

## [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93115071.X

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

[43]公开日 1994年6月1日

G11B 20/00

[22]申请日 93.11.20

[74]专利代理机构 上海专利事务所

[30]优先权

代理人 赵国华

[32]92.11.20[33]US[31]07 / 979,805

G11B 5/00

[71]申请人 美国3M公司

地址 美国明尼苏达州

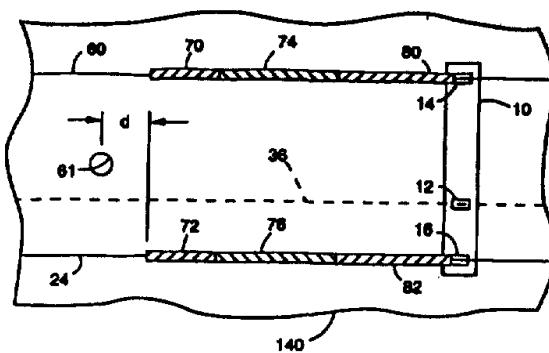
[72]发明人 艾伦R·奥尔森 迈克尔E·哈默利  
理查德 E·朱伊特 佩尔 O·帕尔  
理查德 W·默尔斯他  
罗伯特 W·诺潘 西奥多 A·施瓦茨  
史蒂文 R·西曼

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 磁带磁道识别的方法和装置

[57]摘要

一种磁记录带在其多个纵向磁道每一个的至少一端记录了至少一帧表明对各个特定磁道识别的数字编码数据。记录 / 重放磁头组件就磁带沿着走带的纵向传送路径而被横向定位。记录 / 重放磁头组件的横向位置可以响应于磁道识别数据进行监测，以确保磁头组件定位于所希望的磁道，以防止往错误的磁道上记录，和防止重放错误磁道上的数据。



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种磁记录带其特征在于，在其多个纵向数据磁道每一个的至少一端记录了至少一帧表明对各个特定磁道识别的数字编码数据，记录/重放磁头组件的横向位置可以随磁带沿着纵向传送路径走带而进行横向定位，此横向位置被监测以确保磁头组件定位于所需的磁道，从而防止记录到错误的磁道上，和防止重放错误磁道的数据。

2. 如权利要求 1 所述的磁记录带，其特征在于该磁带还包括多个伺服磁道，采用它们为的是由记录/重放磁头组件的定位机构进行处理，以允许在记录和重放选定磁道的数据时使磁头精确地定位在该选定的磁道位置处。

3. 如权利要求 1 所述的磁记录带，其特征在于磁带还包括记录在各磁道上与磁道识别帧相邻的多个基准确立脉冲串。

4. 一种磁记录/再现装置，其特征在于要与一种磁记录带一起使用，在沿磁带伸展的多个纵向数据磁道每一个的至少一端记录了至少一帧表明对各个特定磁道识别的数字编码数据，所述装置包括：

(a) 使所述磁带沿所述传送路径走带的磁带传送装置；

(b) 一磁记录/重放磁头；

(c) 使所述磁头横向定位于接近所述磁道识别帧的所述纵向数据磁道之一的选定端的装置；

(d) 响应于一与所述磁头实际所处磁道上记录的磁道识别帧相对应的磁头重放信号，确定所述实际磁头位置，并且在实际磁头位置不同于所希望的磁头位置时，提供一校正位置信号的装置；

(e) 响应于校正位置信号，送一个定位信号给定位装置，使所述

磁头组件重新定位于所述所希望磁道的伺服机构装置。

5. 一种磁带磁道检验方法，其特征在于该磁记录带有沿磁带伸展的多个纵向数据磁道，在盒式磁带驱动器中包括一个可横向定位的磁记录/重放磁头，此方法包括以下步骤：

(a)使多个纵向数据磁道中的每一个的至少一端记录至少一帧表明对各个特定磁道识别的数字编码数据；

(b)使所述磁带沿一传送路径走带；

(c)使所述磁头横向定位于所述纵向数据磁道中选定的一个；

(d)重放来自选定磁道的所述磁道识别帧以识别实际的磁道位置，若实际磁头位置不同于所希望的磁头位置时就提供一校正位置信号；

(e)响应于校正位置信号，提供一个定位信号用来使磁头组件重新定位于所述希望的磁道。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于与包括多个伺服磁道的磁带一起运用，此方法还包括：在将数据记录到媒体或从媒体重放出数据时，响应于从至少一个伺服磁道得到的信号，以保持精确的磁头位置的步骤。

7. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于还包括以下步骤：

(a)读出磁道识别帧；

(b)检验磁道位置；

(c)在成功检验磁道位置之后，就在不擦除磁道识别帧和不使走带停顿的情况下将用户数据记录在磁道识别帧之后的磁道上。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于还包括以下步骤：

(a)读出磁道识别帧；

(b)检验磁道位置；

(c)在成功检验磁道位置之后，就在不擦除磁道识别帧和不使走带停顿的情况下将用户数据记录在磁道识别帧之后的磁道上。

9. 一种微调盒式磁带驱动器的方法，其特征在于此驱动器包括重放微调器、和具有读出以及写入分辨率的格式器，此方法包括以下步骤：

(a) 在其多个纵向数据磁道每一个的起始位置记录一建立基准脉冲串；

(b) 对两个建立基准脉冲串调整重放微调器，使得由建立基准脉冲串得到的两个信号的峰—峰值相同；

(c) 利用一标称的写入侧分辨率调整来对一个建立基准脉冲串加以复制；

(d) 通过使重放分辨率固定来补偿格式器的写入分辨率，对建立基准脉冲串拷贝的分辨率进行测试；

(e) 若建立基准脉冲串拷贝的分辨率与格式器的分辨率不同，就重新写入并且相应调整写入侧分辨率，再一次测试，直到建立基准脉冲串拷贝的分辨率基本上与格式器分辨率相匹配时为止。

# 说 明 书

---

## 磁带磁道识别的方法和装置

本发明涉及数据盒式磁带驱动器，尤其涉及一种对于多路记录/重放磁头组件采用定位机构的数据盒式磁带驱动器的磁带磁道识别方法。

数据盒式磁带系统在某些时候包括预先格式化的磁带，这种磁带被预先记录有特定的码图，用来对记录以及重放操作进行后续的控制。诸如位于加利福尼亚州圣芭芭拉的“四分之一英寸盒式驱动器标准股份有限公司”(此后称为 QIC)等组织一次次地发布磁带驱动器以及媒体开发的标准。

记录在数据盒带上的数据通常按块、帧以及磁道组织。块可以定义为一组记录有 512 个连续数据字节外加一由 8 个控制字节构成的眉头词作为一个单位。帧可以定义为一组形成一完整逻辑单元的 64 个块。磁道则是磁带上的纵向区域，沿此纵向区域可以连续地记录各个块。眉头词信息可以与各个块有关联，除了前序、后序、数据开始标记以及其它有用信息这类其它类型的信息之外，通常还包括磁道识别号之类的信息。但是在新磁带上是没有块和眉头词的，新磁带在这里被视为以前没有用过的磁带。因而，在已有技术中，在新磁带上或在任何磁带以前未用过的磁道上，数据磁道是不包括磁道识别号的。

在 1983 年 12 月 20 日发布的美国专利 4,424,111 中摩埃勒尔等人揭示了数据盒式磁带系统的一个实例。摩埃勒尔提供各种数字钥图案，这些数字钥图案都均匀地扩展到整个磁带宽度，形成识别相邻记录位置的钥图案。

已有技术的磁带还可以包括位于各磁道开始位置的基准脉冲串用于磁道定位。对于某些选定的磁道位置可以用例如标称值为 9688 FTPI 的预定频率来记录诸如零或一的基准脉冲串，而以例如 19375 FTPI 的标称频率来记录其它的基准脉冲串。这些基准脉冲串提供一由磁头组件控制机构识别的信号，它使得该机构可以就磁带的纵向走带在横向对基准脉冲串进行计数。这样，基准脉冲串提供了一种计数到所需磁道号的机制。但是，基准脉冲不包括任何可译解的数字数据，尤其是不包含任何特别指明磁道识别号的数字数据。而且，发现基准脉冲串在已有技术中协调盒式磁带读写操作等其它用途方面无用。

可以发现已有技术中基准脉冲串的另一不足在于，利用这种脉冲串的磁道识别对于高磁道密度的磁带来说是不充分的。而且，已有技术的方法不能很肯定地识别媒体上的每个数据磁道。

除了在此之前说明的机制之外，提出的数据盒式磁带记录格式定义了预先记录的伺服字段或伺服段，以允许数据记录到媒体上时精确的磁头定位。这种伺服格式可以获得的磁道密度要比未采用磁头定位伺服机构的情况下所能达到的磁道密度高得多。

例如在 1991 年 4 月 16 日发布的美国专利 5,008,765 杨奎斯特提出了一种磁头定位伺服机构，它采用二进制码图，将它预先记录在识别特定磁道的专用磁道上，以便重放时可以完成识别和伺服定位。但是，在目前 QIC 所认可的格式中，这种伺服图案不含绝对的磁道识别信息，特定磁道仅仅可以从诸如磁带边缘之类的基准位置开始对磁道计数来间接地加以确定。因此利用伺服段信息得到的磁道并非在所有工作条件下都能肯定地被识别，结果的不明确会导致磁头定位于不正确的数据磁道。

若该目标数据磁道含有以前记录的用户数据，就可以从媒体读出数据来证实该磁道号。但是，在例如新磁带情况下，磁道不含以

前记录的用户数据，就无法按此方式来证实磁道号。

在数据盒式磁带第一次被记录时，全部数据磁道都是空白的。在这种新磁带上，数据磁道上的每次新的记录操作都会遇到前面所述的磁道别识的不明确。假使伺服搜索导致在新数据磁道上磁头定位错误的话，用户数据就将记录在错误的数据磁道上，因而使记录过程的可靠性下降。

参见图 1，示出的是在磁带 140 上选定的数据磁道对的起始位置进行记录的记录/重放磁头组件的正确位置。本例中的数据磁道对包括数据磁道 60 和 24。记录/重放磁头组件 10 分别包括三个变换器 12、14 和 16。如图所示，变换器 12 从伺服磁道 36 读出伺服信号。在对变换器 12 的伺服定位控制之下，变换器 14 和 16 被定位而能够在磁道 24 和 60 上进行记录。这样，记录/重放磁头组件可以由类似图 5 所示的那种伺服机构定位在诸如伺服磁道 36 那种伺服磁道上，从而使变换器 14、16 分别定位在数据磁道 60 和 24 上。在此实例中，按照标准磁道格式，与磁道相关的参照字符直接对应物理的磁道位置。也就是说，磁道 60 可以有物理的位置 60，磁道 24 可以有物理的位置 24，以及伺服磁道 36 可以有物理的磁道位置 36。

图 2 与图 1 不同，图示了记录/重放磁头组件 10 稍稍偏离所希望的伺服磁道 36 而在相邻的伺服磁道 38 上的情况。这使上面的记录变换器 14 处于磁道 62 的位置而不是所希望的磁道 60。同样，下面的记录变换器 16 也被错误地置于磁道 26 而不是磁道 24。

如图 2 所示，假设发生一次磁道寻找错误，使记录磁头 10 置于错误的伺服磁道之上，在本实施例中对应于物理的磁道位置 38。由于这种错误在新媒体上无法检测出，因此导致混乱格式。当磁头在错误的磁道对上记录时就会发生用户数据的潜在损失。

与已有技术不同，在其一方面本发明是磁记录带，在其多个纵向磁道的至少一个磁道的起始位置上记录有表明对特定磁道识别的

至少一帧的数字编码数据。

另一方面，该磁带在其多个纵向数据磁道的每一起始位置上记录有设立基准脉冲串，由此盒式磁带驱动器可以精确地协调其读与写的操作。

另一实施例中，记录/重放装置包括一记录/重放磁头组件和一就磁带沿着走带的纵向传送路径使磁头横向定位的机构。此装置还包括一网络，它响应于与所述磁头在实际所处的磁道上所记录的磁道识别帧相对应的磁头重放信号，以识别实际的磁头位置，并且在实际磁头位置与所希望的磁头位置不同时提供一正确的位置信号。伺服机构响应于正确的位置信号，将一个定位信号送至定位机构，使所述磁头组件重新定位在所述希望的磁道上。随后可以响应于磁道识别数据来监视记录/重放磁头组件的横向位置，以确保磁头组件定位于所希望的磁道上，避免在错误的磁道上进行记录，并避免重放错误磁道上的数据。

本发明将参照附图更为全面地说明，这里相同标号对应于几个视图中的相同部分。

图 1 示意性地表示采用已有技术时记录/重放磁头组件在选定的数据磁道对的起始位置处进行记录的正确位置。

图 2 示意性地表示采用已有技术时记录/重放磁头组件在选定的数据磁道对的起始位置处进行记录的错误位置。

图 3 示意性地表示根据本发明位于选定的数据磁道对的起始位置处的磁道识别帧。

图 4 示意性地表示记录在磁带的选定的数据磁道对上的用户数据，这里每个磁带磁道都包括按照本发明记录的磁道识别帧以及用户数据。

图 5 是示意性地表示本发明跟踪装置的框图。

图 6 示意性表示记录在磁带的选定的数据磁道对上的用户数

据，这里每个磁道包括按照本发明另一实施例的磁道识别帧和设立基准脉冲串。

参见图 3, 该图示意性例示记录在新磁带的选定的数据磁道对的起始位置上的磁道识别帧。多磁道盒式磁带 140 包括一个由磁道 24 和 60 组成的数据磁道对，可以理解，这一磁带例如可以为 1/4 英寸(0.635 cm)宽，并且载有沿宽度方向排列的 144 个数据磁道，磁头 12、14 和 16 中的两个对选定的磁道对进行存取，而第三个磁头对伺服磁道 36 进行存取。第一磁道识别帧 70 记录在磁道 60 的起始位置(即离开装入点(LP)孔 61 给定距离 d 处)，第二磁道识别帧 72 记录在磁道 24 的起始位置上。

在一实例中，磁道识别帧包括 52 个磁道识别块以及 12 个错误改正代码块。磁道识别块与用户数据块对于物理的块地址共用相同的编号系统。例如，磁道识别帧可以具有在地址范围上端之上的块地址，以便与用户数据块相区别。

除了可以在每个磁道识别块中包括开头两字节的磁道识别之外，还可以包括其它信息，例如盒带制造商识别、盒带顺序编号、盒带制造日期、磁带批号、磁带的平均矫顽磁力、LOT、以及由磁带制造商或磁带最终用户指定的其它信息。磁道识别块中没有用到的部分例如可以以零来填充。磁道识别块还可以对不含用户数据加以标记。在磁道识别帧之后，在各个磁道 60、24 上记录有数据结束(EOD)标记 74、76。

磁道识别帧可以由磁带制造商预先记录，或者根据需要，可以在第一次使用此盒带时由数据盒带驱动器记录。磁带制造商可以制造既包含伺服磁道又包含如本发明所设想的磁道识别帧在内的预先格式化的数据盒带。

按照本发明制造的磁带把一部分记录媒体用于非用户数据。在一例子中，将提供 144 个数据磁道以及 24 个伺服磁道，可以记录

144 个磁道识别帧用于确定磁道位置。这对应于  $3.83 \times 10^6$  字节容量。对于 QIC-10GB 记录格式来说，这些磁道识别帧相当于总容量的 0.038%。对于 QIC-3GB 记录格式来说，这些磁道识别帧相当于总容量的 0.128%。若磁道识别帧记录在供用户数据用的正常记录区域之外，则容量不受本发明的影响。

根据需要可以将磁道识别帧记录在磁带的任意一端。这样，在磁道纵向按往复结构排列的格式中，偶数磁道可以从磁带的起始位置(BOT) 开始记录，而奇数磁道及其相应的磁道识别帧则可以从磁带的结尾位置(EOT) 开始记录。

在一典型的操作过程中，首先将经伺服格式化的数据盒带插入数据盒带驱动器，与此同时，驱动器控制器将使磁头组件步进地横跨磁带，并定位于伺服磁道。按照本发明，驱动器控制器还包括下面参照图 5 叙述的磁带跟踪系统 100。驱动器控制器随后将记录/重放磁头组件定位于第一数据磁道，并试图从媒体上读出第一数据帧。只要盒带记录过用户数据，不管是部分地记录还是全部地记录，都可以从媒体读出数据帧。数据帧含有由磁带驱动器控制器检验的磁道识别号。

若作过相当大努力之后仍然无法从第一磁道读出数据帧，即认为此媒体未经记录或空白。驱动器控制器将该事实存储于存储器中。当用户数据要记录在此媒体上时，驱动器控制器使磁带走带到磁带的起始位置，若在每个数据磁道起始位置处还没有磁道识别帧就记录一磁道识别帧。各个磁道识别帧的内容包括（但不局限于）特定的磁道识别号。还通过在识别帧之后紧接的磁道上记录数据结束(EOD) 标记，来标记磁带以表明那个磁道不含用户数据。

对于新磁带，可以先使磁带走带将磁头组件定位于 LP 标记处，再在其上记录磁道识别帧。磁头组件可以利用已知的伺服技术等效方法轮流定位在各个磁道上。磁道识别帧可以记录在各个偶数磁道

的起始位置处。在各偶数磁道上已经记录过磁道识别帧时，就使磁带走带将磁头定位于早期警告(EW)孔 63 处。随后可以在各个奇数磁道上记录磁道识别帧。利用多个变换器磁头组件允许同时在多个磁道上记录磁道识别帧。

参见图 4, 该图进一步示出了将要记录在具有磁道识别帧 70、72 的选定数据磁道对 60 和 24 上的用户数据 80、82。按照本发明工作的驱动器控制器保证各个数据磁道 60、24 在数据磁道上记录任何用户数据之前含有磁道识别帧 70、72 中的一个。当从该磁道起始位置开始，把用户数据第一次记录于一数据磁道时，驱动器控制器首先读出磁道识别帧，并且确定该磁道在媒体上的位置。成功地确定了磁头定位于所希望的磁道位置后，驱动器控制器就开始将用户数据记录在那个磁道上。驱动器控制器随后在不擦除识别帧，以及最好不使媒体停下的情况下，将用户数据记录在磁道识别帧之后。这是此过程的可靠性所希望的，因为媒体的任何停顿都要另外一次磁道搜寻以及确定操作。

参见图 5, 用框图示意性地示出本发明跟踪装置 100 的一个实例。磁带 140 包括伺服段和多个数据磁道，每个数据磁道包括磁道识别帧 70、数据结束标记的余部 74、以及有些情况下的用户数据 80。跟踪装置 100 包括记录/重放磁头组件 10，用来在磁带 140 通常按箭头 142、144 所示的任意一方向纵向走带时读出选定的伺服磁道以及选定的数据磁道。

用于处理预先记录的伺服磁道图案的部件包括前置放大器 102、伺服解调器 104 以及数字信号处理器 112。上述部件可以是常规设计的，并且根据熟知的技术组成装置 100 的伺服跟踪部分。

用于处理磁带 140 的磁道识别帧数据的部件包括两个另外的前置放大器 202、218 以及双通道数据解调器 204。磁头定位机构 136、机构控制微处理器 128 以及系统控制微处理器 134 均响应于由数字

信号处理器提供的控制信号。磁带传送机构 230 与机构控制微处理器相连接，由常规方式使磁带按虚线 232 示意性示出的那样走带。将会意识到磁头组件 10 的磁头 12、14 以及 16 是多功能的，这样，可以根据系统控制微处理器 134 的控制信号使磁头组件定位，使得各个磁头中的任何一个定位于选定的伺服磁道，并且相应地与指定的伺服前置放大器 108 相连，余下的磁头则与两个数据前置放大器 202 和 218 相连。

按照伺服磁道图案的操作过程中，伺服前置放大器 102 接收选定的伺服磁道段的伺服磁道信号 106，将经过放大的信号 108 输出给伺服解调器 104。

该伺服解调器 104 响应于信号 108，将位置误差信号 110 输出给数字信号处理器 112。数字信号处理器 112 响应于位置误差信号，若位置误差信号表明记录/重放磁头组件中选定的磁头偏离了选定的伺服磁道，就产生一相应的伺服失灵信号 122 给机构控制微处理器 128。

在按照磁道识别帧的操作过程中，当记录/重放磁头组件 10 的一个选定磁头读出磁道识别帧时，数据前置放大器之一的 202 由第一选定数据磁道接收第一磁道识别数据信号 206，并向双通道数据解调器 204 输出经过放大的第一数据信号 208。同样，另一数据前置放大器 218 由第二选定数据磁道接收第二磁道识别数据信号 216，并将经过放大的第二数据信号 220 送到双通道数据解调器 204 的第二输入端。

双通道数据解调器 204 响应于信号 208 以及 220，将实际的磁头位置信号 210 送给系统控制微处理器 134。实际的磁头位置信号识别出各个磁头实际所处的磁道。

除了实际的磁头位置信号 210 之外，系统控制微处理器还在数据线 132 上接收来自机构控制微处理器 128 的状态信息。系统控制

微处理器可以便利地提供磁道选择以及动作控制命令信号 130，它包括响应于实际磁头位置信号 210 以及数据线 132 上状态信息的位置校正信号。若实际磁头位置信号 210 表明磁头所定位的磁道不是所希望的磁道，则将位置校正信号送至机构控制微处理器。机构控制微处理器 128 还产生交由数字信号处理器 112 处理的伺服控制信号 124，它控制记录/重放磁头组件 10 锁定至一选定的伺服磁道。

机构控制微处理器 128 响应于伺服锁定失灵信号 122，以及磁道选择控制命令信号 130，产生一位置调整信号 126。磁头定位机构接收此位置调整信号 126，通过常规的方式，例如使步进电动机工作来转动引导螺杆，按虚线 138 所示对磁头位置加以调整。

参见图 6，该图示出的是将要记录在磁带 140 的选定的数据磁道对 24 以及 60 上的用户数据，这里各个磁道包括本发明的磁道识别帧 70、72 和建立基准脉冲串 90、92。基准建立脉冲串 90、92 最好与磁道识别帧 70、76 同时记录。透过本公开内容将会理解，虽然示出的只是很少的示范性磁道，但基准脉冲串和磁道识别帧可以方便地应用于多磁道磁带的所有磁道。

在采用建立基准脉冲串发明的一实例中，建立基准脉冲按与特定磁头组件模式相对应的结构写在选定磁道的规定子集上。这些选定的磁道不必在以后重写，因为它们将被用作以后盒带用户的记录参数基准。在格式化时还把基准脉冲串的图案记录在余下的磁道而非所选定子集的一部分上。但这些磁道是可以在任何时候被重写和/或擦除的。

基准脉冲串图案由两段连续等长度、频率恒定但不相同的记录组成。第一频率与 QIC-91-42 Rev. C 的 8.1.1 节中规定的“正常前序”相同，由交替为“1”和“0”的位图组成。这还可以描述为最大通量密度、高频率栅图。

建立基准脉冲串图案的第一频率成份可以从检测出磁带起始

(BOT) 的磁带孔对之后的 3 至 4 英寸间的所述磁道起始位置开始写最少 25 英寸 (63.5 cm) (当向磁带末端 (EOT) 运动时)。在写奇数磁道时，高频栅图从检测出 EOT 孔之后的 3 到 4 英寸 (10.2 cm) 之间开始 (当向磁带 BOT 运动时)，并且继续直到栅图已写了最少 25 英寸 (63.5 cm)。在此实例的常规方法中，磁道识别帧 70、72 对于偶数磁道从装入点 (LP) 孔 61 开始，对于奇数磁道则从早期警告 (EW) 孔 63 开始。数据结束标记 74、76 以及用户数据 80、82 典型地接在磁道识别帧之后。

建立基准脉冲串所要写的第二频率成份与 QIC-91-42 Rev. C 中 8.1.1 节规定的“延长前序”相同，由交替为“1”以及 7 个“0”的位序列 (即 10000000) 组成。此信号可以规定为“写均衡 F/4”(“Write Equalized F/4”) 图案。这种图案紧接在正常前序之后写上，直到检测出装入点孔或早期警告孔为止，两种情况任何一种都可以。

双频率基准脉冲串格式使得磁带驱动器能够精确地协调其读写操作，以确保磁带的互换性。这种建立基准脉冲串对于拥有重放微调以及格式器的盒带驱动器是很有用的，它具有在读写数据开始之前调整读写微调的能力。格式器写入最初的记录，这种记录很方便地符合 QIC WEQ 的记录规格。用于在此盒带上写入的驱动器可以按以下方法步骤使用：

A. 在选定的磁道对上对两个记录参数建立基准脉冲串调整重放微调，使得从建立基准脉冲串得到的两信号的峰—峰幅值相同。所用的信息不必通过自动增益控制。这还被认为是 100% 的分辨率状况。

B. 将磁头移动到允许重写或擦除脉冲串的新磁道上。擦除新磁道上的脉冲串区，利用标称的写入侧分辨率调整对某一个记录参数基准脉冲串进行复制。

C. 通过将读出分辨率固定来补偿格式器的写入分辨率，测试基准脉冲串复制的分辨率。若复制的分辨率与格式器的分辨率不同，就重新写，并相应地调整写入侧的分辨率。再进行测试，直到复制的与最初选定磁道的记录参数建立基准脉冲串之间的误差足够小。

若以上过程在每次盒带插入时完成，则所有驱动器将以基本相同的分辨率写入，使格式到位确保必要时可校准记录。

在此已对本发明作了相当详细的叙述以符合专利法，并按要求向本领域技术人员提供应用新原理并且构成和使用此专用部件时所需的信息。但是，应该理解该发明可以由不同的设备和不同方案来实现，对于设备细节和操作程序来说，在不脱离发明本身保护范围的情况下是可以作各种更改的。

# 说 明 书 附 图

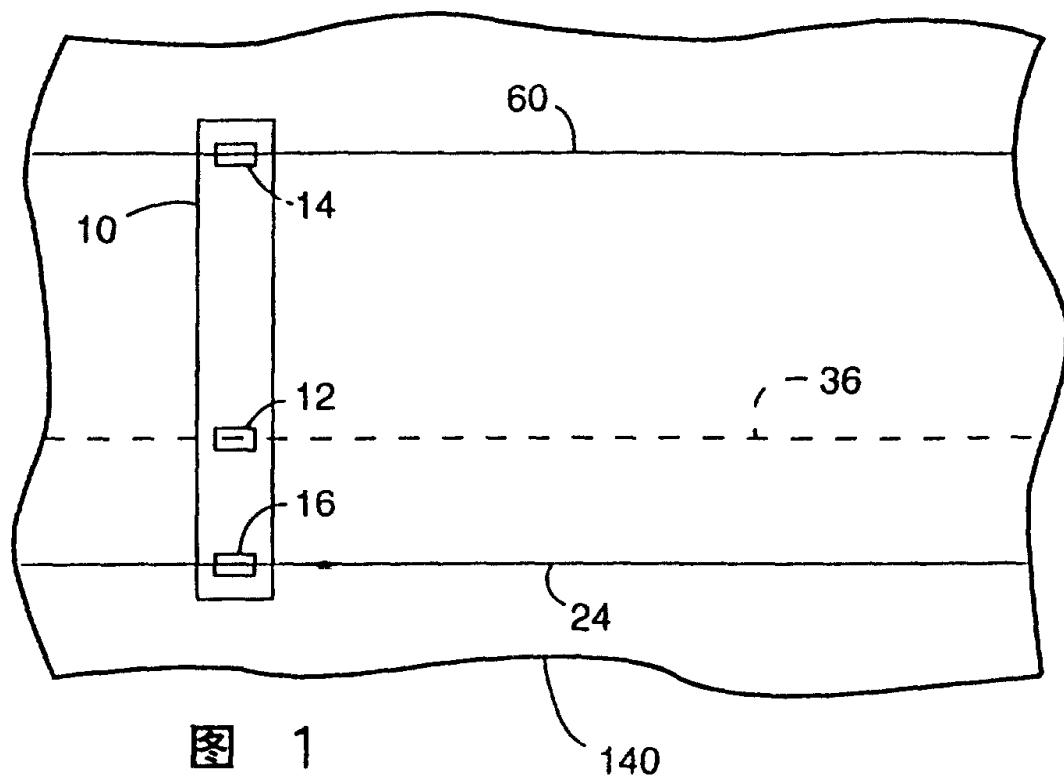


图 1

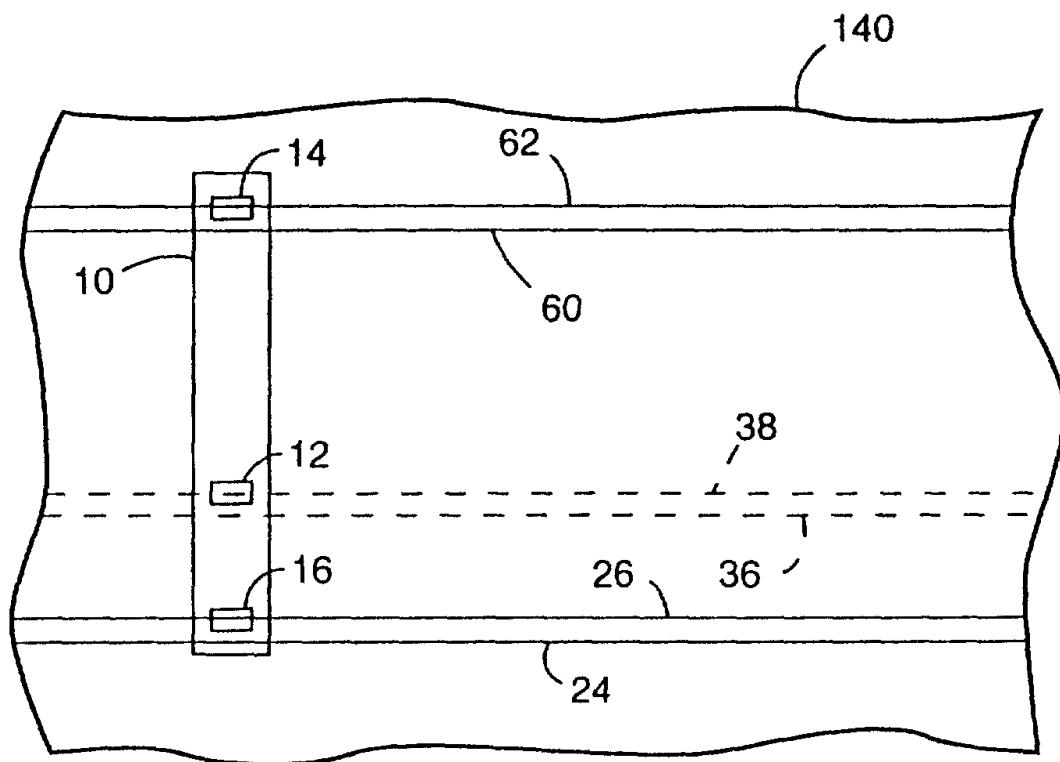


图 2

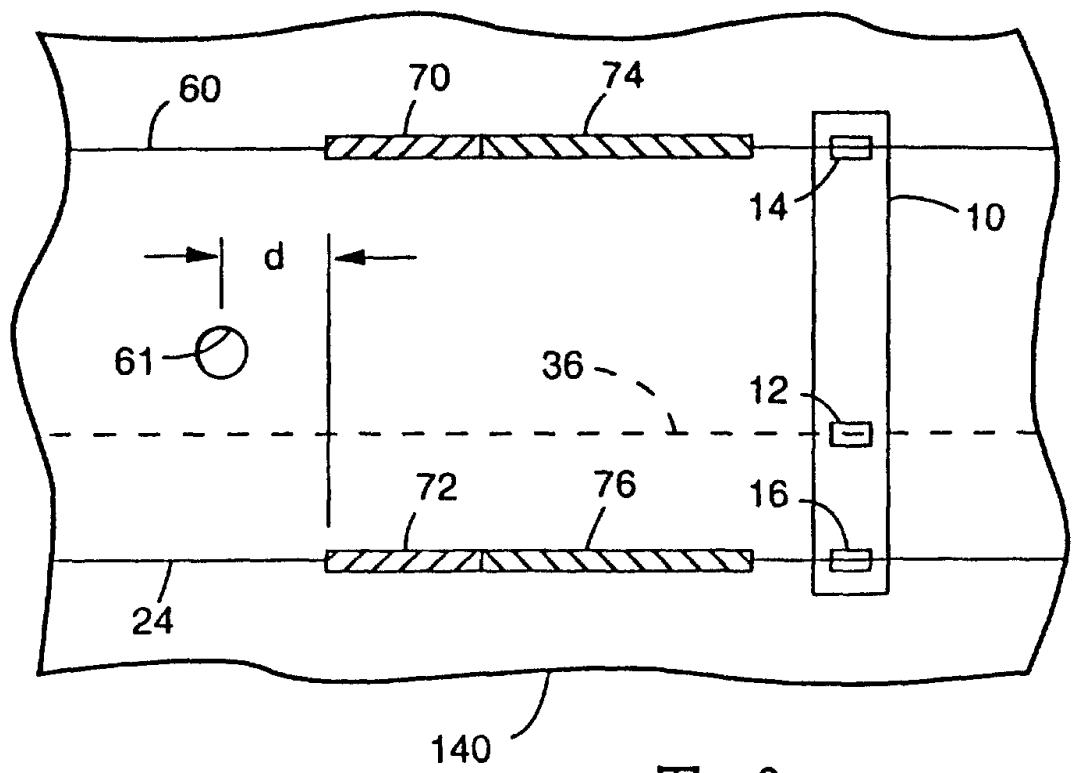


図 3

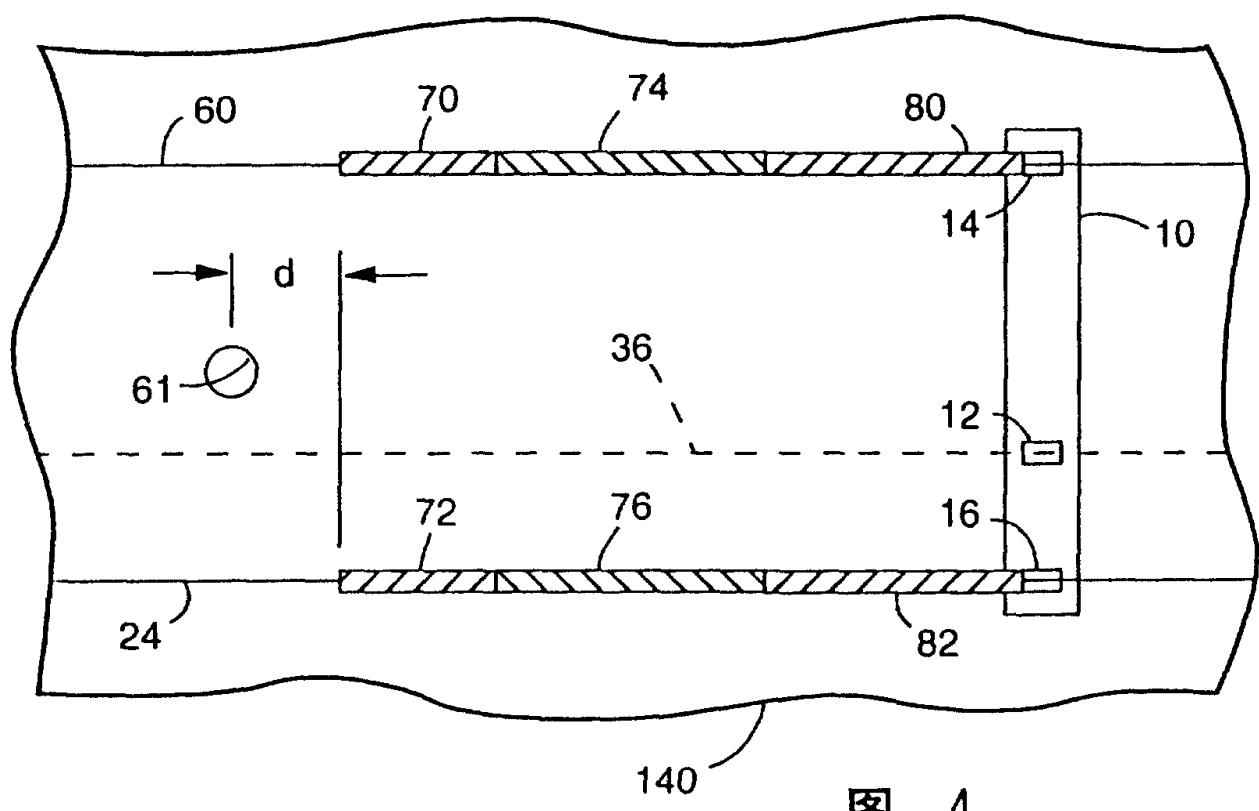
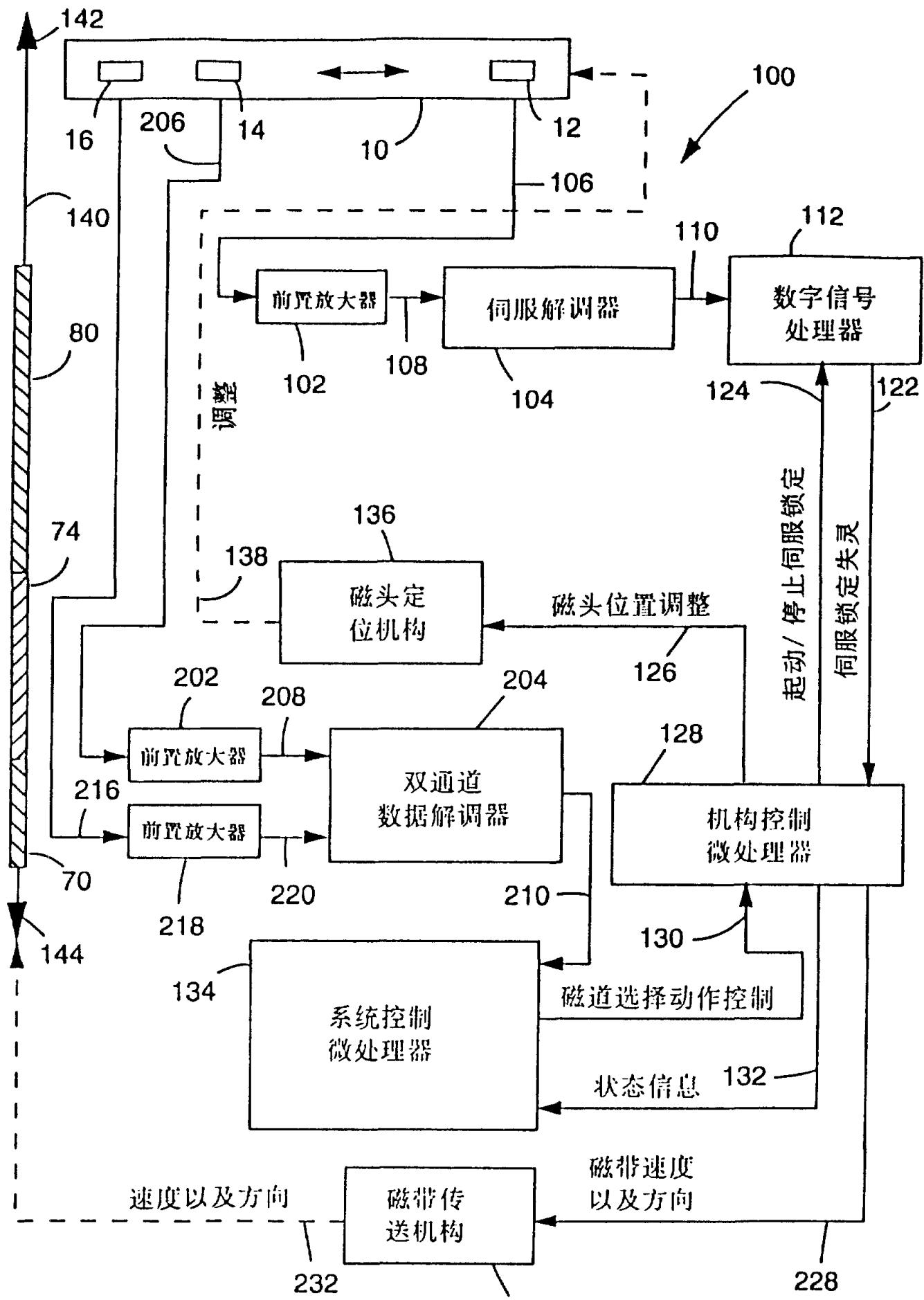


図 4



图

5

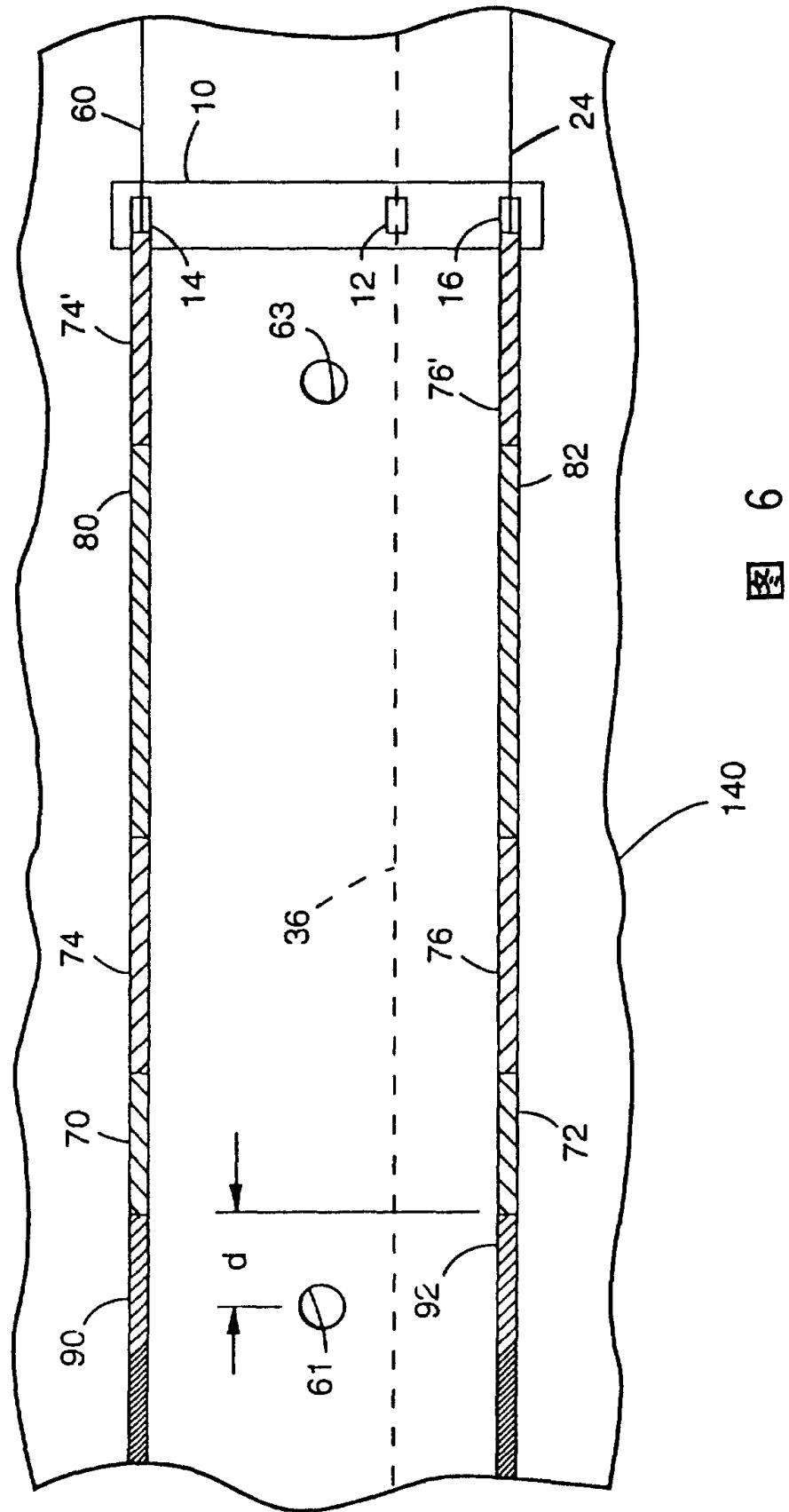


图 6