



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98108926.7

[43]公开日 1998 年 12 月 23 日

[11] 公开号 CN 1202688A

[22]申请日 98.5.22

[30]优先权

[32]97.6.2 [33]DE[31]19723004.0

[32]97.10.28[33]DE[31]19747430.6

[71]申请人 德国汤姆逊-布朗特公司

地址 联邦德国菲林根-施文宁根

[72]发明人 于尔根·卡迪恩

埃德加·沃斯索恩

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

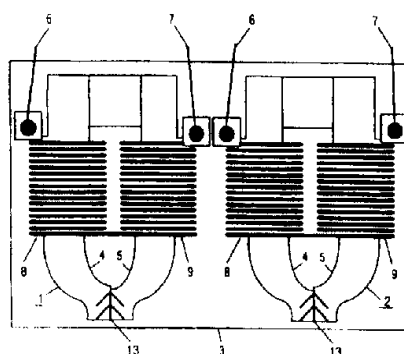
代理人 吕晓章

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 磁头鼓和具有相关磁头鼓的磁带装置

[57]摘要

一种磁头鼓和具有相关磁头鼓的磁带装置。为了增加磁带上数字记录系统的写密度，选择越来越小的磁迹宽度。通过薄膜技术制造的第一磁头机构已经公知。为了提供一个具有基于薄膜技术的磁头机构的磁头鼓，用于能够廉价地制造并具有高可靠性的在倾斜磁迹上进行记录的磁带装置，根据本发明，两个磁头（1、2）在基片（3）上以定义的高度排列，用于写和/或读平行磁迹。通过规定磁头之间的方位角和高度，有可能实现同时写或同时读或者同时写和读。





权 利 要 求 书

1. 一种具有基于薄膜技术的磁头机构的磁头鼓(20、35、40、50、60、70、80), 用于在倾斜磁迹上记录的磁带装置, 其特征在于, 至少两个
5 磁头(1、2; 1a、2a)被设置在基片(3)上作为具有定义高度(12)的一对磁头, 用于写和/或读倾斜磁迹, 并且选择高度(12)使得无任何保护带地写磁迹。

2. 根据权利要求1的磁头鼓(20、35、40、50、60、70、80), 其特征在于, 所述磁头对的两个磁头(1、2; 1a、2a)之间的磁头间隔(11)小于/等于 $800\mu\text{m}$ 。

10 3. 根据权利要求1或2的磁头鼓(20、35、40、50、60、70、80), 其特征在于, 磁头(1、2; 1a、2a)具有线圈状、轴向绕组(8、9)或螺旋状绕组。

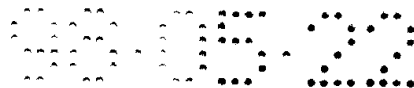
4. 根据权利要求1、2或3的磁头鼓(35、40、80), 其特征在于, 磁头鼓(35)包括具有每种情况下的一对磁头的两个磁头机构, 其中每一对磁头的
15 两个磁头(1、2; 1a、2a)形成不同的方位角, 并且其中两对磁头以接近 180° 间隔排列在磁头鼓(35)上。

5. 根据权利要求4的磁头鼓(35), 其特征在于, 磁头鼓(35)包括一个用于数据传输的铁氧体变压器(26), 并且其中磁头鼓(35)中的两个磁头机构具有大致相同的高度(12)。

20 6. 根据权利要求4的磁头鼓(40), 其特征在于, 磁头鼓(40)包括一个用于数据传输的铁氧体变压器(26), 并且其中在磁头鼓(40)上的两个磁头机构在其高度上彼此偏移, 使得在磁头鼓(40)的旋转期间它们扫描磁带(21)上的相同磁迹。

7. 根据权利要求1、2或3的磁头鼓(50), 其特征在于, 磁头鼓(50)包
25 括每种情况下具有一对磁头的两个磁头机构, 其中一个磁头机构的两个磁头(1、2; 1a、2a)分别形成近似相同的方位角, 两对磁头以约 180° 的间隔排列在磁头鼓(50)上, 磁头鼓(50)包含用于数据传输的一个或多个薄膜变压器通道(27), 并且其中磁头鼓(50)上的两个磁头机构在高度上这样排列, 即使得在磁头鼓(50)的旋转期间它们扫描磁带上相邻的磁迹。

30 8. 根据权利要求1、2或3的磁头鼓(60), 其特征在于, 磁头鼓(60)包括基片(3)上两个紧密相邻的磁头, 在每种情况下一对磁头的两个磁头(1、



2; 1a、2a)具有不同的方位角,每一对磁头的两个磁头(1、2; 1a、2a)具有接近一个磁迹的磁迹偏移,并且其中磁头鼓(60)包含用于数据传输的一个或多个薄膜变压器通道(27)。

9. 根据权利要求7或8的磁头鼓(50、60),其特征在于,两对磁头和薄膜变压器通道或一些通道(27)与前置放大器电子器件和导体磁迹一起设置在基片(3)上。

10. 根据权利要求7或8的磁头鼓(50、60),其特征在于,短路绕组形式的磁屏蔽被设置在相邻的磁头(1、2; 1a、2a)之间,它含有与磁头(1、2; 1a、2a)中使用的磁性材料相同的磁性材料。

11. 根据权利要求7或8的磁头鼓(50、60),其特征在于,短路绕组被安装在两薄膜变压器(27)之间以改进串扰衰减。

12. 根据权利要求4或8的磁头鼓(40、60),其特征在于,写磁头(1、2)被设计用于感应写,读磁头(1a、2a)被设计用于磁阻读。

13. 根据权利要求1、2或3的磁头鼓(70),其特征在于,磁头鼓(70)包括具有一对磁头的磁头机构,其磁头(1、2)形成不同的方位角,以及以接近180°间隔位于磁头鼓(70)上的一个第三单磁头(1a)。

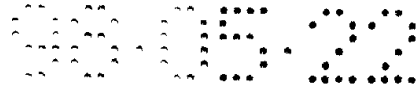
14. 根据权利要求4的磁头鼓(80),其特征在于,与具有参数 w_1 、 y_1 、 z_1 的DV设备或其他数字记录和重放设备相比,旋转磁头鼓速度为 $w_2 = w_1/a$,磁头直径为 $y_2 = y_1 \times a$ 以及在相同的磁带速度下卷绕角为 $z_2 = z_1/a$,定标因数 a 小于1。

15. 根据权利要求14的磁头鼓(80),其特征在于,两对磁头(1、2; 1a、2a)在基片上与相关的写/读放大器和变压器安装在一起。

16. 一种具有用于进行螺旋状记录的磁头鼓的磁带装置,其特征在于,通过薄膜技术,以定义的高度(12)将至少两个磁头(1、2)设置在基片(3)上的磁头鼓(20、35、40、50、60、70、80)中,作为一对用于写和/或读倾斜磁迹的磁头。

17. 具有根据权利要求5或7的磁头鼓的磁带装置,其特征在于,在记录的情况下,两对磁头(1、2; 1a、2a)的两个磁头都交替地在相邻磁迹上写入一个连续的数据流。

18. 具有根据权利要求6的磁头鼓的磁带装置,其特征在于,在记录的情况下,第一对磁头的两个磁头(1、2)同时写,第二对磁头的两个磁头(1a、

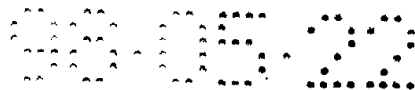


2a) 随后读第一对磁头写的磁迹。

19. 具有根据权利要求 8 的磁头鼓的磁带装置, 其特征在于, 在记录的情况下, 第一对磁头的两个磁头(1、2)写, 第二对磁头的两个磁头(1a、2a)读先前写的磁迹。

5 20. 具有根据权利要求 13 的磁头鼓的磁带装置, 其特征在于, 在记录操作的情况下, 依据数据速率, 第一磁头(1)和第三磁头(1a)交替工作或第一磁头(1)第二磁头(2)交替工作, 第三磁头(1a)具有与第一磁头(1)或第二磁头(2)相同的方位角。

10 21. 具有根据权利要求 14 的磁头鼓的磁带装置, 其特征在于, 在记录的情况下, 当接触磁带时, 每一对磁头(1、2; 1a、2a)的两个磁头都写, 相邻磁迹一个接一个位于磁带(21)上而无保护带。



说明书

磁头鼓和具有相关磁头鼓的磁带装置

5 本发明涉及用于磁带装置的磁头鼓，该磁头鼓具有基于薄膜技术的磁头机构，该磁带装置在倾斜磁迹上记录和/或从倾斜磁迹读取，本发明还涉及磁头鼓在磁带装置中的应用，特别是数字数据记录系统，例如录像机，摄录一体机和数据流装置。

磁带数字数据存储系统使用，尤其是，数据记录旋转磁头鼓，这是由于
10 它们允许非常有效地利用具有高数据密度的磁带。例如，记录在消费市场 and 专家系统的小型盒式磁带上的数字视频信号，与计算机和 PC 的数据备份系统一样是公知的。为了增加数据密度，这些系统的磁头机构的尺寸变得越来越小，但是，其结果是，其机械配置和调整变得越来越复杂。

为了增加写密度，同时适于减小磁迹宽度的基于薄膜技术的磁头也是公
15 知的。例如，产品制造过程，通过该过程磁头在基片上能够通过各层的气相沉积和专利说明书 US 5, 279, 026、US 5, 604, 973、US 5, 113, 575 和 US 5, 566, 442 中说明的蚀刻方法被制造。

EP 0 519 182 B1 公开了 DDC(数字小型盒式磁带)系统的磁头机构，该装
20 配使用三个不同的磁头。这里，一个磁头用于记录，一个磁头用于重放数字信号，一个磁头用于模拟信号，这些磁头被安装在相同的基片上，这三个磁头都分别具有多个通道，用于通过纵向磁迹方法记录和重放。

本发明的目的是提供一种磁头鼓，该磁头鼓具有一种基于薄膜技术的磁
头机构，用于在倾斜磁迹上记录的磁带装置，该磁带装置能够低成本高生产
率地生产。

25 本发明的磁头鼓采用一种具有两个磁头的磁头机构，这两个磁头通过薄膜技术以定义的高度设置在基片上。通过薄膜技术，此高度，就象两个磁头之间的间隔，能够非常精确地产生。结果，倾斜磁迹能够被记录在磁带上，具有一个非常小的磁迹宽度，两个磁头能够同时写或读两个磁迹，或写一个磁迹同时读一个磁迹。

30 两个磁头之间的磁迹高度这样来选择，使得而无任何保护带地写磁迹，也就是说无任何间隙地紧密在一起，从而达到 100% 的磁带利用率。在此情况



下相邻磁迹通过不同方位角写入。磁头包括一个磁性材料制成的磁靴，它在面对磁带的一侧形成一个磁头间隙。它被线圈状轴向绕组或螺旋状绕组环绕，电信息通过绕组能够被写或读。通过此紧致配置，两个磁头能够彼此非常紧密地邻接安装在基片上并可允许磁头间隔为单独机械安装的常规磁头的一半或三分之一。

此磁头机构的紧密相邻磁头允许相关数据存储系统的非常高的灵活性。例如，即使在一半或三分之一的正常磁带速度，也能够写数据。另一方面，由于通过两对相对磁头同时进行写入，数据速率提高。

同时写和读并且仍具有很好的串扰衰减的写和读磁头也能够被有利地彼此紧接安装。一个薄的磁屏蔽和薄膜变压器能够辅助用于此目的，该薄的磁屏蔽位于磁头之间的基片上，作为铁氧体变压器的替代物的薄膜变压器也可以另外包括分别位于薄膜变压器之间的短路绕组。以此方式，能够实现高达90dB的串扰衰减。

彼此成 180° 安装在磁头鼓上的磁头机构能够与有关的薄膜变压器一起被安装在硅基片上。此外，电子器件，如放大器电子器件也能够被集成在基片上。因此能够以系列产品制造非常低成本的磁头鼓，由于磁头机构被安装在仅一块基片上，因此该磁头鼓同时具有非常高的精密度，并且因此无须复杂的调整。

这些磁头鼓的应用主要在于，具体而言，在消费者方面用于数字视频和摄录一体机，例如，DV或DVC(数字视频盒式磁带)，用于计算机数字数据存储系统，以及在专业方面用于DV-CAM和DVC-PRO。

下面参考附图通过例子解释本发明和一些应用，其中：

图1a示出了具有在一个基片上的两个磁头的磁头机构，

图1b以平视图和侧视图示出了具有螺旋状绕组的单个磁头，

图2示出了具有朝向磁带的侧面的图1所示磁头机构，

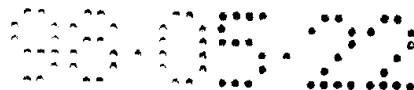
图3示出了此磁头机构在磁带上写的两个磁迹，

图4a示出了具有一对磁头机构的磁头鼓，其磁头具有不同的方位角，

图4b示出了读和写期间信号路径的方框图，

图5示出了具有两对磁头机构的磁头鼓，其磁头分别具有不同的方位角，两个磁头机构交替地写或读，

图6示出了具有两对磁头机构的磁头鼓，其磁头分别具有不同的方位角，



一个磁头机构写入，随后另一个磁头机构读取，

图 7 示出了具有两对磁头机构的磁头鼓，其相邻磁头分别具有相同的方位角，

图 8 示出了具有彼此紧密排列的四个磁头的磁头鼓，具有交替的方位角，

5 图 9 示出了具有一对磁头和一个接近 180° 间隔的单个磁头的磁头鼓，

图 10、11、12 分别示出了用于解释以正常、一半和 1/4 数据速率写入或读取磁带的图 9 的磁头鼓功能的一个附图，和

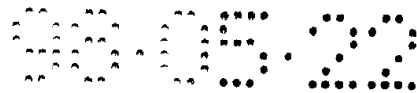
图 13 示出了具有减小的直径并绕磁头卷绕约 270° 的磁头鼓。

图 1a 所示为具有两个磁头 1、2 的一个磁头机构，磁头 1、2 通过薄膜
10 技术一层一层形成在基片 3 上。磁头 1、2 分别包括一个具有两个电磁铁心
4、5 的磁轭，电磁铁心 4、5 形成一个闭合的磁力线通路。在朝向磁带的
侧面上，它们被设计成形成一个具有倾斜方位角的磁头间隙 13 (同样见图 2)。
在此优选实施例中，电磁铁心 4、5 被线圈状轴向绕组环绕，通过该绕组，
信息在磁带上的写和读经电气端子 6、7 完成。

15 另一方面，轴向绕组 8、9 也可以被设计成位于一个平面内的螺旋状绕
组，如图 1b 所示。这里，具有一个磁轭的一个磁头和一个磁头间隙 13 被
示出，磁轭具有两个电磁铁心 4、5。在对着磁头间隙 13 的侧面上，电磁铁
心 4、5 没有被直接彼此连接，但是朝上，如图 1b 的侧视图上部所示。环绕
20 这些朝上部分 14、15 施加的是铜制成的 (例如) 螺旋状绕组 16、17，它们
连接到电气端子 6、7，用于使磁头起磁。这可以在一个过程中的许多连续
的方法步骤中产生。随后，一个磁性材料制成的桥 18 被放置在螺旋状绕组
16、17 上，结果磁力线闭合。磁头间隙 13 可以通过许多连续的步骤被制造，
例如，首先把磁轭的电磁铁心 4 安装到基片。随后，一个氧化硅 (SiO_2) 层被
25 施加在磁头间隙 13 的区域，磁头间隙 13 的宽度通过氧化硅层确定。随后，
在另外的方法步骤中安装第二电磁铁心 5。通过不同的氧化硅层，能够避免
螺旋状绕组 16、17 中的短路。

在该优选实施例中显而易见，通过薄膜技术制造一个磁头要求很多方法
步骤。在一个基片上同时配备两个磁头具有能够同时建立两个磁头的效果，
结果通过此双磁头机构处理工艺效果没有增加，或增加很小。

30 在图 2 中示出具有图 1 的磁头机构的基片 3 的侧面朝向相应的磁带。磁
头 1、2 的这个侧面通过其磁头间隙 13 扫描磁带。与磁带有关的磁头写方向



由箭头 10 表示。磁头 1、2 的磁头间隙 13 具有一定的磁头间隔 11，由于磁头 1、2 的小型化设计，磁头间隔 11 可以保持很小，小于或等于 $800\mu\text{m}$ ，最好为 $500 - 550\mu\text{m}$ ，如图 1a 所示。如果磁头被同时用于写或读，即使采用这种紧密安装设计，只有很小的串扰衰减问题产生。在说明书的后一部分，更详细地解释进一步改善串扰衰减的措施。

在此优选实施例中，两个磁头 1、2 的高度 12 是一个精确定义的偏移量，结果，如图 3 所示，没有保护带并具有不同方位角的两个磁迹被写入。通过用下一磁头的改写，在此情况下磁迹的宽度可能小于磁头 1、2 的宽度。基片上两磁头 1、2 的不同高度通过薄膜技术的适当步骤能够被精确地测定。

与先前公知的双磁头机构一样，机械调整因此不再需要。

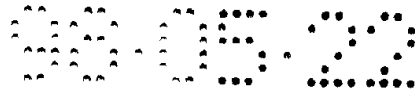
图 1 的磁头机构可以用在旋转磁头鼓 20 中，这在图 4a 中被图示。具有两个磁头 1、2 的磁头机构被安装在磁头鼓 20 的外侧，它们的磁头间隙与磁带 21 接触，磁带 21 经压带轮 22、23 绕磁头鼓 20 约 180° 。

两磁头 1、2 具有连接到铁氧体变压器 26 的电连接线 24、25，由此产生到磁头鼓 20 固定部分的信号传输。

由于磁头 1、2 直接彼此相邻位于基片 3 上，如参考图 1、2 对此进行的解释，两磁迹实际上被同时写在磁带 21 上。在此优选实施例中，磁头在其高度上偏移，使得两紧密相邻的磁迹被写入而无须保护带，如图 3 所示。磁带在此情况下以此方式前进：紧接的两个磁迹彼此邻接无任何保护带。

由于磁头 1、2 具有不同的方位角，并且两个磁头可以同时进行只写或只读，故不会产生串扰的问题。写操作的时间顺序在图 4a 的右部示出：在一个 180° 旋转期间，两个磁头 1、2 实际上同时在磁带 21 上写入，并且在另一 180° 旋转后继续进行写操作。以此，对应于磁带 21 绕磁头鼓 20 的缠绕，写操作之间产生时间间隔。图 4a 右下方的箭头 t 表示时间方向。相应地产发磁头 1、2 对磁迹的读取。

如果有一个连续的数据流，在此优选实施例中数据必须至少被部分地缓冲存储。参考图 4b 对此进行更详细地解释。图 4a 的两个磁头 1、2 的来自数据编码装置 27 的数据进入误差校正级 28，并从那里进入两个数据存储单元 M1 和 M2。接着，数据进入两个通道编码装置 CHC1、CHC2，并最终进入多路复用器 34 的输入端 29a、29b，多路复用器 34 同时用作写/读放大器。多路复用器 34 具有两个连接到变压器固定部分，例如铁氧体变压器 26 的固定



部分进而到两个磁头的浮动端子 30a、30b。其还具有端子 35、36，经过端子 35、36，其接收磁头选择信息和写与读之间的转换信息。

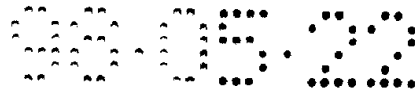
多路复用器 34 还具有两个数据输出端 31a、31b，用于从磁带读取的数据。这些数据输出端 31a、31b 被连接到两个均衡器 E1、E2，两个通道解码装置 CHDC1、CHDC2 以及两个数据存储器 M3、M4。在另一个误差校正级 32 中，从两个数据存储器 M3、M4 读出的信号被结合并顺序地馈送到数据解码单元 33，数据在那里被解码。

在此情况下记录数据的操作模式如下：从数据编码单元 27，一个连续的数据流被送到误差校正级 28，误差校正级 28 提供所说的误差校正的数据流，并在两个磁头之间将其划分。接着，这些数据流被连续地读入数据存储器 M1、M2 中。图 4a 的磁头 1、2 从数据存储器 M1、M2 以双倍速度把数据读出，结果在磁头的写中断中没有丢失数据。当从磁带读数据时，它们相应地以双倍速度被多路复用器 34 读入数据存储器 M3、M4 中，结果，数据能够被连续地读出并在后面的误差校正级 33 中组合。

图 5 所示为具有两对磁头机构的磁头鼓 35，两对磁头机构在磁头鼓上以 180° 间隔分别具有两个磁头 1、2；1a、2a。这些磁头 1、2；1a、2a 经电连接线 24、25 连接到铁氧体变压器 26，如已经参考图 4a 对此进行的解释。这两个机构的磁头分别具有不同的方位角和在其高度上约一个磁迹的偏移，就象图 4a 的磁头机构的磁头 1、2。两对磁头机构在磁头鼓 20 中处于相同的高度。这就允许在磁带 21 上连续写或读数据，无须保护带，如图 5 右部所示。磁头组 1、2 和 1a、2a 分别同时写或同时读，结果，数据能够被连续地处理。因此在此优选实施例中能够达到的数据速率是图 4a 中的两倍高。这就允许应用于 HDTV 记录装置和高速数据流装置。

图 6 的磁头鼓 40 的优选实施例类似于图 5。主要的区别是具有磁头 1、2；1a、2a 的两对磁头机构彼此偏移一个磁迹的高度，结果成对的磁头 1、1a 和 2、2a 分别扫描磁带上的相同磁迹。这就允许成对的磁头 1、2 用两个磁头同时写两个磁迹，并且随后相对地安装在磁头鼓 40 上的成对磁头 1a、2a 再读数据，如图 6 右部分所示。这里的箭头 t 再次表示时间方向。通过此机构，比特误差(位错误)在写到磁带上期间能够被立即检测到。此性能对数据流装置是有利的并作为“read-after-write(写后读)”功能被公知。

具有一个磁头鼓 50 的图 7 中的优选实施例所代表的是两对具有磁头 1、



2、 1a、 2a 的磁头机构，一对磁头的磁头分别具有相同的方位角。这里，一个磁头机构的两个磁头的高度在每种情况下相同，结果一个磁头对机构的磁头分别扫描相同的磁迹。两相对的磁头对机构安装在接近相同的磁迹高度，结果能够写或读相邻的磁迹。

5 在此优选实施例中，磁头 1、 2 和磁头 1a、 2a 分别完成不同的功能；磁头 1 写时，磁头 2 随后读所写的的数据；同样类似地应用于磁头 1a、 2a。因此，与图 6 中的优选实施例一样，磁头鼓 50 同样检查所写数据的比特误差。磁头 1 和 1a 及磁头 2 和 2a 分别只用于写或读，因而能够被最佳用于此目的。例如，可以使写磁迹宽度大于读磁头的。进一步的改进设计写磁头用于感应
10 写，读磁头用于磁阻读。

此优选实施例的时间序列在图 7 的右部示出：磁头 1 写而磁头 2 实际上同时读磁头 1 所写的的数据。旋转 180°后，磁头 1a 写一个紧邻的磁迹，该磁迹同时被磁头 2a 再次作某种程度上的读取。

在此优选实施例中，可以采取抗串扰的其它措施，这是由于彼此紧密排
15 列的磁头同时读和写。例如，一个包含导通磁力线的薄膜材料并被设计成短路绕组的形式磁屏蔽可以安装在两磁头 1、 2 和 1a、 2a 之间的基片上。也用于电磁铁心 4、 5(见图 1)的相同材料可以被用于此屏蔽。此外，这里用空间上彼此分离的单独的薄膜变压器 27 代替铁氧体变压器。对于四个信号它们具有比铁氧体变压器低的串扰。为了进一步减小串扰，在每种情况下，通
20 过薄膜技术，一个短路绕组可以被应用在薄膜变压器 27 之间。通过这些措施，能够实现共 90dB 的串扰衰减。

如果薄膜变压器被用于数据传输，整个机构能够通过薄膜技术制造在一个基片上：这应用到磁头 1、 2； 1a、 2a 和薄膜变压器 27 以及相关的电连接
25 接线 24、 25。同时，其他电子电路，如放大器和前置放大器，也能够被集成在硅基片上。

在另一个优选实施例中，如图 8 所示，四个磁头 1、 2、 1a、 2a 一个挨一个紧密地安装在基片上并集成在一个磁头鼓 60 中。这里磁头 1、 2、 1a、 2a 同样经电连接线连接到薄膜变压器 27。磁头 1、 2 和 1a、 2a 分别具有不同的方位角并分别彼此偏移约一个磁迹，结果磁头 1、 2 同时在磁带
30 21 上的两个相邻磁迹上进行写入，随后再被磁头 1a、 2a 读取。

这在图 8 的右部示出：在一定程度上同时地，磁头 1 和 2 写而磁头 1a 和



2a 读, 这是由于四个磁头的空间排列在纵向尺寸上小于 1mm。旋转 180°后, 有一个写 - 读操作的相应中断, 直到磁头 1、2、1a、2a 重新与磁带 21 接触并写两个紧邻的磁带。在图 8 的底部另外示出磁头 1、2、1a、2a 在其高度和宽度上在基片的排列和它们的方位角的位置。

5 图 9 所示为一个具有一对磁头 1 和 2 以及一个单个磁头 1a 的磁头鼓 70, 这些磁头以 180°的间隔彼此相对位于磁头鼓 70 上。这种情况下磁头 1 和 2 的方位角相反, 并且磁头 1a 的方位角对应于磁头 1 或 2 的两个方位角中的一个, 在此实施例中对应于磁头 2 的方位角。通过这种配置, 大量不同的数据速率能够仅仅用三个磁头写和读, 例如以正常数据速率、半数据速率、1/3
10 和 1/4 数据速率等等。这通过磁头 1 和 2 或磁头 1 和 1a 的交替写、通过降低磁带速率以及通过在降低的数据速率写操作中的中断来完成。在后面参考图 10-12 对此进行更详细地解释。

在图 10 中, S1-S6 表示以不同方位角交替写在磁带上的六个倾斜磁迹。在此实施例中, 这些磁迹被以正常磁带速度无中断地写入, 其中, 图 10 中由
15 H1 和 H1a 表示的磁头 1 和 1a 无中断地交替地写。此写阶段由方框 W 表示并发生在磁头鼓 70 的三个旋转 U 中, 如图 9 所示。

图 11 所示为一个操作模式, 其中写操作被以半数据速率和半磁带速度执行。这里同样无保护带写倾斜磁迹 S11 到 S16。它们由磁头 1 和 2 通过不同方位角交替写, 在一次旋转期间的相应的情况是, 两个磁头中的一个在磁带的
20 的 180°范围内被激活并且随后中断相同侧的写操作, 如图 11 右部的写方框 W 所示。因此, 六个磁迹 S11 到 S16 要求六次旋转 U。

在图 12 中, 磁头 1 和 2 在 4.7mm/s 的磁带速度时以 6.25Mbps 的数据速率执行写操作, 磁头 1 和 2 在图 12 中以 H1 和 H2 表示。三个倾斜磁迹 S21 到 S23 被示出, 其分别在第一个旋转的前半个旋转由磁头 1 写、在第三个旋
25 转的前半个旋转由磁头 2 写以及第五个旋转的前半个旋转再由磁头 1 写入。随后, 第四倾斜磁迹在第七个旋转的前半个旋转被写。记录在这些写阶段之间被中断, 如图右部的写方框 W 所示。延迟的记录保证了倾斜磁迹 S21 到 S23 同样被从不同的方位角无保护带地写。在图 10 所示的记录情况下, 在磁带速度为 18.8mm/S 时数据速率为 25Mbps, 在图 11 所示的记录的情况下, 在磁带
30 速度为 9.4mm/S 时数据速率为 12.5Mbps。

此 3 磁头系统的写和读电子器件能够被相应地采用。此系统的电子电路



比图 4b 的 4 磁头系统的电子电路简单：写和读数据相应地只要求一个通道，结果在每种情况下多路复用器 34 和误差校正级 28 或 32 之间的一个通道可以被省去，例如具有电路 E1、CHDC2、M4 和 CHC2、M2 的一个通道。由于在降低的数据速率下需要缓冲存储，仍然需要两个数据存储 M1 和 M3。

5 通过适当地结合三个磁头 1、2 和 1a 中的两个磁头以及适当地选择磁带速度，从而能够以一个宽数据速率变化范围，以偶数比例 $1/2$ 、 $1/4$... 和奇数比例 $1/3$ 、 $1/5$ 等的降低的数据速率，记录而无须保护带。对于两磁头系统，仅能够以奇数比例降低的数据速率记录。在重放中，能够使用和写操作中相同的过程，也可以使用磁头 1 和 2 平行读取。对于 DV(数字视频)，在此
10 情况下重复的扫描和读出(过扫描)提供其他的可能性，如多种速度下具有较好的图象重放性能的慢动作或搜索模式。

图 13 示出了具有磁头鼓 80 的一个系统，磁头鼓 80 能够被有利地用在 DV 设备中。DV 系统的基本参数为：18.8mm/S 的磁带速度， $w_1=9000$ 转/分钟的磁头鼓旋转速度， $y_1=21.7$ mm 的磁头鼓直径以及磁头鼓缠绕 $z_1=180^\circ$ 。通过两
15 对磁头 1、2 和 1a、2a 的使用，磁头鼓直径能够显著减小。通过使磁头鼓 80 的直径减小一个系数如 $a=2/3$ ，系统参数为： $w_2=w_1 \times 3/2=13500$ 转/M， $y_2=y_1 \times 2/3=14.46$ mm 和 $z_2=z_1 \times 3/2=270^\circ$ ，磁带速度相同。根据本方法，其他磁头鼓直径按类似比例。正常操作情况下 DV 系统的磁迹宽度为 $10\mu\text{m}$ ，长时间播放(long play)情况下为 $6.7\mu\text{m}$ 。如果磁头鼓直径为 14.46mm，对于
20 这些值，两对磁头 1、2 和 1a、2a 已经能够被经济地制造在单个硅基片上，相应的变压器和其他电子器件也许能够被附加集成在此基片上。结果，无须再安装或调节磁头鼓中单独成对磁头或单独磁头的操作。同时，具有参数 w_2 、 y_2 和 z_2 的此机构完全适于具有参数 w_1 、 y_1 和 z_1 的 DV 系统。在数字记录 and 重放的其他装置的情况下，磁头鼓的直径可同样按此比例降低，结果，
25 基于薄膜技术的双磁头机构也能够被有利地应用于此。

说明书附图

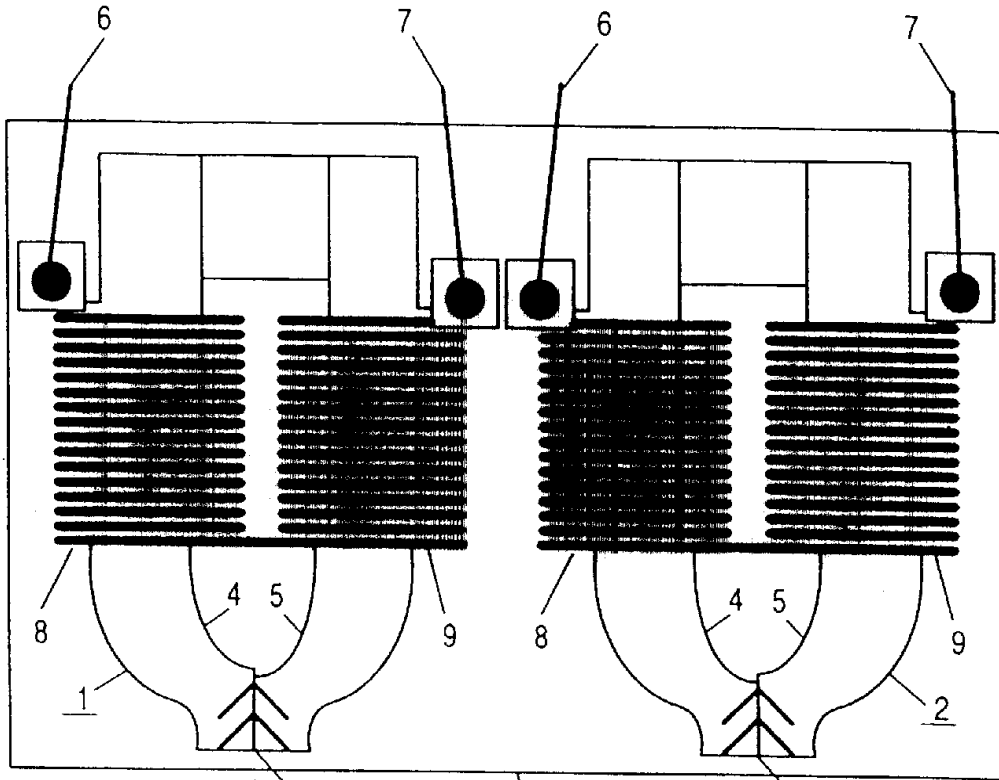


图 1a

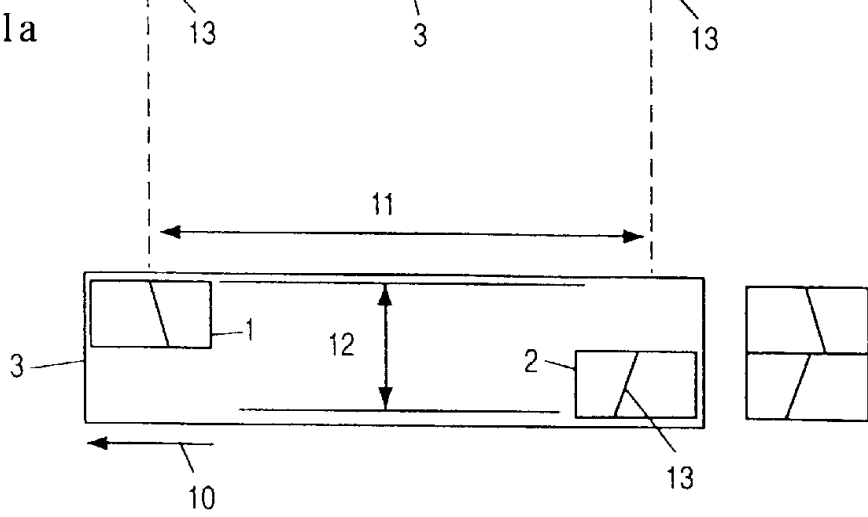


图 2

图 3

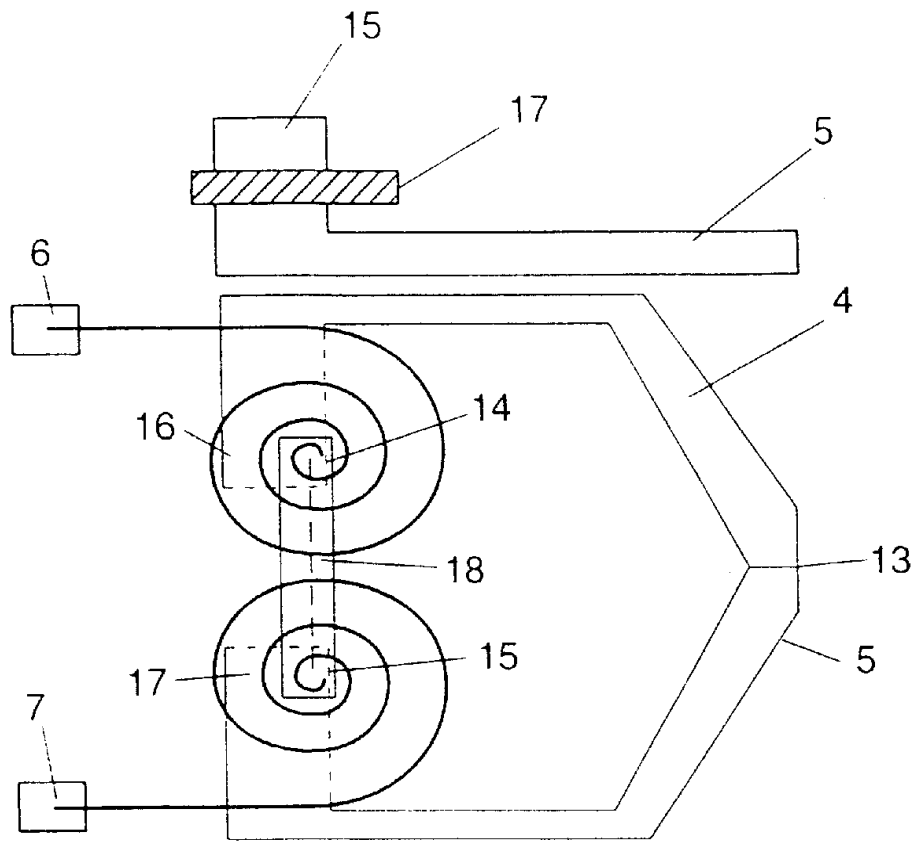


图 1b

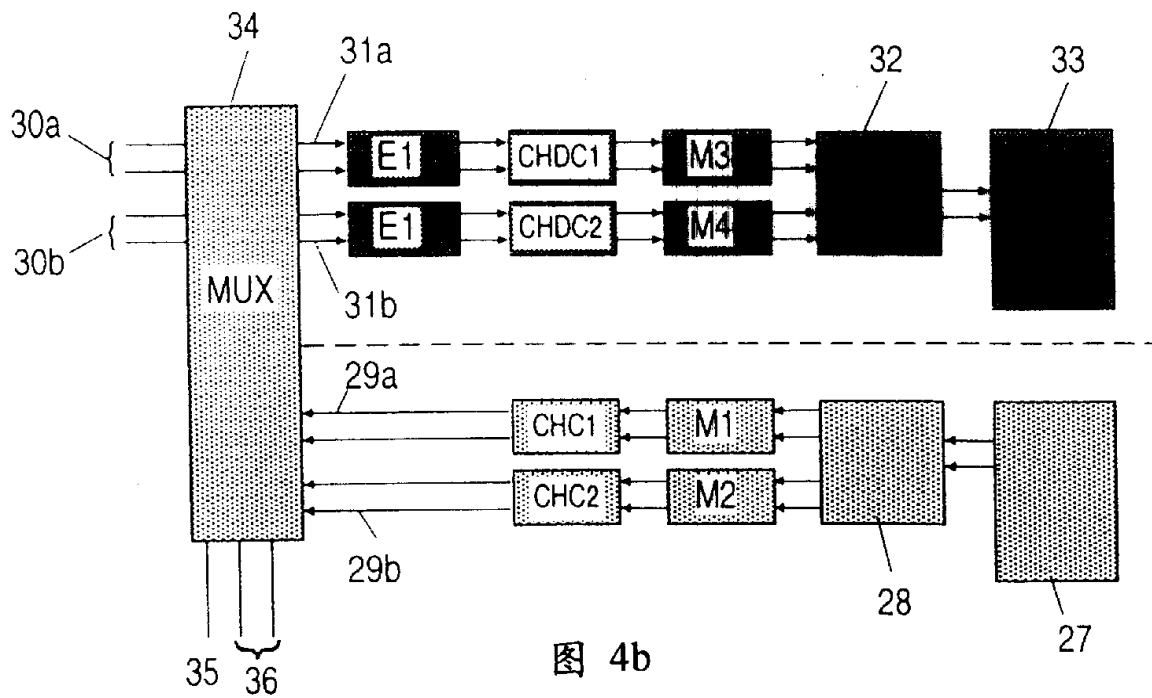


图 4b

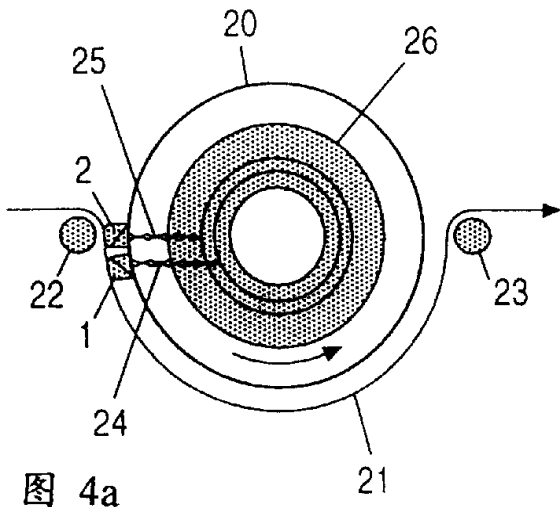


图 4a

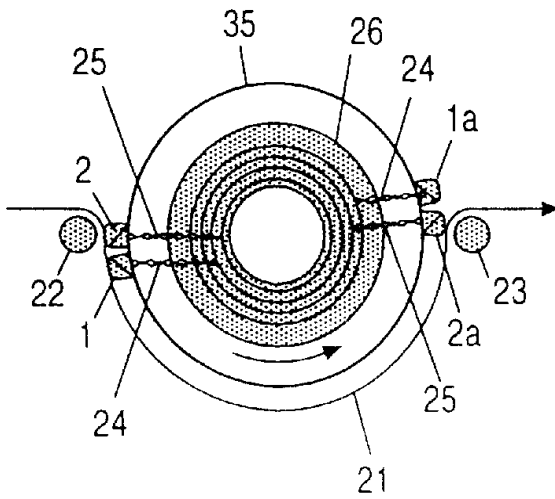
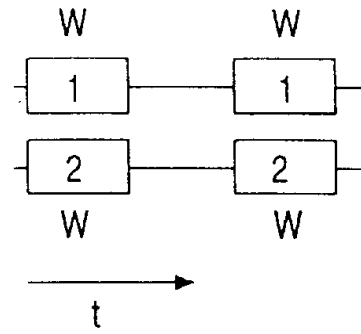


图 5

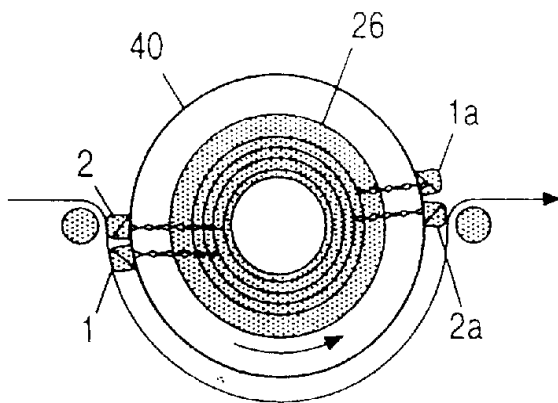
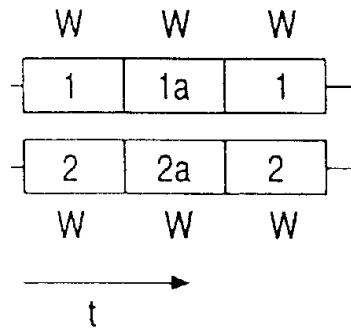
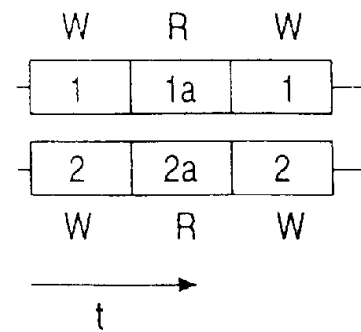


图 6



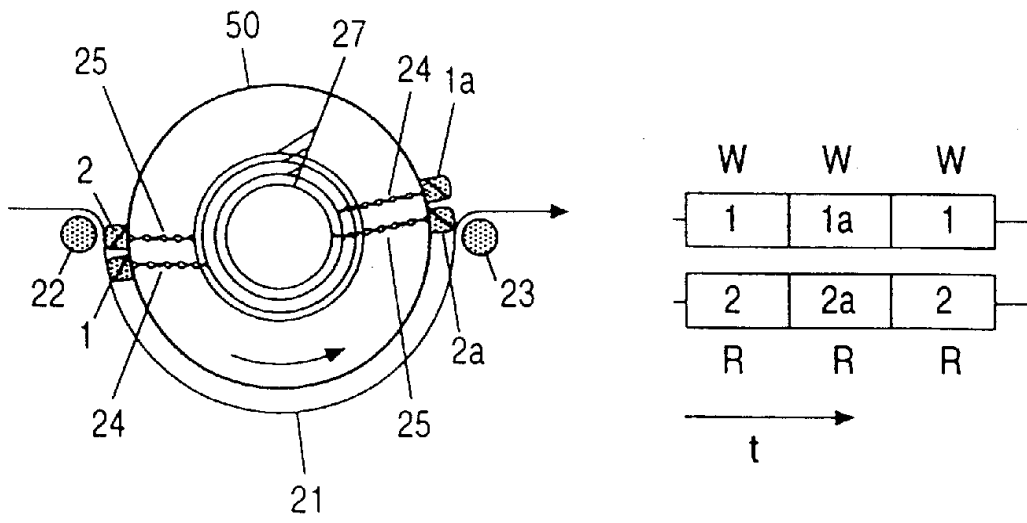


图 7

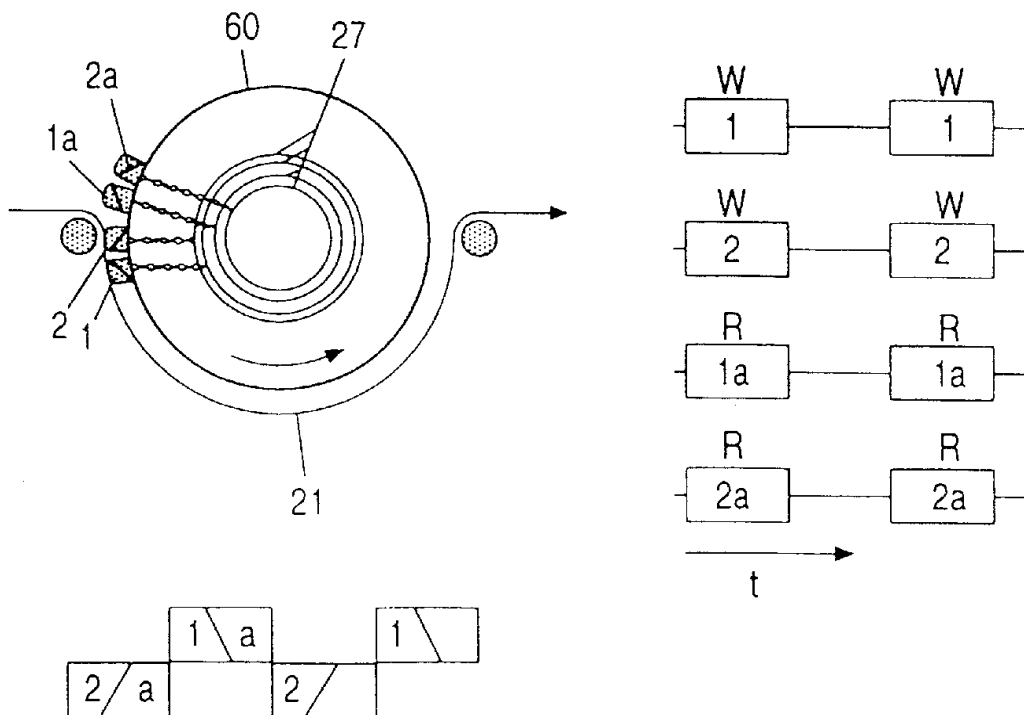


图 8

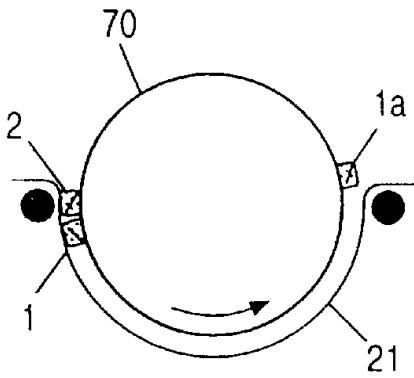


图 9

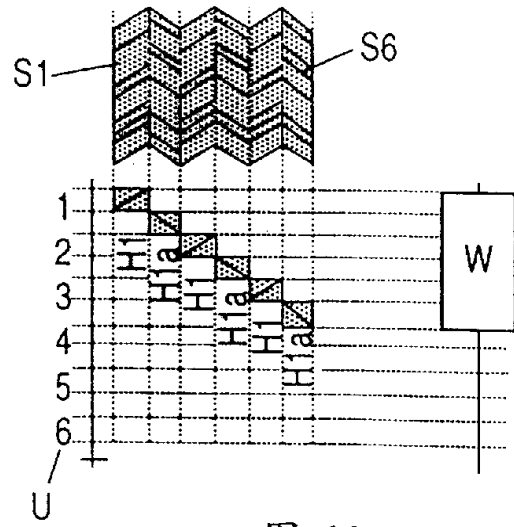


图 10

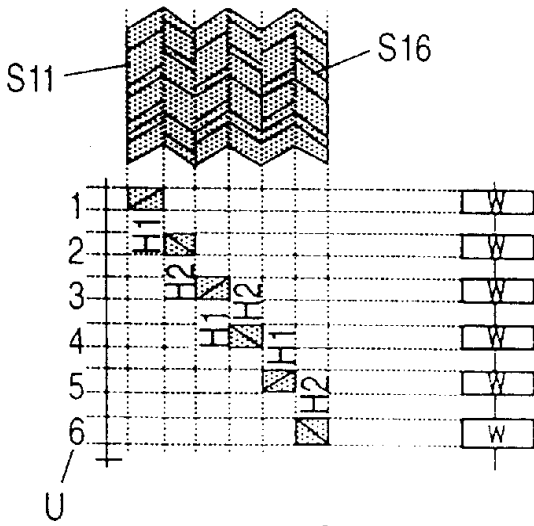


图 11

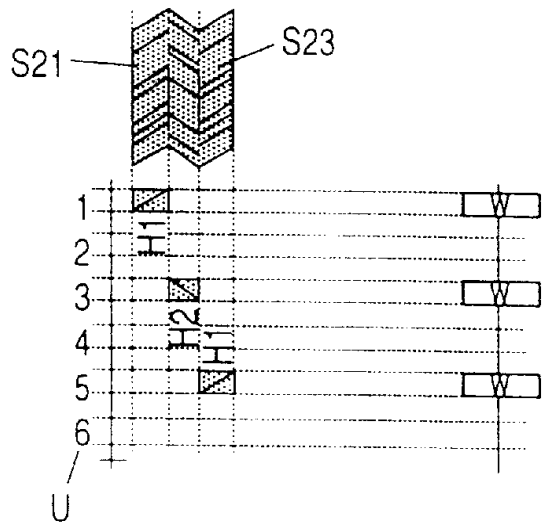


图 12

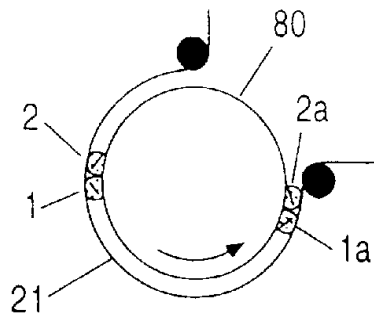


图 13