歌词正文和定时文件中的每个分离的歌词词组正文，和

在由于出现所说预定时间参考点而经过该词的确定的时间长度时，发送用于所说歌词正文和定时文件中的每个词的突出显示指令。

9. 一种显示音乐节目的歌词和在该音乐节目再生时歌词出现的同时突出显示的歌词的方法包括的步骤为：

产生用于音乐节目歌词正文和定时文件，包括的步骤为：

将这种音乐节目的歌词分离成比预定长度短的歌词词组，

对于在这种音乐节目的对应音频再生中产生的每一个词，确定从所说音乐节目中的预定瞬时基准点到对应于这种音乐节目再生中产生的这个词的时间长度，

存贮分离的歌词词组和在音乐节目中产生的每个词的确定长度至所说歌词正文和定时文件中，

在模拟射频信号上发送再生的音乐节目，

如果该词是分离的词组之最后的词，发射歌词正文和定时文件中的每个词，从所说瞬时基准点的预定时间长度和词组码，和

发送表示所说预定瞬时基准点之产生的指令。

10. 根据权利要求9的方法，其中发送每个词的步骤还包括在产生预定的瞬时基准点之前发送每个词。

11. 一种存贮用于具有音频商业广告的副载波广播的补充正文数据的方法，所说商业广告与补充正文数据同时广播，该方法的步骤包括有：

在模拟开盘磁带上提供音频商业广告信息，

以计算机可读形式提供补充正文数据，

设置与开盘磁带走带机构和磁带卡盘录音机相连接的计算机，以便计算机控制所说磁带走带机构和卡盘录音机的操作，

将所说磁带走带机构的输出端连接到所说卡盘录音机的输入端，

利用一个连接到计算机的数/模转换器将所说补充正文数据转换成模拟音频信号，

在计算机的控制下，同时地在磁带走带机构上重放音频商业广告，将转换的正文数据输出到所说卡盘录音机的插入通道输入端，并利用所说卡盘录音机记录从数/模转换器和磁带走带机构接收的信号。

1 2 . 一种用于同时广播副载波补充商业广告正文数据和音频商业广告的方法包括的步骤为：

提供一个与磁带卡盘重放机一起使用的卡盘，该卡盘重放机包含有在音频磁迹上的音频商业广告和在插入磁迹上的补充商业正文数据的模拟转换，

提供一个在所说卡盘重放机控制下的计算机，所说计算机具有一个耦合到卡盘重放机的插入磁迹输出端的模/数转换器，

在所说卡盘重放机的控制下，重放所说卡盘并将模拟音频信号输出到FM射频发射机以及通过模/数转换器将模拟补充正文数据输出到一个副载波码发生器。

1 3 . 一种存贮在具有音频商业广告的副载波广播中使用的补充正文数据的方法，所说商业广告与补充正文数据同时广播，该方法的步骤包括：

在模拟开盘磁带上提供一个音频商业广告，

以计算机可读形式提供补充正文数据，

设置与开盘磁带走带机构和磁带卡盘录音机相连的计算机，以便计算机控制所说磁带走带机构和所说卡盘录音机的操作，

将所说磁带走带机构的输出端连接到所说卡盘录音机的输入端，

对所说音频商业广告指定唯一的识别码，

通过指定到对应的音频商业广告的唯一识别码，将所说补充正文数据存贮在所说计算机中的一个文件中，

利用一个连接到计算机的数／模转换器将所说唯一识别码转换为模拟音频信号，

在所说计算机的控制下，同时重放磁带走带机构上的音频商业广告，将转换的唯一识别码输出到卡盘录音机的插入通道输入端，并通过所说卡盘录音机从所说数／模转换器和磁带走带机构接收的信号。

1 4 . 一种用于同时广播商业广告和副载波补充商业广告正文数据的方法包括的步骤为：

提供一个用于磁带卡盘重放机的卡盘，该卡盘重放机包含有在音频磁迹上的音频商业广告和与在插入磁迹上的音频商业广告有关的唯一识别码的模拟再现，

提供一个卡盘重放机控制下的计算机，所说计算机具有一个耦合到卡盘重放机的插入磁迹输出端的模／数转换器，和

在所说卡盘重放机的控制下：

重放所说卡盘并将模拟音频信号输出到F M射频发射机以及将唯一识别码的模拟再现输出到模／数转换器，

将所说模拟再现转换成一个唯一识别码，

恢复与来自计算机的唯一识别码有关的一个文件，和

将所说文件内容输出到副载波码发生器。

1 5 . 一种用于接收，存贮和恢复在射频副载波上广播的数据的装置包括有：

用于接收射频信号的装置，

用于从所说射频信号将解码的副载波信号分离成与所说接收装置相连接的数据的装置，

用于从分离装置中接收所说数据并将所说数据自动发送到一个显示装置的处理器，

一个存贮器，

一个用户驱动的控制装置，用于产生数据存贮和存贮重叫信号并将这种信号发送到所说处理器，

在其中一旦接收到这样一个数据存贮信号时，所说处理器就将所说数据存贮到所说存贮器中，和

其中所说处理器从存贮器中恢复存贮的数据，将所说恢复的存贮数据发送到所说显示装置并停止把从分离装置接收的数据发送到所说显示装置。

1 6 . 一种传输系统包括：

一个乐曲源，具有一个数据输出端和一个模拟音频信号输出端，

一个转换器，用于接收乐曲源输出的数据并产生歌词正文数据和歌词定时指令，

一个副载波信号发生器，从计算机接收歌词正文数据和歌词定时指令，并产生包含歌曲正文数据和歌词定时指令的副载波信号，和

一个F M发射机，用于把来自乐曲源的模拟音频信号和所说副载波信号组合成一个复合视频信号并以单一频率广播所说复合信号。

1 7 . 根据权利要求 1 6 的广播系统，其中所说乐曲源包括一个小型磁盘重放机。

1 8 . 根据权利要求 1 6 的广播系统，其中所说乐曲源输出的数据包括：

唱片识别号数，

磁迹号数，和

经过的时间数据。

1 9 . 根据权利要求 1 8 的广播系统，其中所说乐曲源包括一个小型磁盘重放机。

2 0 . 根据权利要求 1 6 的广播系统还包括：

一个音频商业广告信息再现装置，包括有产生与这种音频商业广告信息有关的数字数据的装置，

其中所说计算机接收来自再现装置的数字数据并产生补充商业数据，

其中所说载波发生器接收所说补充广告数据并产生包含这种补充广告数据的副载波信号，

其中所说 F M 发射机将再现的音频商业广告信息和所说含有这种补充广告数据的副载波信号组合成一个复合广告信号并以单一的射频频率广播所说复合广告信号。

2 1 . 一种显示音乐节目的歌词和突出显示所显示的歌词的方法，突出显示是在这种音乐节目的音频再生中与歌词的出现基本相同的时间显示的，该方法包括的步骤为：

产生用于音乐节目的歌词正文和定时文件包括的步骤为：

将这种音乐节目的歌词分离成短于预定长度的歌词词组，

对于这种音乐节目的对应音频再现中产生的每个词，确定从所说

音乐节目中的预定瞬时基准点至在这种选曲的对应再现中的这个词产生的时间长度，

把分离的歌词词组和在音乐节目中产生的每个词用的确定时间长度存贮到所说歌词正文和定时文件中，

在模拟射频信号上发射再生的音乐节目，

在所说预定瞬时基准点产生之前，如果该词是分离词组的最后的词，则发射歌词正文和定时文件中的每个词，从所说瞬时基准点的预定时间长度和词组码，和

发射表明所说预定瞬时基准点产生的指令。

说明书

用于音乐及歌词广播的方法及设备

本发明是于1991年7月29日注册的序列号为NO. 07 / 737, 211的待批专利申请的后续申请, 该待批申请是1991年2月19日提出的申请NO. 07 / 657, 477号专利申请的分案, 该申请已于1992年7月28日授权为专利5,134,719号。

本发明涉及无线电广播系统, 尤其涉及在FM立体声无线电广播系统中用于识别广播音频节目并对所选音频节目曲调进行显示的设备和方法。

虽然FM广播电台的广播内容通常包括音乐、新闻、广告以及信息节目的组合, 但广大听众的主要兴趣是关于广播的音乐部分。事实上, 音乐产业与无线电台相结合且激励最新唱片的发行是基于这样的基础, 即, 多数的唱片的销售是听众对于广播音乐节目的反响。

听众所面临的更令人失望的一个方面是辩解经收音机接收的音乐节目的歌词。经常的情况是, 无论是现代流行音乐还是古典音乐, 其声乐的歌词难以听懂, 即使是选择收听了多次。对于一听众来说, 有时可能通过购买包含选曲的密质盘(CD)得到歌词。然而, 许多密质盘并不包括打印的歌词因而听众在买该CD以前就无法知道是否有歌词。进一步说, 听众必须购买包括选取的CD, 只为了一个希望选取的歌词而已。

既使有印刷的歌词为听众所用, 当各个歌词与含在CD盘上的音

乐一起唱时，该打印的歌词并不指示在唱哪个歌词。解决这样问题的一个方法是视频伴唱系统，例如“卡拉OK”系统。这类自娱系统产生出音乐选取，经常有导引的发音部分的空缺省略，并在图象屏幕上显示其歌词。这些系统包括高价设备并需要附加采购常常属于仅供伴唱系统使用的选曲的特定记录。

失望的另一个原因是广播音乐节目的识别，尤其是因为这些广播电台不采用统一的识别方法。有些电台在广播这些乐曲之前宣布这一组的标题，而另一些电台是在这一组乐曲广播后再宣布其标题，还有一些电台宣布这些标题是以随机的方式进行，很少有电台逐个地宣布选取的音乐的标题，作曲家和及乐章信息。结果是，听众通常无法以足够精确的方式迅速识别和记住每一个特定的音乐节目，从而使随后购买的曲集包括该曲目。

本发明提供了一种设备与方法，用于存储、广播、接收并显示正在即时地广播乐曲的歌词，伴随音乐广播，当每一个字或一段歌词被唱时，它包括一个实时的指示。

本发明还提供了设备与方法，以使得听众能迅速及准确地识别广播音乐节目。

本发明还提供了设备与方法，用以存储已选择的音乐节目的识别信息，并在随机的某一时间可用以重获这样的信息，以便加速对包含该曲目的曲集的获得。

为了使歌词及标识材料的广播变得商业可行，本发明提供了设备与方法，用于对实际上与音频商业信息的接收同时出现的附加商业电文资料进行接收与存储。

本发明还提供了—个广播系统，它与传统的FM立体声接收机兼

容且包括有发射机设备，用以发送音频乐曲节目，以及表示电文信息的数字信息信号形式的辅助数据，该电文信息包括音乐节目的姓名，表演该节目的艺人的姓名，该节目所在的曲集的姓名，音乐节目的歌词以及用于将歌词与音乐同步的定时数据。该电文信息或是在紧靠该音乐节目的发送之前或是在紧随其后一个期间发射的。

接收机设备接收音乐节目和数字信息信号。音乐节目是采用扬声器之类所再生，而信息信号被解码成电文信息以与该音乐节目的再生实际上同时的方式被显示在一显示（装置）上。

用户操作的存储器特征被提供来存储该被显示的电文信息，并用来在以后的时刻重获该信息以进行显示。在另一实施例中，连同指出该节目的电文，存储装置还存储该音乐节目的一部分。一旦要求重获，该被存储的音乐节目被再生而已存储的信息被显示，通过用户对于多路控制转换器的操作，多个电文信息及其对应的音乐节目可以被存储并被重获，这种控制转换器可以是使用在传统数字调谐的接收机中用于存储及重获广播电台频率的那种控制转换器。

一个用于传送辅助数据的系统也被公开，其中，音乐节目及辅助数据是作为 F M 立体声广播系统的一部分而被传输的，在这样的广播系统中，一个主载波是以一个指定的广播电台频率而被传输的。一个音频和信号被提供，代表该立体声音频节目的左、右通道的取和，并且一个双边带抑制载波（D S B S C）信号被提出，其中，经抑制的载波由代表该立体声音频节目的左、右通道之差的音频差信号作幅度调制，该经抑制的载波频率是这样一个频率，即，该 D S B S C 信号的频谱是与音频信号的频谱被分开的，而且在该音频和信号的频谱之上。

一立体声导引副载波被提供以在一接收机设备中解调 D S B S C 信号，其中的导引副载波之频率是 D S B S C 信号的亚谐波，且处于音频和信号频谱和 D S B S C 信号之间。提供有用辅助数据对立体声导引副载波进行调幅的电路，并且还有一调制器，被用来以音频和信号、已调立体声导引副载波及 D S B S C 信号对主载波进行调频。

在上述系统的另外一种方式中，辅助数据是在立体声音乐节目的传送期间而被传输的，而且其立体声导引副载波是以这样的方式进行调幅，即，已调导引副载波之频谱不与音频和信号的频谱或 D S B S C 信号的频谱相重叠。当用辅助数据调幅时，该立体声导引副载波频率以大到 10% 小到 8% 的一预定主载波最大频率调制对该主载波进行调频。

在本发明的另一个实施例中，其辅助数据或是在该立体声音乐节目之前或是在其之后的最接近的一个时间间隔内被传送的。在这一间隔中，它可以是一个沉寂片断或者是其中伴有音频播音的传输的间隔，欲被广播的音频内容材料的左、右声道被设置得在实际上是相同的，从而构成一个单声道信号，因此，D S B S C 信号在实际上不经调制。在这一间隔期中，通过以该辅助数据对该副载波进行高达 100% 的幅度调制来传送该辅助数据，而且该已调的副载波反过来再以高至 30% 的一预定主载波最大调频来对该主载波进行频率调制。

在上述实施例的另一种方案中，当 D S B S C 信号实际上是非调制的时候，该辅助数据在至少一个非立体声间隔期内被再次发送，该间隔期或是在立体声音乐节目的发送之前，或者是在其发送之后。在这种方案中，立体声导引副载波不为该辅助数据所调制。相反，在非立体声广播期间，立体声导引副载波被抑制，而且提供一个具有频率

大于立体声导引副载波而小于或等于 D S B S C 信号频谱的最高频率的辅助数据副载波，而且该辅助数据副载波由该辅助数据调幅。该辅助数据副载波可被设置成等于 D S B S C 信号之频率。

还有一个调制器，用音频和信号、立体声导引副载波、DSBSC 信号和已调幅的辅助数据副载波对主载波进行调频。

还有一个接收机，用于接收已调频的主载波并用于采用立体声导引副载波的幅度调制（或辅助数据副载波）以提供该辅助数据。

还提供了一个用于自动提供一音频音乐节目以及一个代表电文信息的数字信息信号的系统，该电文信息包括该音乐节目的名字、表演该节目的艺人的名字以及该节目所属之曲集的名字。系统包括一个密质盘播放器，用于播放一密质盘，它具有多条轨迹，而每一记录轨迹都包括代表一音频音乐节目的数字化音乐数据。

当用播放机播放该盘时，除去音频音乐的节目以外，标识该正被播放之轨迹的一个轨迹识别信号和一个唯一地将该盘与其它盘区分开来的标识信号，也由该盘所提供，提供的数字处理器具有一个存储器，具有已存储在其中的表格，该表格包括了盘的识别信号，连同表演该音乐节目的艺人的名字和节目所属曲集的名字。表格还包括在该盘上所含的音乐节目的名字，以及包括每一个节目的轨迹。

处理器响应来自播放机的盘识别信号和轨迹识别信号，并利用这些信号与已存储的表格相结合，以便确定表演艺人姓名、曲集名及音乐节目的名字，并用于将这些名字组合而形成数字信息信号。

还公布了一种识别广播音频节目的方法，它包括如此的步骤；接收多个广播音频节目，这些节目是由音频变换器装置所产生的；接收多个广播电文信息，其中，每一个电文信息实际上是与音频节目同时

地被接收的而且指示这些音频节目相对应的一个；当一个广播电文信息被接收时，对其进行暂存，其方式是用每一个已接收的电文信息取代前一个暂存的电文信息；响应用户存储命令，选择一个电文信息以及广播音频节目的一部分，该广播音频节目由欲被以确定方式所存储的已选择电文信息所指示，该信息被保持到由于用户的行动而消除为止；将选定的电文信息和广播音频信息的选定部分存储直到由于用户的行动而消除为止；提供一个显示器，以显示一电文信息；响应用户的重获命令而重获已选择的电文信息；在显示器上显示该重获的信息。

还公开了一种传送多个立体声音频节目和辅助数据的方法，它包括如此的步骤，以一个指定的广播电台的频率传输一个主载体；提供一个代表立体声音频节目左、右通道之和的一个音频和信号；提供一个双边带已压缩载波（D S B S C）信号，其中，该被压缩的载波是由代表立体声音频节目左、右声道之差的音频差信号而调幅的，该已压缩的载波得到频率是这样一个频率，即 D S B S C 信号的频谱远离音频和信号的频谱并在该音频和信号频谱之上；提供一个在接收机设备中用于解调 D S B S C 信号的立体声导引副载波，其中的导引副载波频率是 D S B S C 已压缩载波的一个亚谐波且处于音频和信号频率和 D S B S C 信号频谱之间；用辅助数据对立体声导引副载波进行调幅；用音频和信号、已调制的立体声导引副载波和 D S B S C 信号对主载波进行调频。

还公开了一种用于立体声地传输包含左、右声道及其辅助数据的一系列主体声音频节目的方法，包括如此的步骤：提供定位于立体声节目之间的单声道间隔，其中左、右声道实际上相等；以指定的广播电台频率传输一个主载波；提供代表该立体声音频节目的左、右声道

之和的一个音频和信号；提供一个双边带已压缩载波（D S B S C）信号，其中，该已压缩的载波是由代表立体声音频节目左、右声道之差的一个音频差信号作幅度调制，该已压缩载波的频率是这样一个频率，即该 D S B S C 信号的频谱是远离该音频和信号的频谱且在该音频和信号频谱之上；在立体声传输期间，提供一个在接收机设备中用来解调 D S B S C 信号的立体声导引副载波，其中该导引副载波的频率是 D S B S C 信号频率的一个亚谐波频率，且处在该音频和信号频谱和 D S B S C 信号频谱之间；在至少一个单声道间隔中压缩该立体声导引副载波；在至少一个单声道间隔中提供一辅助数据副载波，该副载波具有大于导引副载波的频率但小于或等于 D S B S C 信号频谱的最高频率；以辅助数据对辅助数据副载波进行调幅；以音频和信号、立体声导引副载波、D S B S C 信号和已调幅的辅助数据副载波对主载波进行调频。

还公开了一种识别音频广播节目的方法，它包括步骤：提供一个音频音乐节目；提供代表一电文信息的一个数字信息信号，该电文包括音乐部分的名称和表演该选择的艺人的名称；发送该数字信息信号和音频音乐节目，其中该数字信息的发送实际上与该音频音乐节目的发送是同时发生的；接收该音频音乐节目和数字信息信号；将数字信息信号解码成电文信息；利用音频变换器装置再生音频节目；并且实际上与音乐节目之再生同时地显示该电文信息。

还公开了一个系统，用于与音频音乐本身的广播同时地存储、广播、接收并显示音乐的歌词。在当伴随着音乐出现的歌词的调段时，恰在此之前或同时，歌词的调段被广播、接收、和显示。进一步，一旦一个调段被显示，调段的单个词或行伴随着音乐的特定词或行的出

现而被照亮。还公开了用于产生歌词以及为广播、显示及照亮歌词所需的定时数据的若干系统和方法。

系统还提供了用于准备、广播、接收和显示广告商提供的附加电文的方法。这种附加广告电文实际上是与相对应音频音乐信息同时地被广播及显示的。这种附加的广告电文可以被输出到一个打印机或存储在一个存储器供用户日后参考。

本发明的这些目标、特征和优点将通过结合附图对说明书的阅读而变得显而易见，这随后的几个附图中，相同的参考标号表示相同的部件。

图 1 是依照本发明构造的一个 F M 立体声发送机系统的一个功能方框图，表示除了音频节目内容以外，立体声导引载波的调幅以广播辅助数据；

图 2 表示对应于由使用本发明第一实施例的在一 F M 立体声广播电台的广播通道中由图 1 的发射机发射的各种信号的频谱与主电台载波的相关调制电平的关系图；

图 3 表示了依照采用本发明第一实施例而用于发送辅助数字数据时其立体声导引载波的脉冲调幅的时域图；

图 4 是据本发明而构造的用于接收、存储和重获由图 1 的发送机发送的辅助数字数据的一个 F M 立体声接收机的功能方框图；

图 5 是表示对应于本发明的第二实施例、在一 F M 立体声广播电台的广播通道中由图 1 的发射机发射的载波信号频谱与主电台载波的相关调制电平的关系图，该第二实施例在单声道音频传输期间发送辅助数字数据；

图 6 表示依照采用本发明第二实施例而用于发送辅助数字数据时

其立体声导引载波的脉冲调幅的时域图：

图 7 是一个功能方框图，表示图 1 的发送机的修改，以便脉冲调幅一个 3.8 KHZ 的辅助数据副载波，从而在单声道音频传输期间发送辅助数字数据；

图 8 是一个功能方框图，表示图 4 的接收机的修改，以便解调采用图 7 的修改所发送的辅助数据副载波；

图 9 是功能方框图：表示使用一个密质盘播放机和一数字处理器，以自动地提供经图 1 的发送机所发送的辅助数字数据信号，其中，这些数字数据信号对应着正在由播放机所播放的表示标题、艺人和曲集的数字数据。

图 10 是一个系统方框图，用于广播对应于正在同时广播的音乐的歌词信息。

图 11 是一个歌词的接收与播放单元的外观。

图 12 是一个歌词接收与播放单元的方框图。

图 13 是一个用于产生存有歌词与歌词定时数据的文件的系统方框图。

图 14 描述了将商业信息转换成有利于无线电台的方法的已有技术。

图 15 是一个方框图，表示一个系统，用于将附加商业的数据嵌入磁带盒上，供无线电台使用以存储主要商业信息。

图 16 是一个方框图，表示一个系统，用于对根据图 15 的系统而被嵌入磁带盒的数字数据进行解码及广播的系统。

已经发展了若干已有的技术利用传统的 FM 立体声广播系统传输并接收数据（后面称为辅助数据），这些数据不属于正常广播立体声

音频节目的一部分。一般地说，这些系统采用了一个或多个副载波，这些副载波在一个副载波频带（称为 S C A 频带）内发射，这一频带高于分配给传统立体声音频信号传输的电台带宽的 5.3 KHZ 部分。有多种技术被用于调制这些副载波，以发射辅助数据，这些数据可以是附加的音频节目的形式，或者是特殊的告示，比如说交通条件。

公开上述系统的实例可见授予Blampunkt-Werke GmbH的美国专利 3 9 4 9 4 0 1、4 4 3 5 8 4 3、4 4 5 0 5 8 9 和 4584708 以及授予美国飞利浦公司的美国专利 4 2 5 2 9 9 5、4 3 9 3 2 7 3 和 4 5 3 8 2 8 5。

所有这些已有技术的发送辅助数据的系统的一个缺点在于它们的这样的方式使用 S C A 频带，即它们都排除了广播电台采用这一频带为了其它的用途，例如背景音乐的广播、外国语、金融资料以及其它类似数据，而这些都可以给电台提供额外的收入。此外，由于 F C C 规范对于此频带的对于低频调制的限制硬性规定以及由于在此频带内操作所要求的相对高的 F M 调制频率，这些频带的使用又提出了实际的技术问题。这些限制导致的低的信—噪比，要求复杂的、昂贵的调制和消噪电路。如下所述的那样，通过采用了电台广播频带的立体声音频部分用于辅助数据的传输，本发明克服了这些问题。

参考图 1，它示出了一个依照本发明指教而构造的 F M 立体声发射机系统 1 0 的功能方框图。来自立体声信号源（例如一个密质盘播放机或麦克风）的左、右声道的音频信号经传输线 1 2 与 1 4 分别送到预加重网络 1 6 与 1 8。这些网络施加预加重并将信号带宽限制在 5 0 H Z—1 5 K H Z。

网络 1 6 的信号送到加法器 2 0 与 2 2 的输入端（形成矩阵网络

的一部分)，而从网络 18 来的信号送到加法器 20 的一个输入端，经反相器 24，到加法器 22 的输入端。经定时网络 28，从加法器 20 输出的代表单声道的形成为 $(L + R)$ 的左、右声道的信号提供给线路 25 而达到线性组合网络 26。加法器 22 的输出信号代表左、右音频声道之差 $(L - R)$ ，被送到一均衡调制器的输入端 30。象上述的那样，调制器 30 的输出信号具有双边带压缩载波 (DSBSC) 信号的形成，经线路引送到组合网络 26 的一个第二输入端。

19 KHZ 振荡器 32 提供 19 KHZ 立体声导引信号经线路 34 到一锁相环路 (PLL) 电路 36，该电路利用此导引信号在线路 38 上产生一相位同步的 38 KHZ 信号。线路 38 上的信号作为载波信号提供到调制器 30，它以公知的方式产生具有被压缩的 38 KHZ 的 DSBSC 信号，并由 $L - R$ 信号调幅形成每一个都有 15 KHZ 带宽的高、低边带。因此，DSBSC 信号的频谱是从 23 到 53 KHZ。该立体声导引载波接收机设备按下述的方式被用来解调 DSBSC 信号。

振荡器 32 的 19 KHZ 信号经线路 40 送到可变增益放大器 42 的输入端，其输出信号经线路 44 作为立体声导引副载波送到组合网络 26 的一个第三输入端。一个可选择的 SCA (辅助通讯权利) 信号经线路 46 送到网络 26 的第四输入端。该 SCA 信号可包括背景音乐、外语、金融数据和和其它的一些通常的无商业性的节目资料，它们被播发给具有特殊接收机的用户。SCA 频带一般限制在广播通道的 59.5 至 74.5 KHZ 部分。

组合网络 26 的输出信号被送到一个 FM 调制器 48，它被用来对发射机 50 提供的主载波进行调频，以指定的广播电台频率达到天

线 5 2。该组合网络 2 6 部分上用于设置由变化的输入信号所产生的 F M 调制电平。按本发明的指教，可变增益放大器 4 2 的增益的设置，象下述的那样，还影响由 1 9 K H Z 立体声导引副载波产生的 F M 调制电平。

在美国的 F M 广播电台频率是在 8 8 到 1 0 8 M H Z 这样一个频带内。每一个广播电台分配给 2 0 0 K H Z 宽的通道，而且，各种广播信号的 F M 调制电平被给定一个 7 5 K H Z 百分比的频率变化，这一基准为 1 0 0 %，即最大的 F M 调制电平。后面，对于 F M 信号百分比调制电平都相对于该 1 0 0 % 的电平而言。

至此所讨论的发送机 1 0 的部分（除去可变增益放大器 4 2 的操作）代表着在本领域行家熟知的传统的 F M 立体声广播系统。图 2 示出了频谱及其相关的由前述各种信号所产生的主载波的 F M 调制电平（%）。来自图 1 中线路 2 5 的 L + R 单声道信号占据从 5 0 H Z 到 1 5 K H Z 的频谱并对主载波 F M 调制达到大致 4 0 % 的电平。

1 9 K H Z 立体声导引副载波以 9 % 的最小电平 F M 调制主载波，并受到 F C C 规定限制，在立体声广播期间的范围是 8 - 1 0 %。从图 1 的线路 3 1 来的 D S B S C 信号占据了 2 3 - 5 3 K H Z 的频谱（ $\pm 1 5$ K H Z 对于 3 8 K H Z 已压缩载波），且当立体声广播期间 F M 调制该主载波达到大致 4 0 % 的电平。线路 4 6 的 S C A 信号占据 5 9 . 5 - 9 4 . 5 K H Z 的频谱，并 F M 调制该组载波达大约 1 0 % 的电平。

再看图 1，在上述传统的发射机系统中加入了下面的部件，以使得广播用于识别音乐节目的附加数字数据。所提供的数据源在线路 5 6 上产生一个信号，识别在线路 1 2 和 1 4 上所提供的用于广播的一特

定立体声音乐节目。在线路 5 6 上的信号最好是一数字信号，送到一个码产生器 5 8 的输入端，其目的是按照一个脉冲码顺序的形式将输入信号排列成电文信息，其中的脉冲有预定的幅度与频率。

响应出现在线 6 0 上的起始信号，码产生器 5 8 在线 6 2 上提供脉冲码顺序到放大器 4 2 的增益控制输入端。该放大器 4 2 通过改变经线路 4 4 而提供到网络 2 6 的 1 9 KHZ 信号之幅度来响应该增益控制信号。结果是，线路 6 2 上的脉冲码顺序与放大器 4 2 相结合提供了对于广播立体声导引副载波的脉冲调幅（P A M）。

该电文的广播最好是与该电文所识别的音乐节目的广播实际上同时出现。这里所说的“实际同时”意味着包括实际上对于该音乐节目的广播的紧在其前，在其期间和紧随其后。以不作限制的举例来说，在线路 5 6 上由数据源 5 4 提供的信号包括三个信息项：标题、表演艺人姓名、和对应于欲识别音乐节目之曲集的名字。产生器 5 8 将这些信息列成三行电文信息的形式，适于在一数字显示器上作三行显示，这种数字显示包括在下述的接收机电路中。

进一步举例来说，这三个信息项的每一个都分配给 2 4 字符。六比特 ASCII 码可被用来表示这些字符，总共有 4 3 2 个字符比特。添加上附加的应用于信息开始（S O M）、信息结束（E O M）、进位返回、及纠错码，使得需要大约 5 0 0 信息比特来表示全部信息。利用对立体声导引载波的脉冲幅度调制，这 5 0 0 比特将系统 1 0 利用下述的 2 5 0 个脉冲码周期所发送。

在线路 6 2 上没有增益信号时，放大器 4 2 的静态增益是这样设置，即，在线路 4 4 上的 1 9 KHZ 的立体声导引信号以 9 % 的调制电平调制主载波。响应线路 6 0 上的起始信号，产生器 5 8 在线路 6 2

上提供一个脉冲序列，代表对应于来源 5 4 数据的信息。这种脉冲序列最好是以 S O M 码字开始而以 E O M 码字结束。这种最好是以二进制 1 和 0 的形式出现的脉冲起到改变放大器 4 2 之增益的作用，并因之改变信号 4 4 的幅度，因此使之响应该脉冲，立体声导引信号对主载波进行范围是 8 % - 1 0 % 的 F M 调制。这种调制的包络由图 2 中的点划线 6 4 表示的频谱所表示而在时域中表示见图 3。

在图 3 中，立体声导引信号的幅度在响应线路 6 2 上的表示二进制“0”的脉冲时从 9 % 的 F M 调制电平降为 8 %，而在响应表示二进制 1 的脉冲时从 9 % 增至 1 0 %。因此，这此脉冲起到对该立体声导引信号作大致 1 1 % 的幅度调制。在线路 6 2 上提供的脉冲序列的重复率，如下述的那样，部分地是由音乐节目的广播及识别该节目的信息的广播之间的定时关系所确定。

可以假设，广播电台传发多个立体声音乐节目，它们彼此间有大致为一或两秒或更多的一个沉寂间隔，或都是由更长持续时间的音频告示所分割。多数音乐节目的持续时间一般要有一分钟或许更长。

用于广播数字信息的一个规程是在传输相对应的音乐节目的时间期内传输该数字信息，其中这信息传输的起始与音乐节目的传输起始大致是同时的。利用这一规程，此期望的是缩小立体声导引信号的 A M 调频，以避免 A M 边带对于接收机（下述）电路的干扰，该接收机电路利用该信号解调 L - R 信号。这一目标可以通过在一个诸如 2 5 秒的间隔上以低速率发送信息来实现。这一间隔对于使得在欲被识别的音乐节目的完结以前将全部信息发送出去而言是足够的短了。这 2 5 秒的间隔生成 1 0 HZ 的脉冲速率以发送构成本信息的 2 5 0 个脉冲周期。可以预见，这种低频率将不会干扰传统的接收机对立体声信号接

收的操作。

用于广播数字信息的另一规程是在欲被识别的音乐节目之前或是在紧随其后的沉寂间隔内传送该信息。利用这一规程，可预见到的，该信息可在大致一秒钟内传送。在这样的一个沉寂间隔内可采用较高的信息传输数据速率，由于实际上没有音频信号被接收，所以在接收机中的对于立体声导引信号的解调功能的不重要的干扰可以容忍。

从图 2 中可以见到，立体声导引信号与音频信号之间分离有 4KHZ 的频带，并且希望保持立体声导引 A M 边带完全处于 $L + R$ 与 $L - R$ 信号频谱之间的频带，以防止在接收机中产生寄生音调。因此，可以选择诸如 1KHZ 的脉冲重复速率在 2 5 0 MS 内传送数字信息，这完全可在沉寂间隔内进行。

参考图 4，其中示出了一个接收机系统 7 0 可用于接收由发射机 1 0 发送的立体声音频广播及数字信息信号。系统 70 包括传统的 R F 放大器、转换器、I F 放大器和限幅器（都在框 7 2 中示出），用于在一标准 F M 接收机中接收经天线 7 3 的 F M 信号。方框 7 2 的输出信号送到 F M 检波器 7 4，它的输出送到滤波器 7 6、7 8 和 8 0。滤波器 7 6 是一个 5 0 H Z - 1 5 K H Z 低通滤波器，用于从所接收的复合信号中提取单声道的 $L + R$ 信号。该 $L + R$ 信号送到矩阵及去加重网络 8 2。

滤波器 7 8 是一个 2 3 - 5 3 K H Z 的带通滤波器，用于从已接收的复合信号中提取 D S B S C $L - R$ 信号。经线路 8 3，该 $L - R$ 信号送到 A M 检波器 8 4 的一个信号输入端。滤波器 8 0 是一个 1 9 K H Z 带通滤波器，用于从已接收的复合信号中提取立体声导引信号。该导引信号经线路 8 6 送到一锁相环路（P L L）8 8。响应

该信号，PLL 88 提供一个同步于该导引信号之相位的 38 KHZ 的信号。

该 38 KHZ 的信号送到 AM 检波器 84 的载波输入端。经过低通滤波器 90，检波器 84 的输出信号送到网络 82 的一个输入端。从网络 82 输出的信号被送到分别的左、右声道音频放大器 92 与 94。从 92 与 94 输出的信号被用于驱动音频转换器，它们可以分别为扬声器 96 与 98。

提供一个控制面板 100，它包括多种使用者操作控制，包括数字调谐控制。通过提供在线路 104 上的一个调谐信号，一个上/下调谐开关 102 被用于改变接收机的调谐频率，104 上的信号用来以一个超外差接收机的公知方式控制 RF 与在方框 72 中的转换器电路。开关 102 使用户得以上或下扫描 FM 频带，以选择所希望的电台频率。

接收机所调谐到频率被显示在显示器 106 上（可以是液晶显示型），其显示是通过线路 108 将合适的频率指示提供到显示控制编码及存储电路 110 的一个输入端。电路 110 用于将输入信号编码成显示字符，并且将这些字符储存直到由于响应在输入信号中的改变而将它们用新的字符所取代为止。经总线 112，这些已存储的字符被送到显示器 106。在图 4 中所示的这种显示，其接收机被调到 104.7 MHz。

除去开关 102，面板 100 包括多个开关 114（图中的标号 1-5），它们与存储器开关 116 配合使用以存储经常使用的电台频率。存储是通过将收音机调谐到所希望的频率，然后按下存储器开关 116 再按下开关 114 之一而实现的。这些步骤起到将已调定的

频率存储在对应于特定的开关 1 1 4 所启动的一个存储位置。开关 1 1 4 的进一步的启动起到重获这先前已存电台频率的作用，这一频率被显示在显示器 1 1 6 上并用于调谐接收机 7 0。

至此所讨论的接收机用于接收立体声音频信号的操作如下。如上述，利用开关 1 0 2 或 1 1 4 将接收机调谐到所期望的电台频率。被接收的信号由电路 7 2 与 7 4 处理并由滤波器 7 6、7 8 和 8 0 分别地分解成 $L + R$ 、 $L - R$ 和立体声导引信号。该立体声导引信号被用于重建 3 8 KHZ 的副载波，该副载波用 A M 检波器 8 4 用来解调 $L - R$ 信号。该 $L + R$ 与 $L - R$ 信号由矩阵网络 8 2 作组合而构成左、右音频信号在线路 8 9 和 9 1 上，这两个信号由部件 9 2、9 4、9 6 与 9 8 所放大以产生立体声音。这种立体声导引信号的存在可被用来点燃一个立体声指示器灯（未示出）。

如果广播电台正在传送单声道，则立体声导引信号通常不发射。此时，立体声指示器是熄灭的，没有 $L - R$ 信号存在，而且矩阵网络 8 2 将单声道的 $L + R$ 信号送到放大器 and 扬声器以再现单声道声音。

如上述的那样，接收机系统 7 0 还接收并处理由系统 1 0 发射的辅助数据（以数字信息信号的形式），以便识别实际上与其同时发送和再生的音乐节目。这是由一幅度解调器 1 1 8 所实现的，它以其输入端接收来自滤波器 8 0 的立体声导引信号，它是以数字信息信号脉冲调幅的（P A M）。滤波器 8 0 的带宽是足够宽的以满足 P A M 边带的要求，典型地，这一带宽可以从 1 0 M Z 到 1 K H Z，如上述的那样，这取决于在广播信息中所用的步骤。此外，如果希望对于与 P L L 8 8 相关联的操作的滤波器 8 0 来说保持一很窄的带宽，可以在检波器 7 4 和解调器 1 1 8 之间等同一个单独的 1 9 K H Z 带通滤

波器（未示出）。

解调器118可以由多种方式构成，例子之一是由JohnG. Proakis, McMuraw-Hill 1983年写的“数字通讯”教科书的4、2、23图所示的那样。解调器118的输出信号包括代表数字信息的脉冲序列，经线119被送到一数字处理器120的输入端，该处理器最好是微处理器形式。非易失随机存储器122也经总线124接到处理器120。存储器122是这样的类型，即可以通过任何公知的技术，使其既使在维持接收机的电路工作的电源被除去也能保存其内部所存的数据。

一旦收到在线路119上的SOM码字，处理器120即开始可以在是该处理器一部分的一个暂存区中存储该信号。这一区域之所以称为暂存区，是由于随后的所接收的信息被自动地存储在该区内以取代先前接收的信息，这在后面描述。一旦经线路119收到EOM码字，处理器120提供该信息，利用合适的纠错技术纠错，经一显示输出端和总线126将信息送到一个显示器。

显示器106具有4个显示行。一个行如上所述那样来响应电路110的数据而显示调谐频率，电路110最好被包括在并作为处理器120的一部分。此外的三行则响应在总线126上的信号用来分别显示音乐选择的标题、艺人和曲集。当收到随后的SOM码字时，处理器120清除暂存区域及显示的三行内容，暂存新的信息以取代先前的信息，并当收到EOM码字时显示新的信息。作为一种选择方式，输入的信息可以在当它们被接收的同时即显示，而不是在它们都收到后再被显示。

从以上描述可见，接收机系统70向使用者显示指示一音乐节目

广播以及由扬声器 9 6 与 9 8 实际同时播放的信息。而且，用于传送该信息的系统 1 0 是与现存的 F M 立体声接收机相兼容，因为它不干扰立体声音频信号的接收与处理。这是由于接收机就大部分而言对于上述限度之内的立体声导引信号的幅度调制不敏感。例如，P L L 88 使用来自已收到的立体声导引信号的相位信息，以重建 3 8 KHZ 的载波，而相对不受在导引信号中幅度改变的影响。

上述的系统 7 0 的一个局限是其使用者须注视在音乐选择播放期间与之相关的显示器 1 0 6，以便注意指示信息。首先这一局限对汽车的收音机提出了一个问题，因为这种注意的动作分散了驾驶员的注意力。其次，这种局限要求使用者记住或书写记下这指示信息，假如其打算日后购买包含此节目的曲集的话。

本发明提供存储已选信息的固定存储器以便在日后响应用户的启动而重获该信息，从而克服了这种局限，因此，在控制面板 1 0 0 上提供了一个SAVE按键 1 2 8，它的启动将存储的信号经线路 1 3 0 送到控制器 1 2 0 的输入端。响应这一信号，控制器 1 2 0 启动将被显示的信息存在存储器 1 2 2 的一个非易失部分中的供使用者日后重获。象下述的那样，将开关 1 2 8 的功能和开关 1 7 4 的功能组合，可以用这样方式将多个信息保存。

为保存一个信息，如上述的那样，使用者启动SAVE开关 1 2 8，随即启动开关 1 1 4 之一以用于存储并重获电台频率。利用开关启动的顺序，处理器 1 2 0 除去在线路 1 3 0 上接收存储信号之外，还在线路 1 3 2 上接收代表开关 1 1 4 中的特定一个被启动的一个选择信号。响应于此信号，处理器 1 2 0 存储被显示的信息于一个存储器位置，它的地址与特定的开关 1 1 4 的启动相关。

因此，在示出的构形中，使用者可在存储器 1 2 2 中的分别的位置存储多达 5 个分别的信息。通过提供在面板 1 0 0 上的附加的开关 1 1 4 可满足更多的信息之存储。为在日后重获一特定的信息，使用者启动在面板 1 0 0 上的 RECALL 开关 1 3 6，随之启动开关 1 1 4 之一。这种动作使得处理器 1 2 0 响应在线路 1 3 6 上的一个重获信号，在线路 1 3 2 上的一个选择信号来重获先前存在存储器 1 2 2 内的已选信号并将该信息显示在显示器 1 0 6 上。

这样存储的信息可被用户重复获得直到被用户消除为止。消除的实现是通过启动在面板 1 0 0 上的消除开关 1 3 8，随即启动开关 1 1 4 之一。这种动作使处理器 1 2 0 响应提供在线路 1 4 0 上的消除信号和在线路 1 3 2 上的选择信号，从存储器 1 2 2 中消去已选的信息。

指示灯 1 4 2 可被置于面板上，并邻近每一个开关 1 1 4，以指示哪一个开关位置业已存在相关的信息存储。因此，使用者可以看到哪一个位置是空闲着可用于附加信息存储。灯 1 4 2 经线路 1 3 3 而受处理器 1 2 0 所控制。而且处理器 1 2 0 还可以提供一个音频发声以提醒使用者这样的情况，即一个位置被选作存储新的信息而该位置已包含先前存储的信息。响应这一发声，使用者可选择其它的位置或从该位置消除先前存储的信息。这一步骤防止了先前存储的信息被意外地消除。这种音频发声的使用还消除了使用者在存储信息之前需要先看显示板的麻烦。一个合适的转换程序（未示出）可被用来在当先前存储的信息被重获期间抑制输入信息的显示。

上面描述的对于使用者来说消除了记忆或书写记下所感兴趣的信息的特征是值得称道的。它们可以被选择和存储并在日后被重获和显

示，例如恰在购买该曲集之前。然而也存在这样的情况，当在日后的信息重获时，使用者不记得与该信息相关的音乐节目的乐曲或／和歌词。这一点在当多个信息已被存储时尤为可能。

为克服这一问题，系统 7 0 中包括有这样的设备，它伴随着识别该节目的信息存储音乐节目的一部分。参考图 4，提供有一模拟—数字转换器（A／D）1 4 4，它具有一个输入端，连接到例如线路 91 以接收来自一个（左或右）由网络 8 2 所提供的立体声声道。表示已接收音频节目的一个数字输出信号由 A／D 转换器 1 4 4 经线路 146 提供到处理器 1 2 0 的音乐输入端。提供一个数字—模拟（D／A）转换器 1 4 8，它具有一个经线路 1 5 0 连接到处理器 1 2 0 的音乐输出端，还有一个经线路 1 5 2 连接到放大器 9 4 的第二音频输入端的一个模拟输出信号端。

系统 7 0 的这一部分操作如下。在听到由系统 7 0 再现的一个音乐选择时，如果该听者希望保存涉及该选择的信息，则开关 1 2 8 与 1 2 4 按上述那样被启动。响应这种启动，处理器实际上是立即开始在存储器 1 2 2 中的非易失部分中存储经线路 1 4 6 从转换器 1 4 4 所接收的数字信号，并连续存这种信号持续一预定的时间间隔，例如 1 0 秒钟。处理器还在存储 1 2 2 的相关部分存储对应于该音乐节目的信息。如上所述，在线路 1 1 6 上的数字信号代表了正广播的音频节目。已经发现，1 0 秒钟通常是一个足够长的时间间隔，以使得使用者识别多个音乐节目的歌词和／或歌曲。

当利用开关 1 3 6 和 1 1 4 重获已存储的信息时，处理器 1 2 0 将已存储的信息提供到显示器 1 0 6 并同时地将先前存储的数字信息从转换器 1 4 4 经线路 1 5 0 送到转换器 1 4 8 的输入端。转换器

1 4 8 将这些信号转换成代表这 1 0 秒钟的音乐节目的模拟信号并由放大器 9 4 放大且由扬声器 9 8 再生。以这种方式，使用者既可以重获音乐节目的部分也可以获得识别节目的信息。按照上述的方式，利用开关 1 2 8、1 3 6 和 1 3 8 与多个 1 1 4 的开关结合使用，可以存储、重获、及消除多个这种选择 / 信息。在当存储的音频信号从处理器 1 2 0 重放期间，一个合适的转换装置（未示出）可被用来抑制从网络 8 2 接收的信号音频再生。

结合发射机系统 1 0 讨论的三个规程，就与之相关的音乐节目的广播而言，关系到信息广播的定时。这些规程包括了这些信息的广播是在与之相关联的音乐节目的广播之前、之中和随后的状况。当信息的广播是在音乐节目的广播之中时，则假设该信息的广播实际上是与该信息所标识的音乐节目广播的开始而开始的。在这种方式中，与接收机系统 7 0 相关联的并存储已接收的与音乐节目结合的信息这一方式，涉及到被选来以利用发射机 1 0 的特定规程，如下述的那样。

如果选定的规程是这样一个，其中信息的广播先于相关的音乐节目的广播，处理器 1 2 0 被如此构成以伴随着所选音乐节目的部分，存储包含在暂态存储区内的信息。

如果选定的规程是这样一个，其中信息的广播是在相关的音乐节目的广播期间，处理器 1 2 0 被如此构成以存储已送的音乐节目的部分，并扫描暂态存储区以求发现一个 E O M 码。如果有一个 E O M 码发现，这将指明所希望的信息已经被完整地接收（在收到一个 S O M 码时令处理器 1 2 0 清除该暂态存储区，并且该信息被存储在与已存音乐节目相关的非易失存储器中。假如没有 E O M 被发现，该处理就要等待直到该类的一个码被接收，并随之将该信息存储在与已存音乐

节目相关的非易失存储器中。

如果选定的规程是这样一个，其中的信息广播是在相关的音乐节目的广播之后，处理器 1 2 0 就被如比扬成以在存储已选的音乐节目部分之前而清除暂态存储区，并随之扫描该暂态存储区以求发现一个新接收的 E O M 码。当有这样一个码被接收时，在暂存区存储的信息被存储到与已存音乐节目相关的非易失区内。

当本发明的第一实施例被公开时，对于本发明的修正及添加亦公开，可进行修正和添加以提供新的特征。第二个本发明的实施例被提供，其中具有数字电文信息形式的辅助数据是在单声道节目传输期间传输，以使之能够使用较高的调制电平传输这种数据。

如上所述，广播电台发送多个立体声音乐节目，这些节目彼此间由大致为 1 秒或更长的沉寂间隔分离，或者由长得多的音频播音所分离。在第二个实施例中，在沉寂期或音频播音的期间内的广播模式，如下所述，被转换成单声道传输，此时为了举例的目的，假设被采用的信息广播规程是信息的广播恰在相关的音乐节目的广播之前。

再看图 1，恰在由该数据所指示的音乐节目立体声广播之前的沉寂或音频播音期，在此期间，用于杨成辅助数据传送的起始信号送到线路 6 0。该起始信号还经线路 1 5 4 被提供出来启动一个开关 1156，它起到将左、右音频输入线 1 2 和 1 4 连接在一起的作用。这种连接的效果是将来自音频信号源的信号主转换成单声道信号，其中的左、右声道相等。在这种先于音乐节目广播的间隔中包括一个音频播音的情况中，该音频信号源可以是一个麦克风或事先记录的信号源。在其间隔是一个沉寂间隔的情况中，在线路 1 2 和 1 4 上没有信号，而且开关 1 5 6 可将这两条线用线路 1 5 8 接地，以确保消除在这些音频

线上的信号。

将在线 1 2 和 1 4 上的信号设置为彼此相应以将从加法器来的 L - R 信号（而且是在线 3 1 上的 DSBSC 信号）降至为零是有益的。因此，用于接收机立体声在这一间隔中解调的目的在线路 4 0 上的立体声导引信号就不需要了。结果是，立体声导引载波的 A M 调制的幅度和电平都可以增加超过被使用在立体声传输期间内的电平。

例如，未经调制导引信号的幅值可由放大器 4 2 增大到一个数值，在该值它以 2 0 % 的电平对主载波作 F M 调制而不是在立体声和广播期间使用的 9 % 的电平。而且，导引信号的 A M 调制电平可以增大到（比如说）5 0 % 的导引信号电平（对应于主载波的 1 0 - 3 0 % 的 F M 调制范围），而不是在立体声广播期间使用的 1 1 % 的电平（对应于主载波的 8 - 1 0 % 的 F M 调制范围）。

在单声道广播期间这种变化的效果已在图 5 的曲线中示出，可以与图 2 作个比较。应当注意到 DSBSC 信号的缺少以及立体声导引副载波的 F M 调制电平（线路 1 6 8 ）的增加。这些立体声导引信号调制效果已由图 6 的时域图示出，可以与图 3 作个比较。这些改变是通过单声道工作期间在线 6 2 上提供稳态偏置信号而该信号将未调制的导引副载波幅值提升到所希望的电平、并提供表示具有足够幅度的数字信号的脉冲，从而所希望的导引信号的 A M 调制电平来实现的。这些改变的结果是，与第一实施例相比，它在辅助数据的传输中提供了高得多的信噪比电平。由于对于单声道广播而言，立体声导引信号是不需要或不要求的所以这些改变不会对传统的 F M 立体声接收机产生不利影响。

尽管已经针对在这种构形中相关的立体声导引信号的特定幅度和

调制电平作了描述，仍然可以考虑使用其它的电平。例如，立体声导引信号的未调制电平可被进一步增加，以实现 30% 的 FM 主载波调制电平，而且该 AM 调制电平可增加该导引信号的 100%

在辅助数据广播的完结时刻，这一时刻出现在单声道广播间隔之内，该起始信号被除去，而且传输返回立体声，从而广播音乐节目。在信息是在紧随该信息所指示的音乐节目之后而被广播的规程中，也可以使用同一技术。

在这一实施例的改进中，在单声道传输间隔中辅助数据被再次广播，但立体声导引副载波不被用于此目的。相反，由 PLL 38 产生的 38 KHz 的副载波被发送而取代该立体声导引信号（它的传输被抑制），而且它由辅助数据 AM 调制。图 7 示出了对于系统 10 的改进以实现这一目标。在图 1 中线路 80 上的起始信号被按照上述所期望的方式使用以使得由产生器 58 产生脉冲码并启动开关 156 以便设置音频通道 12 与 14 彼此相等。此外，在图 7 中按照下述的方式使用该信号来控制开关 160 与 162。

开关 160 被启动以使来自调制器 30 的 38 KHz 载波经线路 40 转向放大器 42 的输入端。开关 162 则被启动来切断来自网络 26 的立体声导引信号。在这一构形中，立体声导引信号不被广播，而且 DSBSC 信号在线路上由于开关 156 的启动的结果而被无效掉。在线路 40 上的 38 KHz 的信号由放大器 42 响应在线路 62 上的产生器 58 的信号作 AM 调制，而且其生成信号经线路 44 送到网络 26，从该网络输出作为副载波对主载波作 FM 调制。

图 5 中的虚线 164 示出了在单声道广播期间在主载波频谱中出现了 38 KHz 副载波的现象，而此时不存在立体声导引副载波（线

1 6 8)。因为在单声道广播期间不需要用于DSBSC 信号的已压缩载波的 3 8 K H Z 副载波，因此它可被压缩而取代立体声导引副载波来广播，而且它的幅度和 A M 调制电平可经过一个宽信号范围上来假定，这一范围信号出自与放大器 4 2 结合的产生器 5 8，以便以高的信噪比电平广播辅助数据。因此，该未调制的 3 8 K H Z 副载波的电平可被设置成为例如一个 2 0 - 4 0 % 的主载波的 F M 调制电平，而且可以是 1 0 0 % 的 S A M 被调电平。

图 8 示出了图 4 中的接收机系统 7 0 的改进，以接收并解调 3 8 K H Z 的载波。在线路 8 3 上的来自滤波器 7 8 的输出信号被送到一个 A M 解调器 1 7 0，该解调器被用来取代调制器 1 1 8 并且在结构上与 1 1 8 相似，但它同样包括一个禁止信号输入端，该端被连接到线路 8 6，用以接收立体声导引信号作的禁止信号。解调器 1 7 0 的输出信号代表着作为数字信息的脉冲码序列的存在，并经线路 1 1 9 送到处理器 1 2 0 的数据输入端。

在单声道操作期间，立体声导引信号的缺少禁止了DSBSC 检波器 8 4 而启动了解调器 1 7 0。因此，没有扬声器 9 6 和 9 8 所产生的、对应于 3 8 K H Z 副载波的出现的寄生音频信号，该 3 8 K H Z 的副载波是由电路 1 7 0 解调的，且解调后生成的信息数据被送到处理器 1 2 0。这种机制也不干扰传统的 F M 立体声接收机的操作，因为在单声道广播工作期间没有立体声导引信号也禁止了在这些单元中的 DSBSC 检波器 8 4。

虽然上述的系统采用一个 3 8 K H Z 的副载波取代立体声导引信号，以在单声道传输期内广播辅助数据，可以预见的是，其频谱在立体声导引信号 (1 9 K H Z) 频率之上且延伸到包括 D S B S C 信号

(5 3 K H Z) 上端频率的其它副载波频率仍可被使用。而且, 其它的调幅技术可被用来对 3 8 K H Z 副载波进行 A M 调制, 而不是使用 P A M 调制技术。比如, 音调调制技术可被采用, 其中来自码产生器 5 8 的脉冲调制一个音调信号, 而后再对副载波级联 A M 调制。这种技术可被用来降低使用在 A M 解调器 1 7 0 中的电路的响应时间。

图 9 示出了实现图 1 中的数据源方框 5 4 和码发生器方框 5 8 的功能的一个系统。如上所述, 方框 5 4 用于提供一个数字信号, 该数字信号包含音乐节目识别数据, 最好是与该节目有关的题目, 艺术家及唱片名称的形式。在图 9 中, 示出了一个小型磁盘 (C D) 重放机 1 7 2, 该重放机用作沿线 1 2 和 1 4 向发射机系统 1 0 提供立体声信号源。因此, 通过在重放机 1 7 2 中插入一个特定的 C D 来广播立体声音乐节目, 并选择一个待重放的特定磁迹。

大多数小型磁盘包含对应于由特定艺术家或艺术家们演奏的音乐节目之唱片的数字化数据。每个节目都设置在分离的磁迹上, 利用号码进行选择。小型磁盘包含着含有诸如磁迹总数目的附加数据的副磁迹, 还包含每个节目的时间时长。很多 C D 也包含一个磁盘识别码, 它可以被看作一个唱片码, 并可用作单一地从其它磁盘中识别出该磁盘。

重放机 1 7 2 在线 1 7 4 和 1 7 6 上提供分离的输出数字信号, 它包含选定的磁迹以及磁盘识别数据。这些信号提供到数字处理器 1 7 8 的输入端, 处理器可以是小型计算机的形式, 其上连接一个可以是软磁盘或硬磁盘形式的存储器装置 1 8 0。在这个存储器装置中存储的是一个表, 该表列出了用于多个 C D 盘的唱片识别码, 以及唱片的名称和演奏艺术家的名字。在这个表中存储的也有用于每个磁盘

的磁迹数，以及对应于该磁迹的选曲名称。可以想见，在这个表中的该数据将在发行新 C D 盘时进行周期性地更新。

响应于线 1 7 4 和 1 7 6 上的信号，处理器 1 7 8 利用存储在存储表中的数据提供一个查寻功能以确定待广播的唱片名称，艺术家名字和音乐节目题目。这个数据与适当的 S O M，E O M 和误差校正码相组合，将它们汇编成所希望的脉冲编码序列和幅度以用来控制放大器 4 2 的增益、响应于线 6 0 上的开始信号（也供给处理器 1 7 8），该脉冲编码序列在线 6 2 上提供给放大器 4 2。

示于图 1 0 的另一个实施例是一个广播歌词信息和音频乐曲的系统。在传统的 F M 广播系统中乐曲是取自一个诸如产生模拟音频信号的 C D 重放机 1 5 0 的信号源。音频信号通过如图 1 所示的一个矩阵网络 1 5 1，由一个 F M 发射机 1 5 2 广播。由发射机产生的 F M 信号由一个调谐到发射机频率的 F M 接收机 1 5 4 接收，该接收机将 F M 信号转换成驱动扬声器 1 5 6 的信号，再生出由 C D 重放机原始产生的音乐。

在图 1 0 所示的系统中，与 C D 重放机重放的音乐节目有关的数据输出到计算机 1 5 8。这个数据包括识别重放的 C D 的标识号码，识别已选择用来重放的 C D 之磁迹的磁迹号数，以及表示从选定的磁迹开始所经过时间的信号。

虽然无线电台利用的大多数 C D 重放机能够向计算机发送 C D 和磁迹识别以及经过的时间信号，但仍有一些不能做此事。在这些情况中，C D 和磁迹识别号码可以利用计算机的键盘手工输入计算机。如果把音乐节目开始至 C D 重放机重放的时间向计算机发送信号的话，则经过的时间信号可以由计算机本身仿真地产生。

C D 号码和磁迹识别号码的一个表可以一次输入到计算机中，以便对应于 C D 和磁迹数据的音乐节目可以由无线电台在一个时间周期中进行重放。在这种情况下，无线电操作员将只好在每个音乐节目开始时向计算机发出指示。计算机接收到一个开始指示后，计算机就假定它接收的下一个开始信号将用于在预先输入的 C D 和磁迹识别号码表上的下一个 C D 和识别号码。依赖于无线电台的工作，输入这些 C D 和磁迹数据表覆盖全天或更长周期进行广播的乐曲。

开始信号输入计算机可以通过按压计算机上的键手动地进行。另一方面，如果该 C D 重放机提供一个表示“放音，暂停，插入（Cue）”或在 C D 重放机上的类似按钮已经被按下的输出信号时，则这个输出信号可以发送给计算机以表示音乐节目的开始。另一个可采用的方法是在系统中包括一个检测 C D 重放机输出的音频电平升高的音频电平表，表明由 C D 重放机重放的音乐节目之开始，并向计算机发送一个信号显示这种情况。

根据所接收的 C D 和磁迹识别以及经过时间的数据，计算机从大容量存储器 1 6 0 中取回歌曲和歌曲定时数据用以包含在选定的 C D 磁迹上的音乐节目。计算机将歌词和歌词定时数据发送到副载波频带信号发生器 1 6 2，其输出由诸如图 1 所示的线性组合网络 2 6 的一个线性组合网络 1 6 4 与来自矩阵网络 1'5 1 的音频输出信号进行组合。然后，线性组合网络的输出信号以无线电台的 F M 频率进行发送。组合的音频和副载波信号由标准的 F M 无线接收机 1 5 4 和歌词显示单元 1 6 6 二者接收。

F M 无线电接收机的操作不受附加的副载波信号的影响。另一方面，歌词显示单元接收主要的音频无线电信号和副载波信号二者。在

副载波信号上的数据广播由歌词显示单元译码，它显示出歌词词组系列（Series of Phrases of lyrics）。在歌词的每个词组词显示之后，就能够使各个词或词行突出显示，突出显示可以通过在字下划线，转换背景和前景的颜色或明暗，利用一个跳动球（bouncing ball）或能够实现在歌词显示单元上显示的任何其它突出显示的方法来完成。由计算机输出并在副载波频带上发送的数据包括有使歌曲显示单元能突出显示与调谐到相同无线电台的FM接收机所接收的音乐相同步的单个词或行。歌词显示单元也包括向打印机168输出歌词信息的端口以及一个向耳机输出音频信号的通常的FM接收机。

图1-1表示一个歌词显示单元166的实施例。歌词显示单元包括两个显示屏幕，即歌词显示屏幕172和调谐显示屏幕174。所示的歌词显示屏幕是由40个字符液晶显示（LCD）形成了4行，但可以适用于任何显示装置，并包含不同尺寸的LCD。歌词显示屏幕能够突出显示在显示屏上所示的确定字或行。这种能够突出显示的字或行所使用的方法不仅限于字下划线，还包括黑体（in bold）显示，或相反（例如在黑底上显示白字而代替在白底上显示黑字）以及利用一个“跳动球”。歌词显示单元能够利用不同的突出显示方法，它可以由用户压下字下划线按钮175来进行选择。所示的调谐显示屏幕是一行，即40字符LCD。也可以是任何一种适合的显示屏，而且如果希望的话，可以组合为显示屏172的一部分。调谐显示表示FM台当前调谐的频率，该站的呼叫字母，并可以显示赞助歌词广播的广告商名称。

FM台可以利用上调和下调按钮176进行调谐。用于任何台的调谐频率可由听众在与大多数电子汽车无线电中建造的那些相类似的

“预置”存储器位置进行存储。一个预置存储器进行置位是通过利用上调和下调按钮 1 7 6 调谐电台，压下电台存储按钮 1 7 8，然后压下编号的预置按钮 1 8 0 中的一个完成的。图 1 1 表示具有 6 个预置的歌曲显示单元，这是作为一个范例，实际上可以设置任何数量预置。然后预置的可以通过压下已经被编程的预置按钮简单地进行调谐。

为了支付广播歌词数据的花费，无线电台可以向广告商出卖歌词显示时间。因此，一个广告商可以具有一个在无线电上重放的标准音频广告，而同时在歌词显示屏上显示有诸如广告商名字，电话号码以及地址。为了使这些信息显示对听众最有用，听众可以在对应于预置按钮 1 8 0 的任何存储位置暂时存储广告信息。听众利用“信息存储”（INFO STORE），“信息重叫”（INFO RECALL）或“信息删除”（INFO DELETE）按钮进行存储，恢复或删除，这些按钮之后跟随着 6 个预置按钮 1 8 0。用于存储广告信息的存储器即使在它们的选择中利用相同号码的预置按钮 1 8 0 也能从电台预置存储器中识别出来。

当利用一个由预置按钮相随的 INFO STORE 按钮存储广告信息时，在预置按钮上受压的光发射二极管（LED）就发光，或者利用另外的可见显示器，以显示该存储位置已经被占据。阻止用户在任何已占据的存储位置中存储附加的商业信息，即一个预置按钮具有其发光的 LED。一个音频指示也能够向用户发出存储位置被占据的信息。一个占据的存储位置可以通过压下 INFO DELETE 按钮来消除，该按钮由与待清除的存储位置有关的预置按钮相随。在与消除的存储器有关的预置按钮上的 LED 则熄灭而存储位置则释放，以用于存储其它广告内容。

另一方面，单个的 LED 或音频信号可以在所有的可用存储位置

被占据时仅仅用于向用户发出报警。在用户消除一个、存储器时，显示器将熄灭或释放。

利用一个具有发光的 L E D 的预置按钮相随的 INFO RECALL 按钮显示存储器中存储的信息，该存储器与个性显示单元的显示（屏）上的预置按钮有关。利用 INFO RECALL 按钮重叫存储的信息自动地中断接收该时正在广播的任何广告或歌词信息，而呼叫的信息则自动地显示以替代正在广播的信息。如果存储器中存储的信息比屏幕上一次显示的信息多，即正如利用较小屏幕的实施例中情况所经常出现的状况那样，则用户可以利用上 / 下卷（SCROLL UP / DOWN）按钮存取非显示的信息。

另一种存储、重叫和删除广告信息的方法包括只利用 INFO STORE, INFO RECALL 和 INFO DELETE 按钮而不用预置按钮，在这种方法中，当一个用户希望存储在歌词显示单元上显示的广告信息时，他或她简单地压下 INFO SYORE 按钮即可。歌词显示单元自动地将广告信息存储到第一可用存储单元，而且与该存储单元有关的 L E D 就发光。为了从存储单元重叫信息，用户可以重复地按压 INFO RECALL 按钮，它周期地通过已占据的存储器，从每个已占据的存储器显示广告信息。当来自特定的存储单元的广告信息在利用 INFO RECALL 按钮后被当前地显示时，按压 INFO DELETE 按钮将使该存储单元被清零而与该存储单元相关的 L E D 就熄灭。

当接收到广告信息或通过按压 PRINT 按钮从存储器重叫广告信息时，广告信息也可以通过打印机端口 1 8 2 输出到打印机。歌词显示单元也包括一个具有输出到耳机接口 1 8 4 的标准 F M 接收机。

图 1 2 表示歌词显示单元 1 6 0 的一个方框图。歌词显示单元利

用接收天线 1 8 6 接收 F M 无线电信号。天线将输出提供给一个标准的 F M 调谐器芯片或芯片组 1 8 8。F M 调谐芯片 1 8 0 利用诸如锁相环的标准频率合成器 1 9 0 调谐一个 F M 频率。由 F M 调谐器芯片和频率合成器调谐的信号直接输送到标准的立体声音频电路 1 9 2 和复载波解码器 1 9 4。立体声音频电路向耳机接口 1 8 4 提供音频信号，以使听众能够倾听在选定的 F M 电台的音乐。能驱动扬声器的放大器也可以被包括在其内。

可以利用各种副载波技术中的任一种进行广播，接收和解码歌词数据，包括图 1 - 3 和 5 - 8 所示的副载波广播系统。在图 1 0 - 1 6 所示的实施例中，标准的公知 S C A 副载波频段被应用，包括一个如副载波解码器 1 9 4 的 S C A 解码器。也可以应用很多其它的副载波技术，包括上述的副载波技术，但 S C A 副载波频段适用于这个实施例。副载波解码器将已解码的数据输出到中心处理单元 (C P U) 1 9 6。C P U 包括有一个只读存储器 (R O M)，它存储一个控制 C P U 操作的程序。C P U 和存储在 R O M 中的程序中断由副载波解码器输出的数据，并将数据分析成命令和字符数据。在歌词数据中含有的命令被执行以确定在显示器 1 9 8 上 (显示器 1 9 8 可包括在图 1 1 中所示的歌词显示屏 1 7 2 和调谐显示屏 1 7 4 二者) 何处放置由字符数据表示的字符。命令也包括指示字符进行突出显示以及何时突出显示。C P U 还把歌词或广告数据存储在存储器中，例如一个随机存取存储器 (R A M) 2 0 0，而且也能够根据听众操作的控制 2 0 4 接收到的信号向打印机 2 0 2 发送数据。

在 R A M 2 0 0 中配备了足够的存储器以便至少存储两段歌词。这就使得一段从已存储在存储器中的数据中显示出来，而后来的段同

时发送并存储在一个存储缓冲器中。这个设计避免了在前段完成时迅速发送一个段的需要，正如以下更全面地讨论的一样。

当歌词显示单元 1 6 6 示为与接收机 1 5 4 一起使用的一个分离部件时，可设想单元 1 6 6 将被归并到便携和固定 F M 立体声接收机二者的未来模式中。也可设想歌词和广告正文及指令格式将做得与 S C A 频段中广播的无线电正文格式兼容，正如欧广联于 1 9 8 4 年出版的“无线电数据系统（R O S）说明书”所描述的一样，对应的该说明书的美国译文尚未发行，其名称为“无线电广播数据系统的说明书”（R B O S）。

通过 S C A 副载波频带待播送到歌曲显示单元的歌曲定时数据利用一个 C D 重放机 2 1 0 和计算机 2 1 2 产生，如图 1 3 所示。用于优选实施例的 C D 重放机 2 1 0 是一个 Stuolev A 7 3 0 专业小型磁盘重放机。计算机可以是任一种个人计算机，但要是一个 I B M 兼容个人计算机，在优选实施例中包括 R A M 存储器，一个硬磁盘驱动和一个显示器。

小型磁盘将模拟音乐存储为数字信息，也就是为一系列的 1 和 0。这种格式使得嵌入诸如唱片识别号码，磁迹号码以及用数字表示的音乐经过的时间等控制信息变得容易。小型磁盘分为很多信息“帧”。每一帧的格式是相同的并包括预定数量的含有音频数据和控制数据的数字信息。7 5 帧包含有在小型磁盘上存储的每秒音频内容的信息。在一个确定磁迹中的帧用它们的时间序列来表示，时间是从磁迹开始计算的，该时间序列具有 6 位二进制码：2 位用于分，2 位用于秒另 2 位用于帧。在小型磁盘上的每一帧在其控制数据中都包含这样一个 6 位码，唯一地识别特殊的帧。考虑小型磁盘编码的更详细内容可以

在国际电子技术委员会 (CEI IEI 908, 1987) 出版的用于“小型磁盘字音频系统”的国际标准中找到。

Studer A 7 3 0 的专业小型磁盘重放机包括连接到计算机的一个数据输出端口。在这个端口上输出到计算机的数据包括唱片识别码, 磁迹号码以及分, 秒和帧数据, 当重放磁盘时, 对小型磁盘的每一帧读取上述数据。正如国际标准所描述的一样, 唱片识别号码被设置在 C D 上的副载波通道。

歌词和歌曲定时数据的实际产生如下所述。第一步是或者手工将歌词输入计算机, 或者以计算机的可读形式从另一信号源获得, 例如从艺术家或音乐出版商。然后将歌词分成词组, 一般是 3 至 1 0 个词, 以便整个词组能够一次显示在歌词显示单极性的显示屏幕 1 7 2 上。如果没有使用如上所述的词组缓冲器, 则也将选择词组, 以便若可能的话, 在音乐中的大约半秒的间歇与词组间的中断吻合。

一旦确定了词组, 则通过重放专业 C D 重放机上的 C D 开始第二步骤。Studer CD 重放机能够使待听的乐曲处于可调速度, 若有必要, 可使用户准确地定位实际的帧, 在该帧中歌词的每个词都开始进行演唱。有时候确定歌词降至细节的帧电平 (一秒的 $1 / 75$) 是重要的, 这是因为帧确定的乐曲, 特别是敲击, 在贯穿整个音乐选曲期间经常是每秒平均 4 个词或更多。一旦听众检测到一个词的开始, 则听众向计算机发出信号—该词已开始演唱。计算机自动地存储来自 C D 重放机的定时输出信号的分, 秒和帧数据, 并把这个信息与正在演唱的词联系起来。在对音乐选曲中的每个词都存储了定时数据之前一直重复第二步骤。

通过利用这个处理, 包括任何音乐节目用的词组和定时数据的歌

词文件可利用计算机和 C D 重放机组合来产生。这个信息如何进行存储的一个例子如下所示。每个词组的开始都由一个代字号 (~) 标读。在一个词组中的每一行之终端都由一个符号 (@) 标志。每个词组的终端内脱字符 (^) 标志，而每个词的终端由一个竖条 (|) 标志。因此用于“玛利有一只小羔羊”的词组数据可以看成如下情况：

```

~ Mary | had | a | little | lamb@|
little | lamb      | little | lamb^|
~ Mary | had | a | little | lamb@|
whose  | fleece | was | white | as | snow^|

```

通过插入一个号码可以加入定时数据，定时数据的加入可如此进行，即插入由 6 位分、秒、帧构成的号码，在每个由另一个竖条 (|) 分开的歌词之后有一个删除的导引区，并且在该号码之前有一个空格区别定时号码与对应的歌词。因此包含有定时数据的“玛利有一只小羔羊”的词组可看成如下形式：

```

~ mary| 448|hadd| 524|a| 552|little| 573|lamb@| 648
little| 723|lamb| 773|little| 848|lamb^| 923
~ mary| 923|had| 1048|a| 546|little| 1122|lamb@| 1173
whose| 1227|fleece| 1248|was| 1301|white| 1323|as| 1351
snow^| 1373

```

图 1 0 表示歌曲和定时数据如何传送到歌曲显示单元。当一个 CD 被用以唱片识别号数和 C D 的磁迹号数就从 C D 重放机 1 5 0 输出到计算机 1 5 8。连接到计算机的大容量存储装置 1 6 0 包含歌词和定时数据文件用以大量音乐节目。这些文件由歌词识别号码和磁迹号码予以索引。因此，当计算机从 C D 重放机接收歌词识别号码和磁迹时，

用于该节目的歌词和定时文件能够被迅速地发现和接收。

正如以上针对于图 10 和歌词数据广播所做的描述一样，如果用于连同歌词和定时数据文件一起产生的 CD 重放机不输出 CD 识别和磁迹号码以及经过的时间，则这个数据可以利用其它的方法输入到计算机。CD 识别和磁迹号码能够利用计算机键盘手动地输入。经过的时间能够利用计算机从通过计算机键盘获得的一个开始信号，一个 PLAY，PAUSE，CUE 或从 CD 重放机接收的其它操作状态信号进行计算，一个音频信号表连接到 CD 重放机的输出端或任何其它的路径以检测音乐节目的开始。

一旦正确的歌词和定时文件被存取，计算机必须产生并发送指令和数据，这些指令和数据将由歌词显示单元进行译码以适当地显示歌词和突然显示。指令和数据由计算机逐个词组地输出到 SCA 产生器。

一旦接收到歌词和定时文件，用于第一词组的正文数据就发送到 SCA 发生器。正文数据包括指示词组开始的指令码，在词组中的各个词的间隙，在词组之中和词组终端的正文之行间的中断。因此，一旦接收到数据，歌词显示单元就能够确定在所接收的词组中有少词。计算机 158 则监视 CD 重放机输出的分，秒和帧。当分，秒和帧与当前词组的第一词之分，秒和帧匹配时，就产生一个“突出显示”指令并通过 SCA 发生器将该指令发送到歌词显示单元，它一接到该码就突出显示词组的第一个词。当来自 CD 重放机的分，秒和帧数据与当前词组中的第二词之分，秒和帧匹配时，就产生另一个“突出显示”指令并向歌词显示单元播放，该单元则突出显示它接收的词组之第二词。该过程一直重复到突出显示指令为当前词组的最后词而产生出来为止。当全部词组已被突出显示时，通过将下一个词组的正文数据经

过 S C A 发生器发送到歌词显示单元，则计算机重复整个过程。

另一方面，而且最好是，用于后续词组的数据被格式化并在当前词组完结的时间之前被发送，并存储在歌词显示单元中的一个适当设置的缓冲器内。在整个后续词组已被播送到歌词显示单元而且当前词组的最后词用的突出显示指令已经播送之后，但在播送后续词组的第一个词或行用的突出显示指令的时间之前，播送一个“变化词组”指令。一旦接收到“变化词组”指令，歌词显示单元就从存储器和显示单元中清除当前的词组，显示后续词组，或者将后续词组用的数据从词组缓冲器传送到当前词组用的存储器，或者简单地交换当前词组存储器和词组缓冲器的存储单元。在这一点上，后续词组变成当前词组，而过程一直重复到音乐节目的终点为止。

在另一个播送歌词正文数据和歌词定时指令的方法中，当接收到歌词和定时文件时，用于第一词组的正文数据就发送到 S C A 产生器。正文数据包括指示词组开始的指令码，在词组中的各个词的间隙，在词组内和词组终点的行之间的中断。正文数据也包括指示各个词或行利用歌词显示单元突出显示的指令。用于对词组的每个词或词组的每一行进行指挥所包括的指令包括一个偏置时间。该偏置时间长度为从定时信号的歌词显示单元进行接收应产生的延迟时间，对应于一个基准时间点，而是歌词显示单元突出显示其词或行的时间。利用上述的“玛利有一只小羔羊”的例子，突出显示指令码能够包括“4 4 8”（4 秒 4 8 帧或 4 4 8 / 7 5 秒），它表示在歌曲开始之后词“玛利（Mary）”被突出显示的时间。如果使用这个方案，那么当歌开始由 C D 重放机重放时就必须向歌词显示单元发送一个“开始”信号。然后歌词显示单元负责将突出显示指令与内部时钟和由歌词显示单元接

收的“开始”信号的时间进行比较，以确定每个词应在何时进行突出显示。重要的是注意任何词组的正文数据都能够在发送“开始”信号之前或之后进行发送。在“玛利有一只小羔羊”的例子中，“开始”信号能够在第一词组之前进行播放，这是在“开始”信号播放时的至少 $4 \frac{1}{4} \times 8 = 7.5$ 秒内播放用于第一词组的正文数据所提供的。因此，后续词组能够在词组中的第一词需要突出显示之前的任何时间进行播放。当然，定时信号可以和任意瞬时基准点有关，这些基准点用于突出显示的目的，并出现在第一个歌词之前。

数据能够以大约每秒 2 4 0 0 比特数据的速率在 S C A 频道上例行地进行发送，以这个速率，可以在大约半秒时间内发送每行为 4 0 个字符的 4 个整行。因此，当不使用词组缓冲器而且可以确定特定的音乐节目的词组时，应努力使词组间的中断与至少半秒没有歌曲的音乐节目中的周期一致。

另一个优选的方法是利用一个前边详细描述的词组缓冲器，以便在歌词正文和定时指令的一个词组已经播送并由歌词显示单元当前显示之后，歌词以及与定时指令有关的下一个词组就可以播送到歌词显示单元并存储在其显示缓冲器内直到完成当前词组为止。利用这种方法就不必担心将歌词分析成词组的问题，因此在词组之间就有半秒的间隙。

另一个优选的替代方案是在“开始”信号之前向歌曲显示单元播送所有的正文和指令数据。这也取消了用于对应该已经突出显示的词组进行播送的电位。另外，利用这种方法减轻了副载波信号的传输影响被播放音乐的保真度是否有效的任何利害关系。然而，利用这种方法音乐节目可以插入 C D 重放机和唱片，而且磁迹识别数据能够足以

在重放音乐节目的时间之前发送到计算机，从而存在播放所有的歌词和它们的定时的全部数据的时间。

在播放突出显示指令中的另一个敏感问题（subtlety）是对于由C D重放机输出的分，秒和帧与歌词和定时文件中的分，秒和帧之间的比较将要考虑存在一个小的但恒定的延迟，该延迟是在接收来自CD重放机的定时数据与突出显示指令的产生，播送，接收和处理之间。这种延迟应该从比较之前的歌词和定时文件中的分，秒和帧数据中减去C D重放机产生的数据，以便突出显示与乐曲同步而且不受到轻微的滞后。

上述歌词显示系统的一个问题是大多数广告未以小型磁盘或包括为嵌入数据做好准备的任何其它数字形式提供给无线电台。如图1 4所示，商业广告节目通常以开盘磁带2 2 0的形式送到无线电台。然后无线电台的工作人员将开盘磁带的商业广告信息传送到模拟环循磁带卡盘（cart）2 2 6上，卡盘头2 2 6用于诸如ITC Delta系列录音和重放机的标准无线电台音频磁带卡盘机器上，所述ITC Delta系列录音和重放机由印第安纳州的Harris Allied international, Richmond发明。

对这个问题的解决方案公开在图1 5和1 6所示的系统中。在无线电广播的标准模拟磁带卡盘系统中包括一个插入磁迹，在其上置有各种音调组成的插入信号。该系统详细描述于“National Association of Broadcasters Specification for cartridge Tape Recording and Reproducing (1976)”中。每个无线电台都加入其自己的插入信号。这是因为无线电台具有很多涉及暂停，延迟的变化程序以及涉及商业广告播放的逻辑细节。

在图 1 5 所示的系统中，计算机被连接得能够控制开盘磁带机 2 2 2 和卡盘机 2 2 4 二者的操作。另一方面，开盘磁带机能够控制卡盘机和具有相似结果的计算机。广告提供给包含通常商业广告信息音频部分的开盘磁带机 2 2 2，但也提供给包含将在歌词显示单元上显示的正文的一个软塑料磁盘 2 3 0。然后，计算机能够利用一个数模转换器存贮待显示的正文以及需要传送到歌词显示单元上的标准插入卡盘磁迹上的任何指令。由于计算机能够控制开盘磁带机和卡盘机二者，所以计算机具有与逻辑编码的广告正文的传送同时地传送到卡盘机的商业广告音频部分。

以这种方法记录的广告的播送由图 1 6 所示的系统执行。计算机 2 3 2 由卡盘机 2 3 4 利用一条控制线进行控制。当一个广告从卡盘进行播放时，卡盘重放机通过控制线使计算机处于待机状态。计算机则根据检测的正文和用于歌词显示单元的指令监视插入通道。这些指令被转换回数字形式，输出到 S C A 发生器并播送到歌词显示单元。

图 1 5 和 1 6 所示系统的变化并不影响该系统的硬件连接。但是，替代被转换为模拟形式并存贮在模拟磁带上的正文和显示指令的是一个能转换成模拟音调并配置在插入磁迹上的唯一商业广告信息识别码。用于所有商业广告信息的正文和显示指令则存贮在一个大容量存贮装置中，由一个商业信息识别码索引。当广告在卡盘机 2 3 4 上重放时，只有唯一的商业广告信息识别号码需由计算机进行检测并从模拟信号转换到数字信号。计算机的索引寻找对应于从卡盘机接收的单一商业信息识别码的输入，而存贮在计算机大容量存贮器中的正文和显示指令则由计算机恢复并输出到 S C A 发生器，以上述相同的方式进行播放。

图 1 5 和 1 6 所示系统的另一个变型不是利用卡盘机的插入磁迹以存贮数据。对应于在一个时间周期进行广播的商业广告信息的唯一商业广告信息识别码的商业广告信息的顺序一次性地全部输入计算机。与上述实施例类似，其中有关待广播的音乐节目的数据表输入到歌词产生计算机，操作者只须在每个商业广告信息开始时指示计算机。计算机接收一个用于表上的当前商业广告信息的开始指示以后，计算机将输出作为上述系统中的补充数据，并假设它接收的下一个开始信号将作为输入到计算机的表上的下一个商业广告信息。开始信号不必手动输入，但类似于歌词产生系统，可以由一个插入信号组成，该插入信号是从重放商业广告信息的卡盘机或连接到卡盘机的音频输出端的音频电平表接收的，而卡盘机检测一个商业广告信息的开始。

刚刚描述的用于商业广告信息的这个系统也可以与上述类似系统结合，用以产生以待重放的音乐节目用的预先输入数据表为基础的歌词正文和定时数据。计算机同时与图 1 0 所示系统和图 1 5 和 1 6 所示系统二者相连接。产生出一个组合的表，它列入唱片识别和磁迹号码以及对应于待广播的乐曲和商业广告信息的顺序的商业广告识别码，与分离的歌词和商业广告信息系统类似，操作者将指示计算机从音乐节目或商业广告信息二者中任一个开始的时间。另一方面，音频电平表或来自 C D 重放机和卡盘机的信号可用于向计算机发信令作为音乐节目或商业广告信息，这是以与上述的各个歌词和商业广告信息系统中的相同方式进行的。当计算机接收一个开始信号时，它输出一个合适的歌词正文和定时数据用于音乐节目或商业广告信息的合适的补充广告信息，并等待下一个开始信号，下一个开始信号将对应于存贮在计算机中的组合表上的下一个音乐节目或商业广告信息的开始。

现已表示和描述了本发明的优选实施例，但并不意味着本发明只限于这些实施例。因此应明白由于本技术领域的普通技术人员可以设计各种其它的实施方案而不脱离本发明的精神和范围，因此发明人打算仅通过在此附加的权利要求来限定。

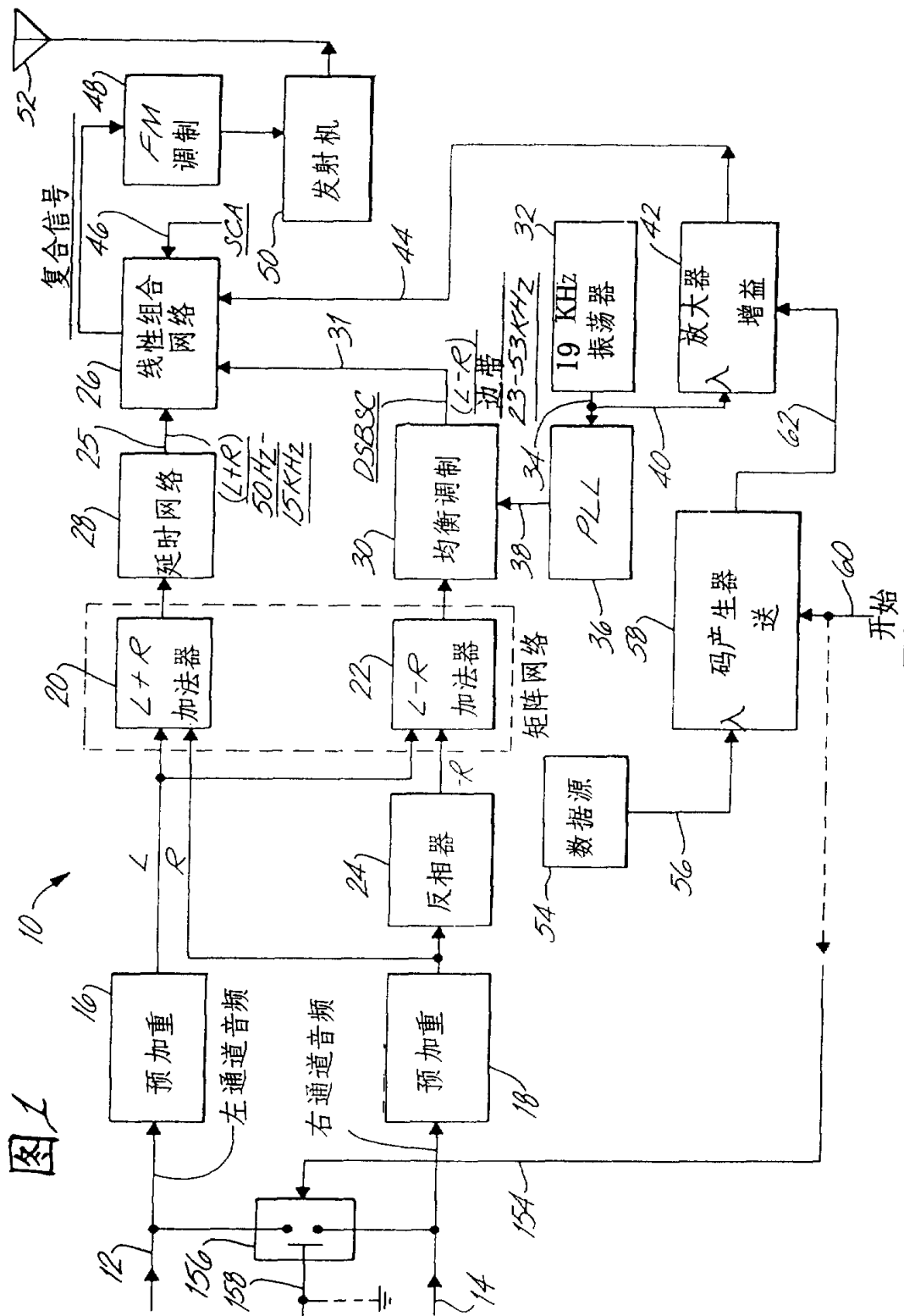


图1

图2

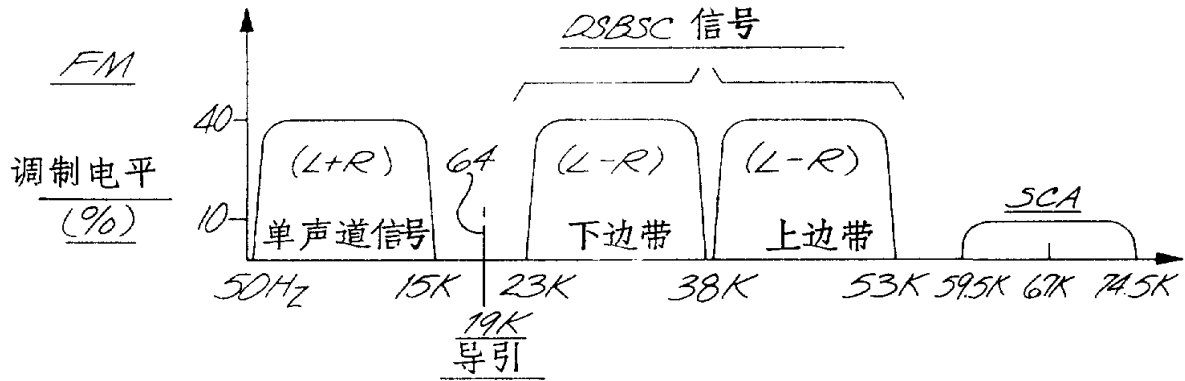


图3

立体声导引副
载波幅度作为
FM载波调制
的百分比 (%)

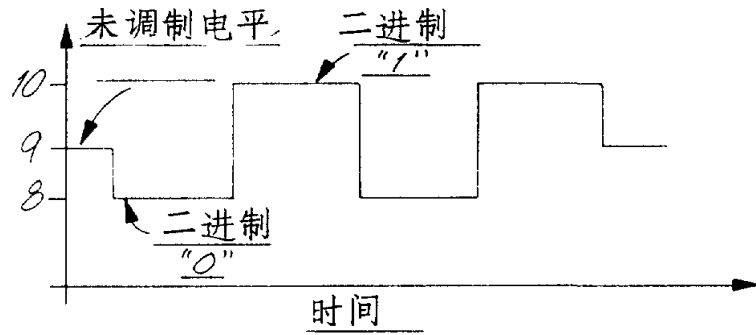


图9

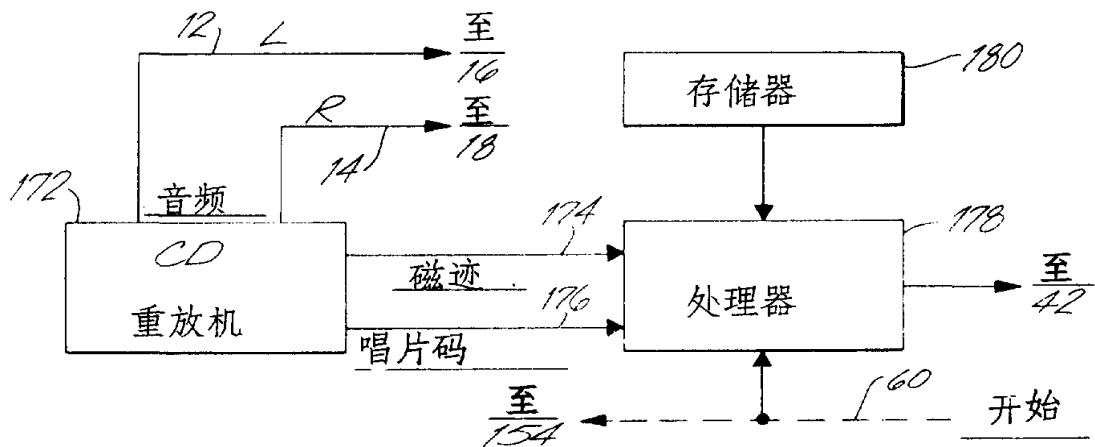


图4

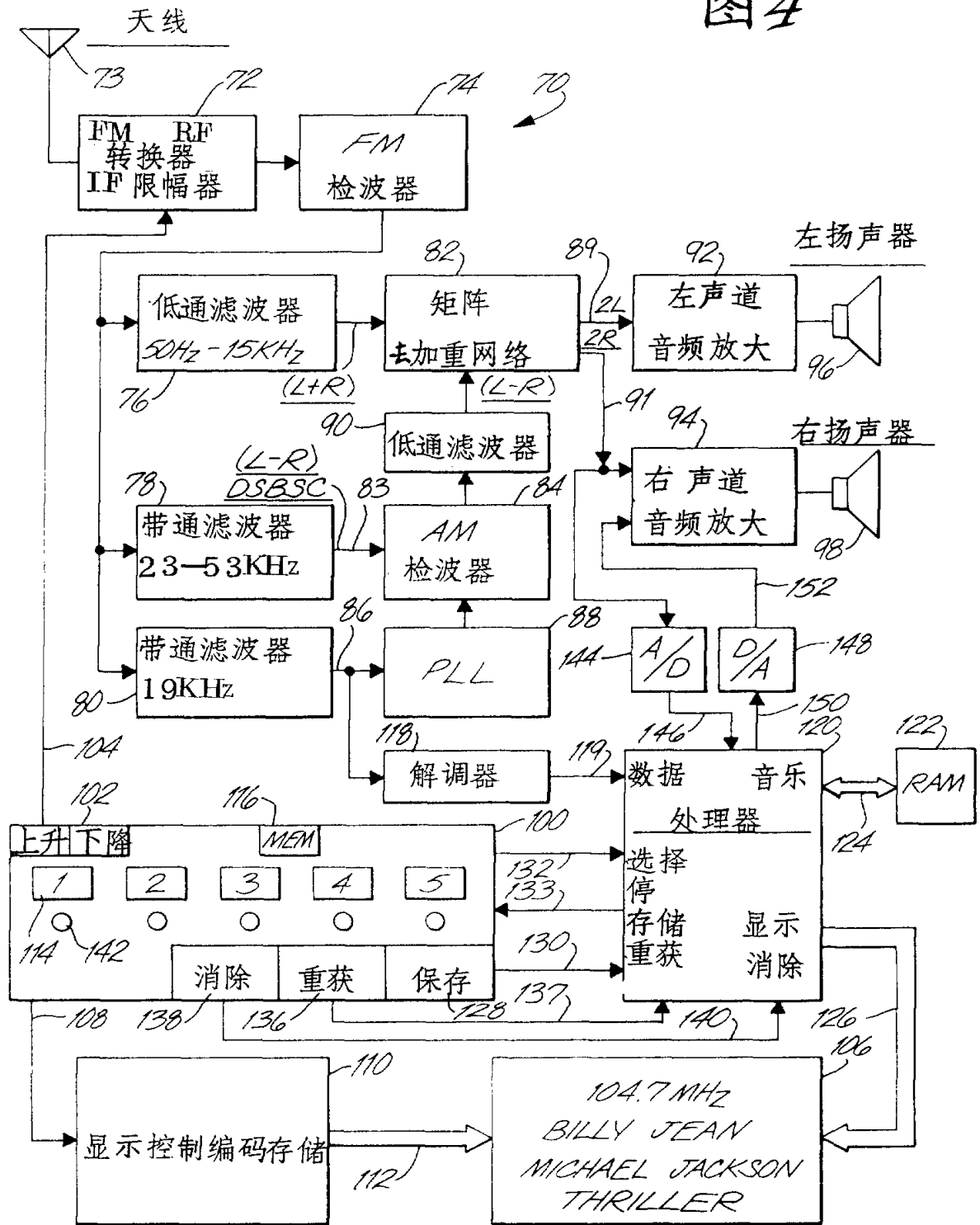


图5

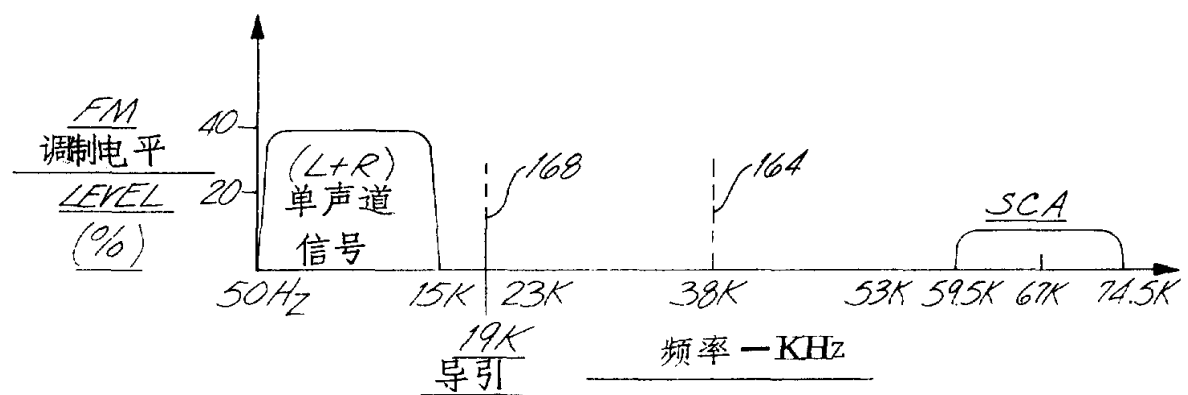
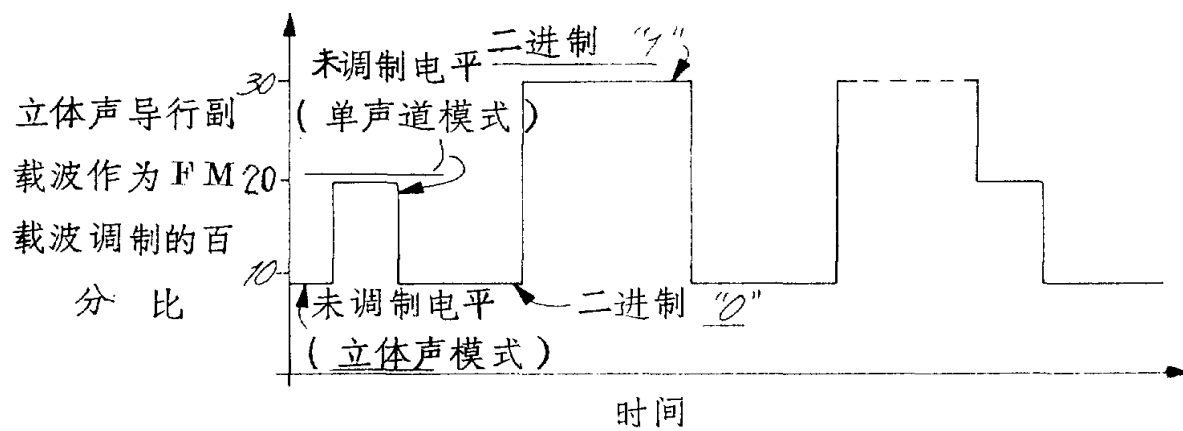


图6



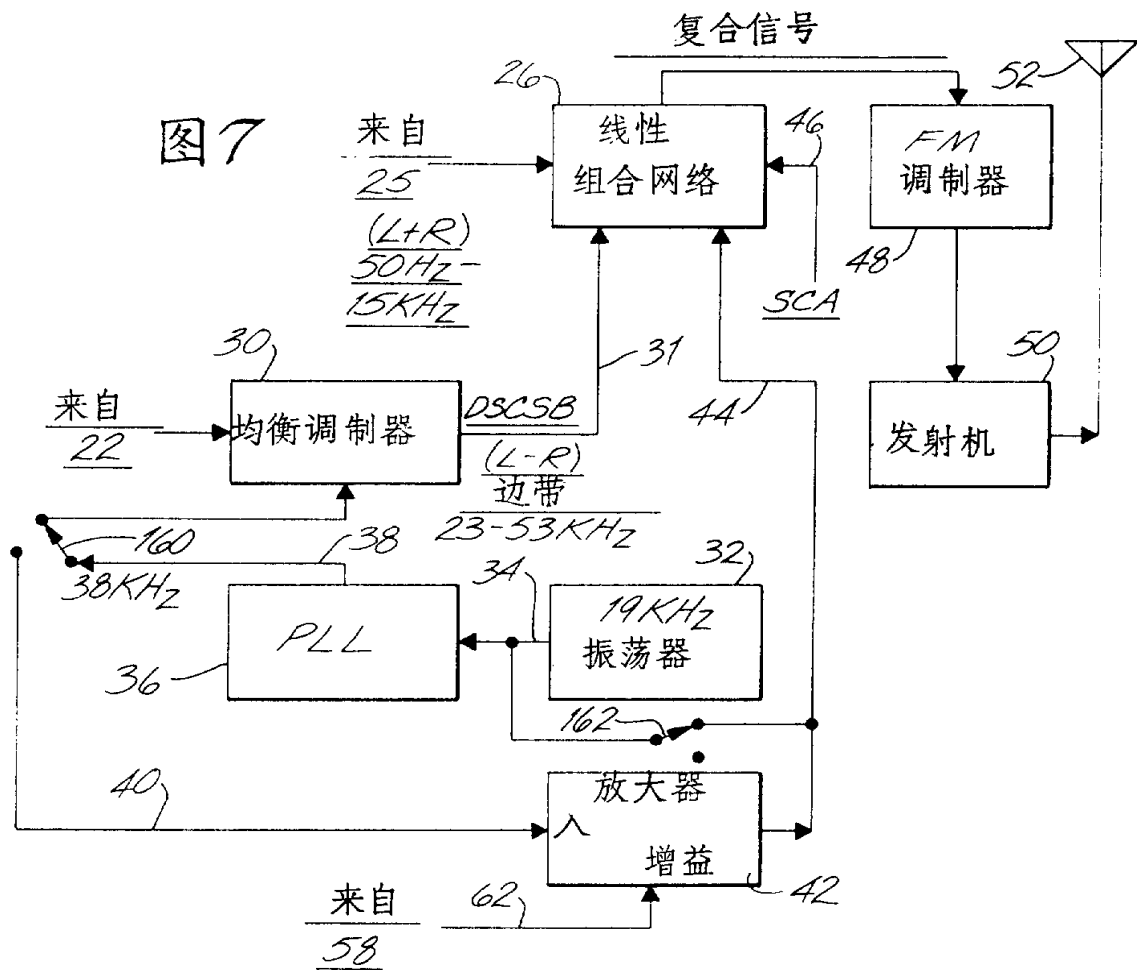
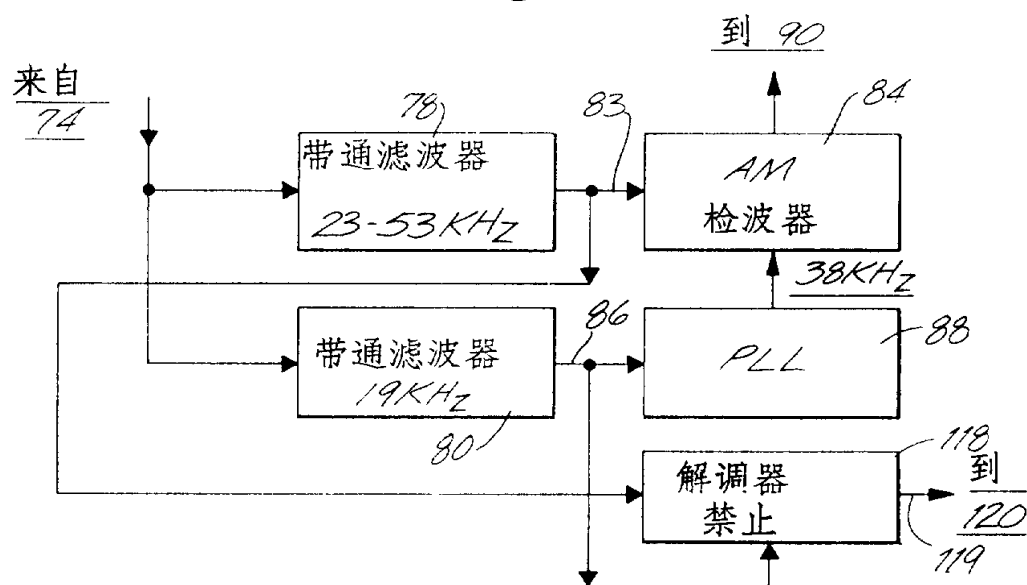


图8



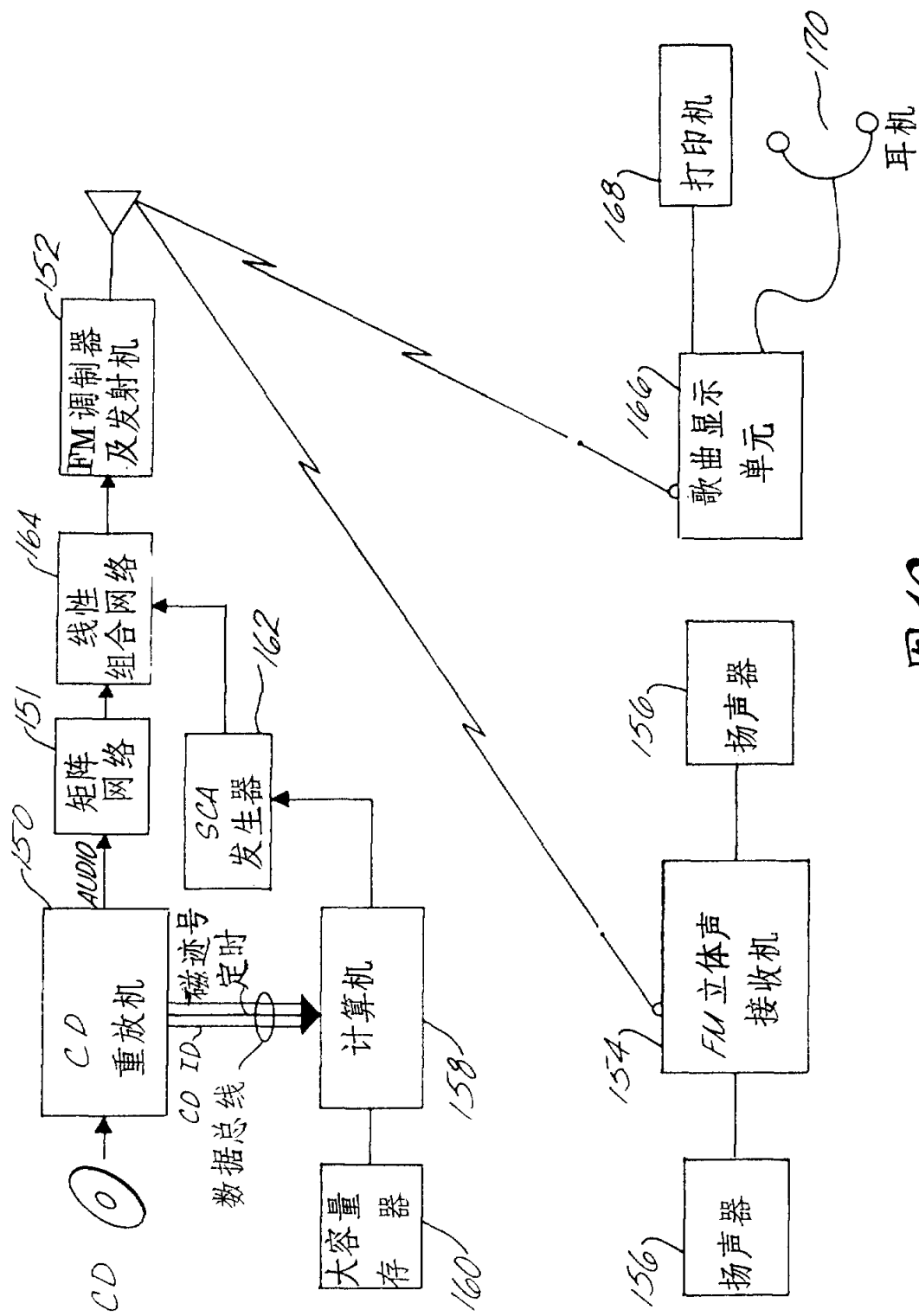


图10

图 11

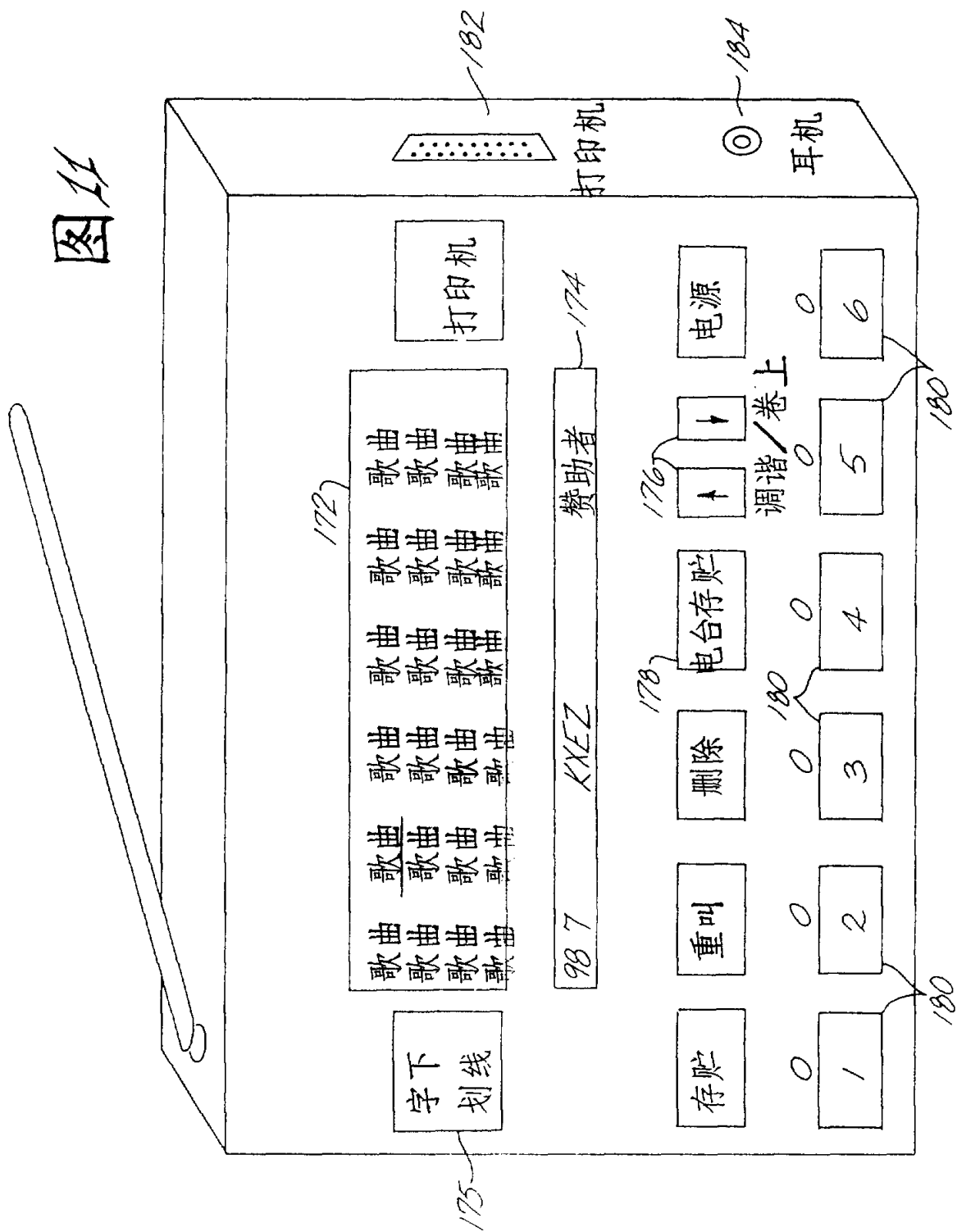


图12

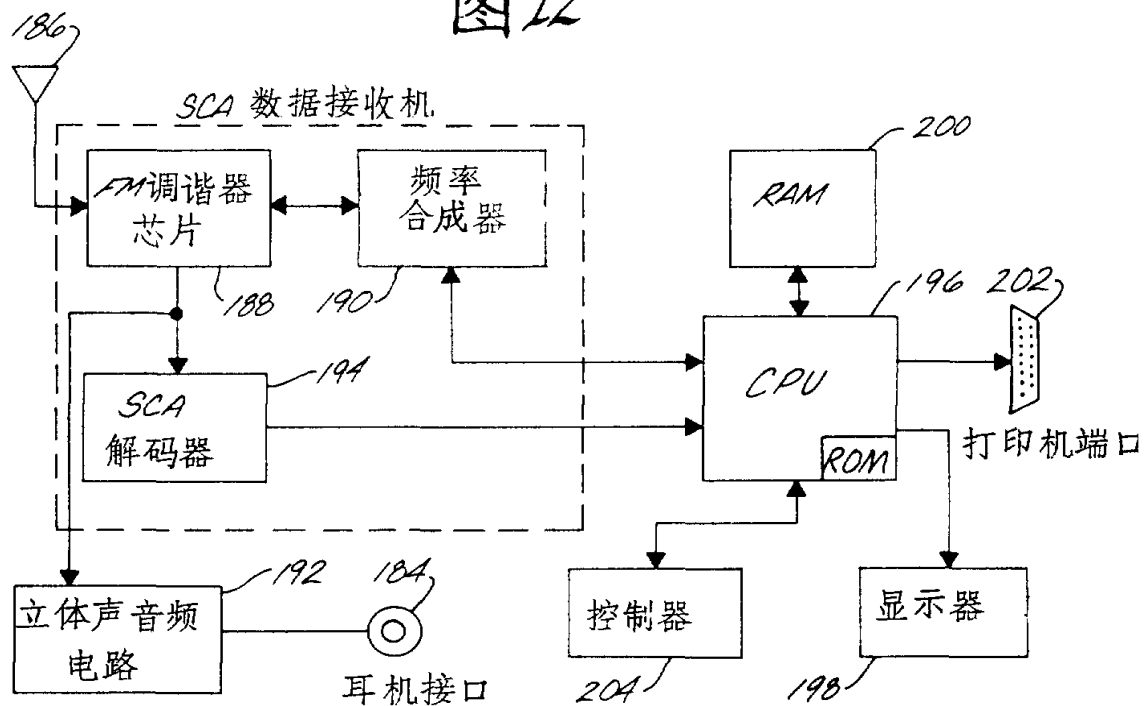


图13

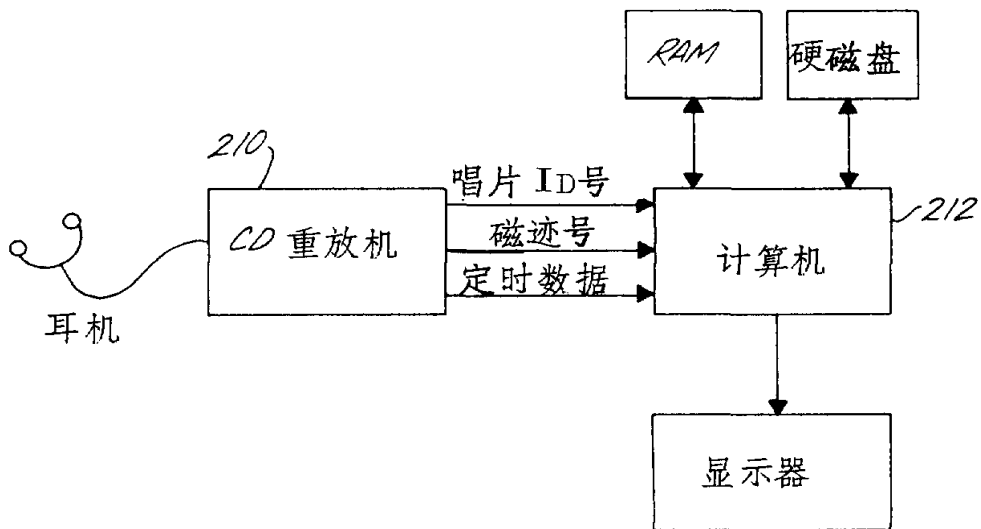
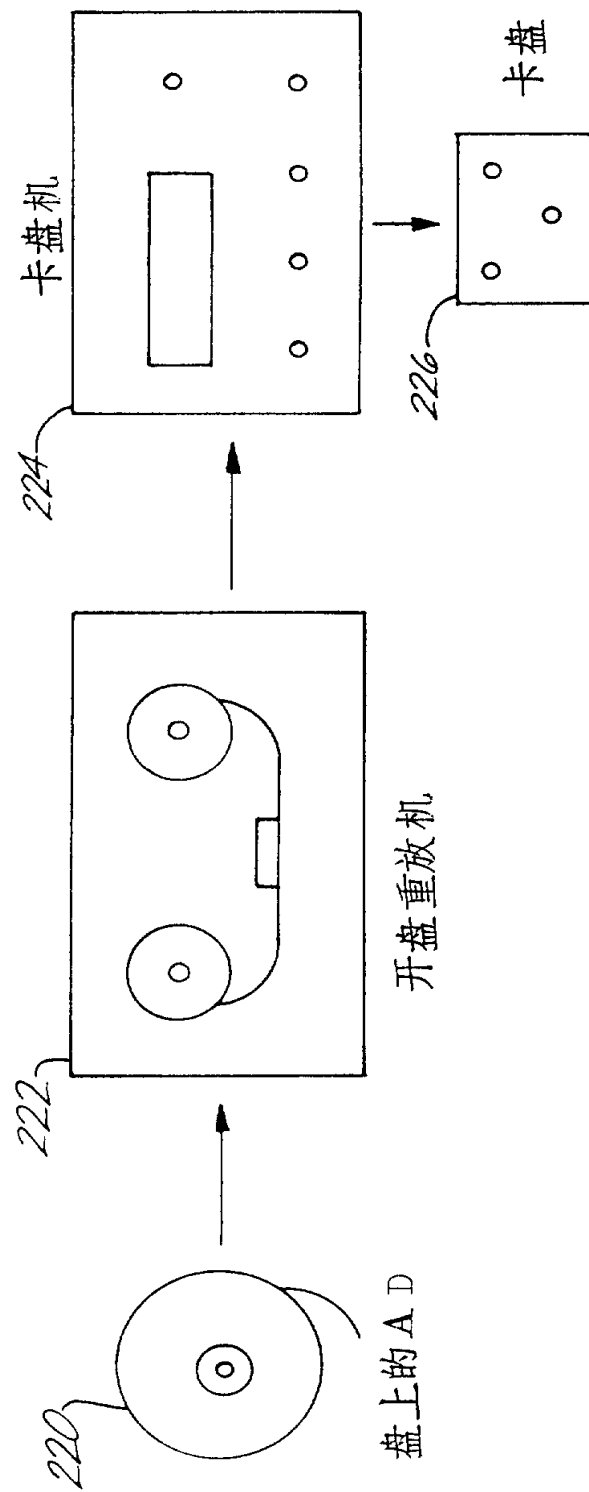


图14



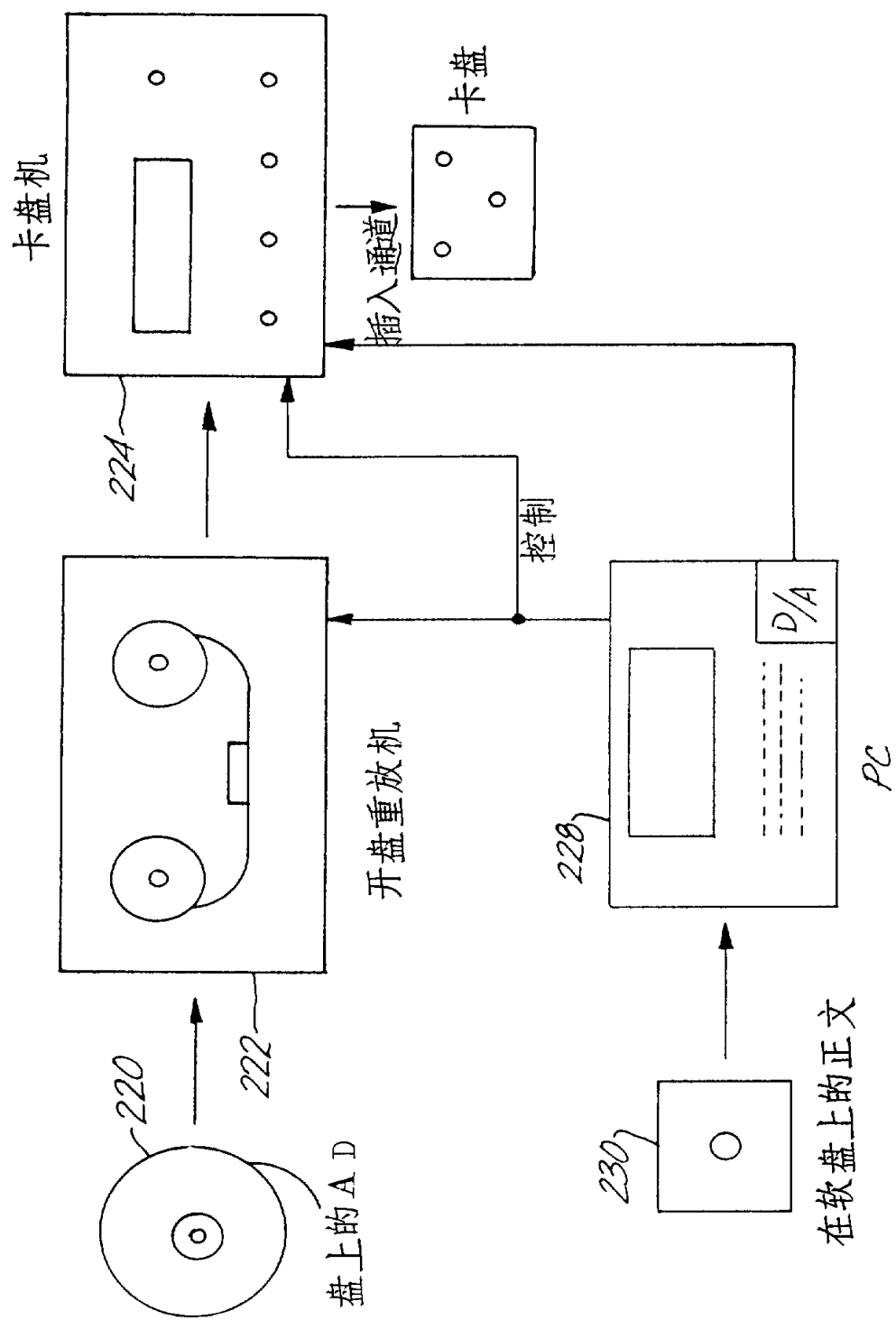


图15

图 16

