

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16G 5/16 (2006.01)

F16H 9/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410007754.6

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1316183C

[22] 申请日 2004.3.5

[21] 申请号 200410007754.6

[30] 优先权

[32] 2003. 3. 6 [33] JP [31] 060516/2003

[32] 2003. 6. 4 [33] JP [31] 159150/2003

[73] 专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 坂井秀则

[56] 参考文献

US6045474A 2000.4.4

JP11125313A 1999.5.11

CN1123709C 2003.10.8

审查员 李 卉

[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 张祖昌

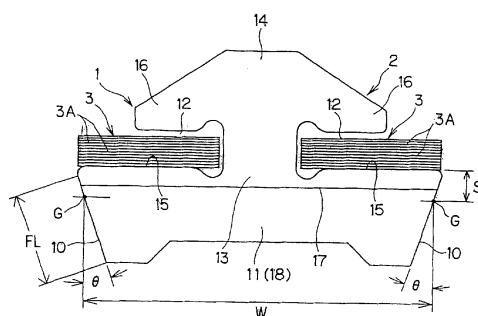
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称

金属三角带及其构件

[57] 摘要

公开了一种用于环形金属带中使用的构件。环形金属带(1)在两个带轮之间传递转矩,每个带轮具有一条V形槽。所述构件具有一个能够与V形槽摩擦接触以传递转矩的侧面。多条纹线基本彼此平行地设置在所述侧面上。所述侧纹线具有相对于所述侧面尺寸的微小高度,每条纹线的顶部基本是平面的。



1. 一种在环形金属带(1)中使用的构件,所述环形金属带(1)在两个带轮(4、5)之间传递转矩,每个带轮具有一条V形槽(6A、7A),所述构件(2)包括一个侧面(10),所述侧面能够与V形槽(6A、7A)摩擦接触以便传递转矩;

其中所述侧面包括多条纹线(20),所述纹线彼此平行地设置,并且所述纹线的高度小于侧面(10)的宽度或长度,每条纹线(20)的顶部(22)为平面,

所述侧面(10)包括一个纵剖面,其特征在于:

在从0至 $1.2\mu\text{m}$ 范围内的深度Y上,所述多条纹线(20)的总横截面积达到侧面(10)的占用面积(S_0)的10%;在从0至 $4.8\mu\text{m}$ 的范围内的深度Y上,所述多条纹线(20)的总横截面积达到侧面(10)的占用面积(S_0)的40%;其中深度Y是从最高纹线的顶点测量的,所述多条纹线(20)的截面垂直于深度方向。

2. 如权利要求1所述的在环形金属带中使用的构件,其中从侧面(10)的纵剖面取得的载重比曲线位于由函数 $Y(\mu\text{m}) = 3.3333X^3 - 2.3333X^2 + 0.6667X - 0.0267$ 和函数 $Y(\mu\text{m}) = -8.3333X^3 + 20.833X^2 + 3.3333X + 0.6667$ 所限定的范围内,其中X是由(在深度Y上所述多条纹线20的总横截面积)/(侧面的占用面积)给出的。

3. 如权利要求1或2所述的在环形金属带中使用的构件,其中侧面(10)包括一个纵剖面,其特征在于:

在从最高纹线(20)的顶部的深度Y上,所述多条纹线(20)的总横截面积随着深度Y的增加而增加。

4. 如权利要求1或2所述的在环形金属带中使用的构件,其中侧面(10)的多条纹线(20)的高度在30-40微米之间。

5. 如权利要求1或2所述的在环形金属带中使用的构件,其中纹线(20)的间距为0.2毫米。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的在环形金属带中使用的构件，其中侧面（10）的多条纹线（20）在构件（2）运动的方向上延伸。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的在环形金属带中使用的构件，每条纹线（20）的长度等于侧面（10）在设置每条纹线（20）的位置上的宽度（FW）。

8. 一种具有多个构件的金属带，它包括至少一个如权利要求 1 或 2 所述的构件（2），其中所述至少一个构件（2）的数目大于或等于所述多个构件总数的 30%。

金属三角带及其构件

技术领域

本发明涉及构成用于连续变速传动的金属三角带的多个带构件。

背景技术

日本专利局 1999 年公布的特开平-11-125313 公开了一种用于连续变速传动的金属三角带。这种现有技术的金属带的带构件包括在一个侧面上的多个纹线和槽，所述侧面是带构件与带轮接触的部分。这种布置改善了带构件和带轮之间润滑油的流出特性。

在现有技术中，当纹线的高度（h）在长期使用中减至初始高度的 30-70% 时，带轮和侧面之间接触的有效面积相当于侧面面积的 40 至 60%。设置在侧面上的多条纹线最好具有正弦形状（正弦曲线形状）。在带构件使用的最初期间，有效接触表面面积小，在纹线上的初始磨损迅速、容易地发生。按照这种方式，准平衡状态相对迅速地达到，其中有效接触表面面积在 50% 的等级上。

发明内容

因此，带构件和带轮之间的摩擦低，直至磨损引起有效接触表面面积增加。这就是说，连续变速传动的允许转矩在使用的最初期间是不充足的。

因此，本发明的目的是提供一种金属带构件，它可保证高水平的摩擦，并且从最初使用起就是稳定的。

为了实现上述目的，提供一种在环形金属带中使用的构件，所述环形金属带在两个带轮之间传递转矩，每个带轮具有一条 V 形槽，所述构件包括一个侧面，所述侧面能够与 V 形槽摩擦接触以便传递转矩；其中所述侧面包括多条纹线，所述纹线彼此平行地设置，并且所述纹线的高度小于侧面的宽度或长度，每条纹线的顶部为平面，所述侧面包括一个纵剖面（surface profile），其特征在于：在 0 至 1.2 μ m 范围

内的深度 Y 上, 多个纹线的总截面积达到所述侧面的占用面积的 10%, 并且在 0 至 $4.8\mu\text{m}$ 范围内的深度 Y 上, 多个纹线的总截面积达到所述侧面的占用面积的 40%。其中深度 Y 是从最高纹线顶点测量的, 多个纹线的截面垂直于深度的方向。从所述侧面的纵剖面得到的载重比曲线位于由函数 $Y(\mu\text{m}) = 3.3333X^3 - 2.3333X^2 + 0.6667X - 0.0267$ 和函数 $Y(\mu\text{m}) = -8.3333X^3 + 20.8333X^2 + 3.3333X + 0.6667$ 所限定的范围内, 其中 X 由 (在深度 $Y(\mu\text{m})$ 上的多个纹线的总截面积) / 侧面占据的面积) 给出。

本发明的细节及其它特征和优点在说明书的下面部分中阐述, 并表示在附图中。

附图说明

图 1 是设有按照本发明的金属带的连续变速传动装置的示意侧剖图, 其中构件和环部分地画出。

图 2A 是采用该实施例的带构件的前剖图。图 2B 是带构件的侧视图。

图 3 是采用该实施例的带构件的侧面的局部放大剖视图。

图 4A 是粗糙度曲线图。图 4B 是载重比曲线图。图 4C 是示意地表示横剖面积和基准面积的剖开图。

图 5 是采用该实施例的侧面的纵剖面的载重比曲线图。

图 6A 是表示对比实例 1 和 2 的油流出特性和该实施例的流出特性的曲线图。图 6B 是表示对比实例 1 和 2 的接触表面面积和该实施例的接触表面面积的曲线图。图 6C 是表示对比实例 1 和 2 中摩擦系数和该实施例的摩擦系数的曲线图。

图 7 是表示按照对比实例 1 和 2 及该实施例的金属带的滑移比率的曲线图。

图 8 是表示在预定使用期以后对比实例 1 和该实施例中的侧面的槽深度的曲线图。

图 9 是带轮和金属带间的摩擦系数相对于按照该实施例的构件数与构件总数的比值的曲线图。

具体实施方式

现在参阅图 1, 金属带 1 包括对准的多个金属构件和保持所述多个构件 2 的环 3。带式连续变速传动装置包括一金属带 1、一主动带轮 4 和一从动带轮 5。主动带轮 4 包括由一对相对的锥面 6 限定的 V 形槽 6A, 所述锥面承受在轴向上的相对位移。从动带轮 5 包括由一对相对的锥面 7 限定的 V 形槽 7A, 所述锥面承受在轴向上的相对位移。金属带 1 缠绕在主动带轮 4 的 V 形槽 6A 和从动带轮 5 的 V 形槽 7A 中。来自主动带轮 4 的转矩借助彼此紧密接触的构件 2 之间的压力传至从动带轮 5。每个构件 2 与 V 形槽 6A 和 7A 接合, 并被用作带主体的环 3 的张力锁紧。

如图 2A 所示, 构件 2 包括一个本体 11、一个颈部 13 和一个通过颈部 13 连接于本体 11 的头部 14。一对环接纳槽 12 在本体 11 和头部 14 之间形成。本体 11 设有一对锥形且基本平的侧面 10, 所述侧面倾斜以便与带轮 4, 5 的 V 形槽 6A, 7A 形成接触面。环接纳槽 12 是由在头部 14 中形成的耳状部分 16 本体 11 的鞍状面 15 和颈部 13 限定的。金属环 3 装配于环接纳槽 12。环 3 是由层压的几个薄板状环件 3A 构成的。按照这种方式, 数百个相连的构件 2 用作一条金属带 1。本体 11 设置在环 3 的内周上, 头部 14 设置在环 3 的外周上。

现在参阅图 2B, 在该图的摇动边缘 17 下面的部分中, 本体 11 被斜面 18 切割。按照这种方式, 在摇动边缘 17 下面, 各本体 11 彼此并不干涉。构件 2 随带轮的转动而一起运动, 侧面 10 接触带轮 4, 5 的 V 形槽 6A, 7A。各本体 11 最好也通过摇动边缘 17 相互接触。

影响侧面 10 和带轮 4, 5 之间传递的转矩的主要尺寸是在本体 11 的右和左侧的侧面 10 的基准间距 W 、从鞍状面 15 至限定基准间距 W 的一个点 G 的垂向间距 S 和侧面 10 的倾角 θ 。因此, 这些尺寸必须通过很精确方式的机加工来实现。

虽然侧面 10 总体来说是基本平的表面, 但是, 设有凹痕, 凹痕具有相对于侧面的尺寸 (长度 FL 和宽度 FW) 的稍许高度/深度。更确切来说, 侧面 10 设有多个直的纹线 20, 所述纹线基本彼此平行地

延伸。如图 3 所示，在相邻纹线 20 之间形成一个槽 21，因而纹线 20 和槽 21 是交错设置的。纹线 20 基本在构件 2 的运动方向上和基本在侧面 10 的宽度方向上延伸，如图 2B 所示。由于纹线 20 横过侧面 10 的整个宽度 FW，因而纹线 20 的长度基本等于在设置纹线 20 的位置上侧面 10 的宽度。现在参阅图 3，在每条纹线 20 的末端形成带有 $1\mu\text{m}$ （微米）的表面粗糙度的平的接触面 22。多个接触面 22 基本以共面关系位于一个公共面“A”上。每个接触面 22 与带轮盘 6, 7 接触。纹线 20 之间的槽 21 当纹线 20 的接触面 22 与带轮盘 6, 7 接触时用作从进入接触的部分排出润滑油的流出槽。

纹线 20 关于槽 21 的底部的高度小于或等于 $100\mu\text{m}$ （微米），最好在 $30\text{--}40\mu\text{m}$ 之间。相邻纹线之间的间距约为 0.2mm （毫米）。相对于侧面的宽度 FW（该宽度可以是平均宽度）或长度 FL 来说，纹线 20 的高度极小。

平的接触面 22 在纹线 20 基本具有不变高度的顶部上形成。但是，接触面 22 可以形成得在高度上有稍许的局部变化。例如，只要纹线 20 的接触面基本是平的，纹线 20 在从垂直于纹线 20 的纵向的横向 110 看去时可以稍许膨胀。另外，虽然接触面 22 基本是平的，但是，在纹线 20 的纵向上，接触面 22 的中央部分可以稍许抬高。

当使用冲床形成构件 2 时，在相应于侧面 10 的模具面上可以形成具有 0.2mm 间距和 $30\text{--}40\mu\text{m}$ 的深度的凹痕。最好使用高精度冲压机（精压机）。另外，也可以使用具有与纹线 20 和槽 21 相同形状的刀具通过切削（或机加工）操作来形成纹线 20 和槽 21。

借助冲床形成的构件 2 具有如图 3 中虚线所示的波状纹线 20。在这种情形中，接触面 22 是通过弄平纹线 20 而形成的。弄平过程可以通过机加工，或者使用压平机或者使用砂轮磨削而进行。所有上述弄平加工方法应使接触面的表面粗糙度为 $1\mu\text{m}$ 。

当通过切削形成的构件 2 的纹线没有接触面 22 时，必须按照与使用冲床形成的构件相同的方式来进行弄平加工。但是，如果形成接触面 22 的平部设置在刀具上，换言之，当刀具具有与设有接触面 22

的纹线相同的形状，则不必为接触面而进行弄平加工。

构件 2 的侧面 10 的纵剖面根据 DIN4776 标准具有载重比曲线 $F(X)$ ，一个实例的载重比曲线 $F(X)$ 由图 4A-4B 表示。载重比曲线有时也称为艾卜特曲线，是为了取得纵剖面特性参数而采用的。例如，这种载重比曲线在 2003 年 11 月 4 日授予 Pinheiro 等人的美国专利第 6,641,471 号中被描述。

在这个实施例 中，多条纹线 20 彼此平行地设置。因此，载重比当纹线平行下述中心线 130 被切成预定深度时表示纹线的横截面积之和。因此，纹线的横截面积垂直于深度的方向。深度 Y 是将最高纹线的顶点作为基准而测量的。顶点位于接触面 22 上。

载重比 X 是由 $S1/S0$ 给出的。这里， $S1$ 是多条纹线 20 在深度 Y 上的总横截面积。基准横截面积 $S0$ 是在最深槽的底部的总横截面积。在这个实施例 中，基准横截面积 $S0$ 实际上是侧面 10 的占用面积，或者更确切来说，是侧面 10 在深度方向上的投影面积。图 4C 表示纹线 20 的基准面积 70 和横截面积 60。基准面积 70 和横截面积平行于中心线 130 和纹线 20 的纵向。在最深的槽的底部，载重比 X 达到 1.0 (100%)。在最高纹线的顶点 ($Y=0$)，载重比 X 为 0.0 (0%)。

载重比曲线 $F(X)$ 绘制相对于载重比 X 的从最高纹线的顶点的深度 Y (μm)。例如，具有横截面积为基准横截面积的 $Xa \times 100$ (%) 的深度 a (μm) 是从载重比曲线取得的。图 4B 中所示的载重比曲线 $F(X)$ 是对于如图 4A 所示的具有粗糙度曲线 100 的纵剖面而取得的。粗糙度曲线 100 表示在特定方向上的纵剖面。中心线被确定成使中心线 130 和粗糙度曲线 100 包围的部分的面积在中心线两侧变得相等。在这个实施例 中，由于多条纹线 20 平行地设置，因而在垂直于纹线 20 的纵向的横向上的粗糙度曲线 120 (见图 3) 最清楚地表示出侧面 10 的纵剖面的特性。因此，中心线 130 可以从在横向 110 上从粗糙度曲线 120 取得。

现在参阅图 5，在这个实施例 中侧面 10 的载重比随着深度 Y 的增加而增加，即，多条纹线 20 的总横截面积随着深度 Y 的增加而增

加。在从 0 至大约 $1.2\mu\text{m}$ 的范围内的深度 Y 上, 多条纹线 20 的总横截面积达到侧面 10 的占用面积的 10%。换言之, 当深度 Y 大于 $1.2\mu\text{m}$ 时, 多条纹线 20 的总横截面积大于侧面 10 的占用面积的 10%。在从 0 至大约 $4.8\mu\text{m}$ 的范围内的深度 Y 上, 纹线 20 的总横截面积达到侧面的 10 占用面积 S_0 的 40%。换言之, 当深度 Y 大于 $4.8\mu\text{m}$ 时, 纹线 20 的总横截面积大于侧面 10 的占用面积 S_0 的 40%。载重比曲线 $F(X)$ 位于图 5 所示的影线范围内。更确切来说, 它所位于的范围, 具有 $Y=3.3333X^3-2.3333X^2+0.6667X-0.0267$ 的上限和 $Y=-8.3333X^3+20.8333X^2+3.3333X+0.6667$ 的下限。由于表面的制造精度为 $1\mu\text{m}$, 因而应当注意的是, 载重比曲线 $F(X)$ 和极限响应于制造精度而稍许变化。

载重比曲线 $F(X)$ 响应于在纹线 20 的顶部上形成的接触面 22 的表面面积的减小而趋近于下限, 并且响应于在纹线 20 的顶部上形成的接触面 22 的表面面积的增加而趋近于上限。

图 6A 表示润滑油从带轮盘 6, 7 和侧面 10 之间的接触部分的流出效率。图 6B 是表示带轮盘 6, 7 和侧面 10 的接触面积的曲线图。图 6C 是表示带轮盘 6, 7 和侧面 10 之间的摩擦系数的曲线图。对比实例 1 表示构件 2, 该构件设有锥形侧面 10, 其中纹线 20 的顶部不是平的。对比实例 2 表示构件 2, 该构件设有侧面 10, 该侧面具有完全平的表面, 该表面完全没有纹线 20。

在对比实例 1 中, 在带轮盘 6, 7 和侧面 10 之间润滑油的流出效率高 (见图 6A)。但是, 对比实例 1 并没有显示在侧面 10 和带轮盘 6, 7 之间的足够的接触面面积 (见图 6B)。带轮盘 6, 7 和侧面 10 之间由流出效率和接触面积的协同效果决定的摩擦低 (见图 6C)。如图 7 所示, 由于滑移比率的增加, 构件 2 的传递转矩被限制于最大允许传递转矩。对比实例 1 中的最大允许传递转矩比这个实施例低。如图 8 所示, 与这个实施例比较, 由于纹线 20 顶部投影, 对比实例 1 的侧面 10 容易受到高的接触面压力引起的磨损。因此, 对比实例 1 中的构件 2 没有显示足够的耐用度。

在对比实例 2 中，带轮盘 6，7 和侧面 10 的接触面积比这个实施例大（见图 6B）。由于接触面压力低，因而在侧面 10 上的磨损减小，耐用度良好。但是，这对于带轮盘 6，7 和侧面 10 之间润滑油的流出效率有负面效果（见图 6A）。因此，在对比实例 2 中，带轮盘 6，7 和侧面 10 之间的摩擦系数比这个实施例小（见图 6C）。

在按照本发明的侧面 10 中，带轮盘 6，7 间的接触面积对比实例 2 中所显示的小（见图 6B）。但是，与对比实例 1 比较，在这个实施例中的侧面 10 的接触面积显著要大。因此，在这个实施例中，侧面 10 改善了构件 2 和带轮盘 6，7 之间的接触稳定性。相对于对比实例 1 和 2 来说，摩擦显著增加（见图 6C）。另外，在这个实施例中，由于接触面压力减小，与对比实例 1 比较，可以减小磨损。在这个实施例中润滑油的流出效率不及对比实例 1。但是，由于仍没有足够数目的流出槽 21，因而润滑油的流出效率没有显著减小（见图 6A）。由于相对于对比实例 1 和 2 来说，摩擦被改善（见图 6C），因而如图 7 所示在这个实施例中，最大允许传递转矩被改善。因此，能够改善摩擦特性，并通过减小磨损而改善耐用度。

在金属带 1 中的所有构件最好是按照本发明的构件 2，其设有侧面 10，在侧面上每条纹线 20 具有平的接触面 22。但是，在金属带 1 中，按照本发明的构件 2 可以每隔一个或每隔两个设置。图 9 表示关于传递转矩（或金属带 1 的摩擦系数）和本发明中的构件数目与布置在金属带 1 上的构件总数的比之间的关系的实验结果。这些结果表示通过按照本发明的构件 2 与现有技术的构件 2 按至少大于或等于 30% 的百分比混合，可以取得足够的传递转矩。按照这种方式，不再需要对所有的构件 2 进行高精度的机加工，因而可以降低构件 2 的机加工成本。如果在对比实例 1 中公开的构件选择为现有技术的构件 2，那么，在金属带 1 使用初期，转矩传递是借助按照本发明的构件 2 进行的。在这种情形中，随着对比实例 1 的构件 2 上磨损的进展，可以逐渐增加传递转矩。

虽然已结合本发明的某些实施例对本发明进行了描述，但是，本

发明并不局限于上述的实施例。

例如，在这个实施例中，金属带 1 设有在构件左、右侧上的环接纳槽 12。但是，一个单一的环接纳槽 12 也可以设置在构件 2 的中央。

本专业技术人员根据上述的内容可以对上述实施例进行各种修改和变化。本发明的范围是由权利要求书限定的。

(2003 年 3 月 6 日提交的)日本专利申请 P2003-60516 和 (2003 年 6 月 4 日提交的)日本专利申请 P2003-159150 的全部内容在本说明书中用作参考。

图1

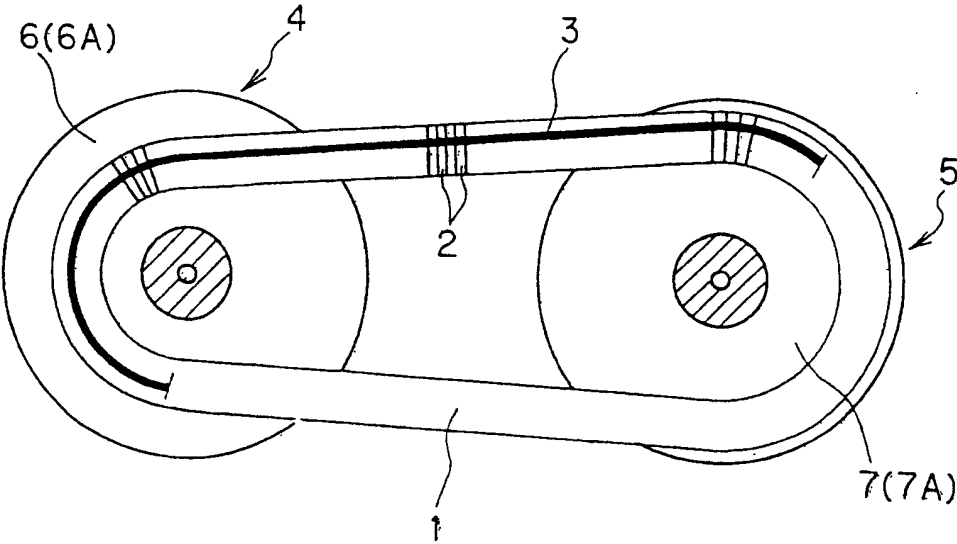


图 2A

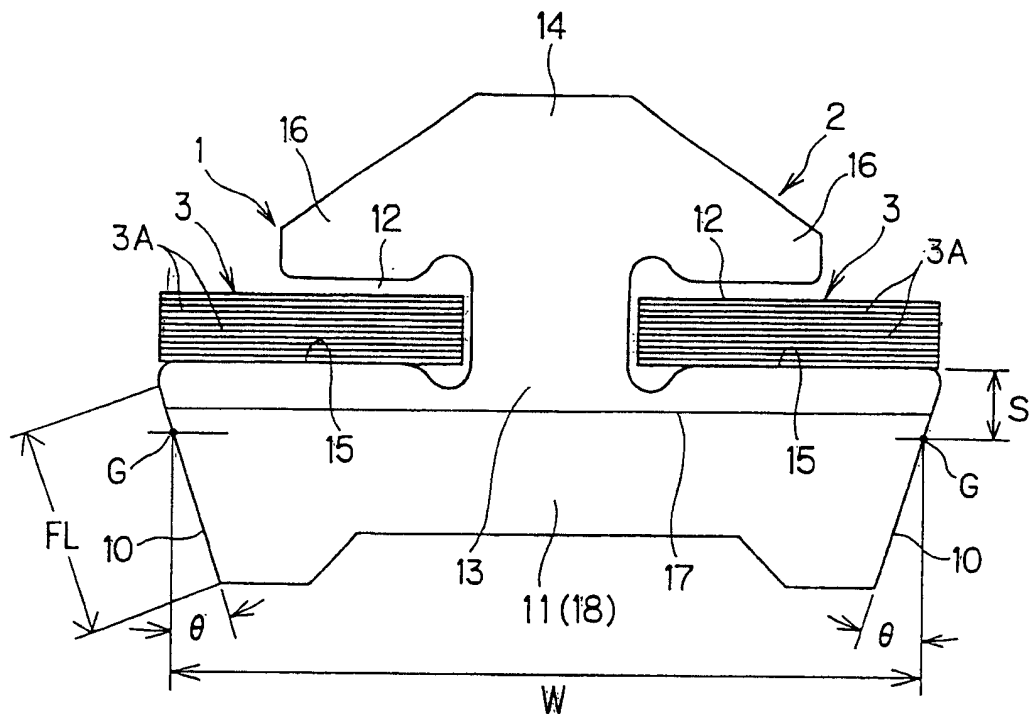
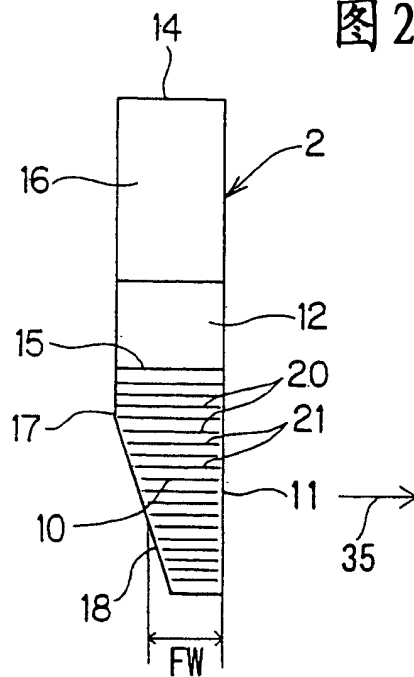


图 2B



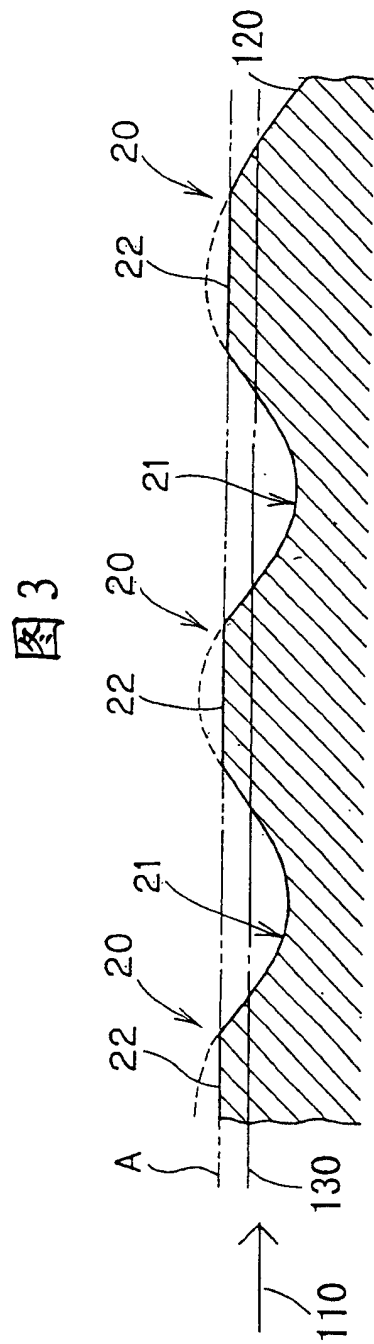


图 4A

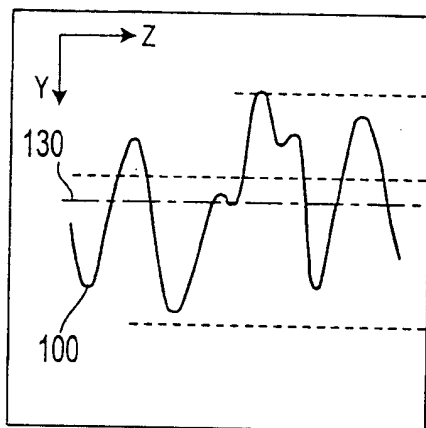


图 4B

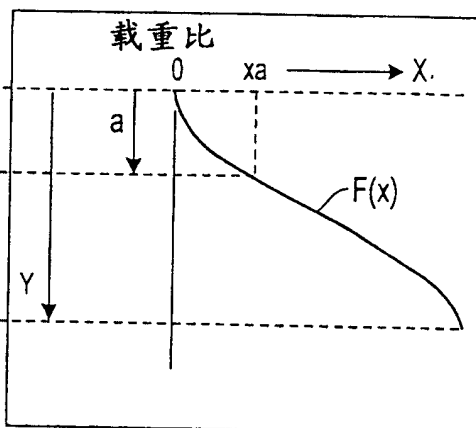


图 4C

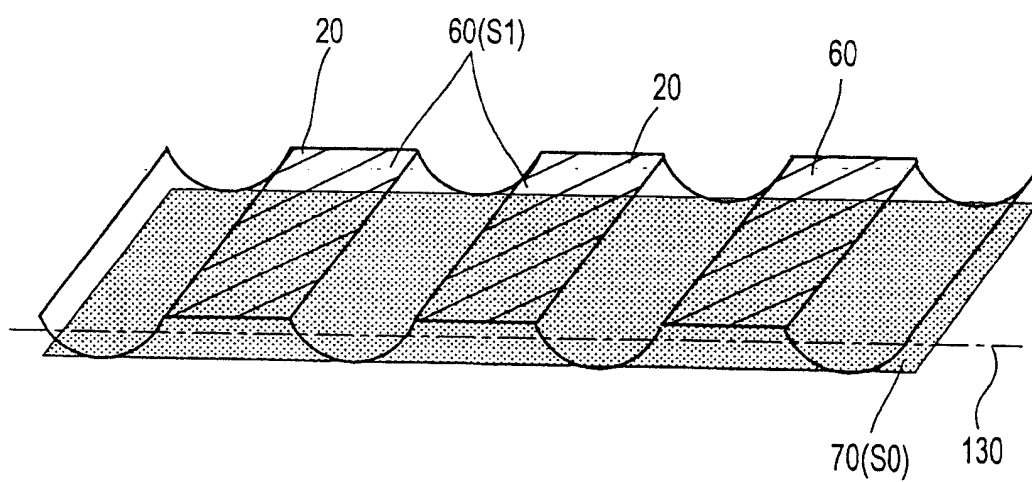


图 5

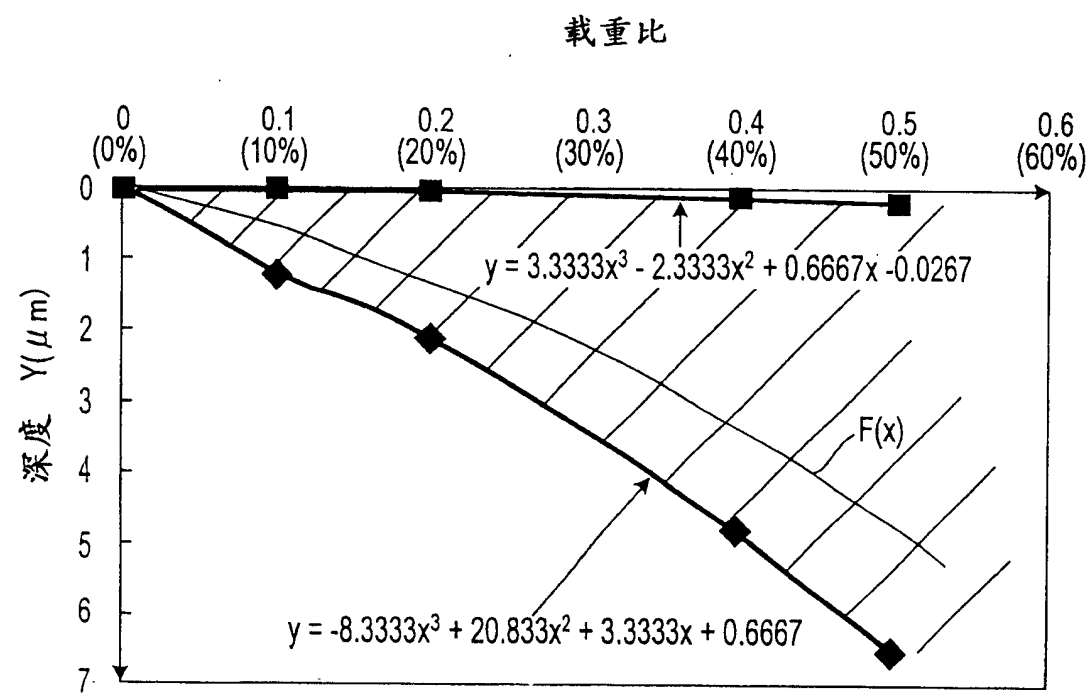


图 6A

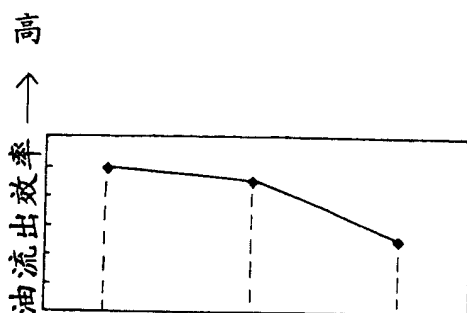


图 6B

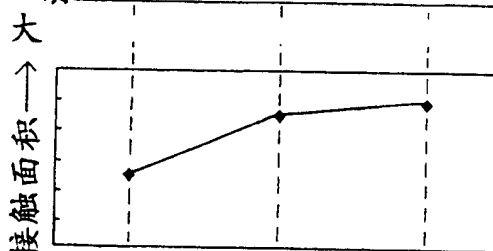


图 6C

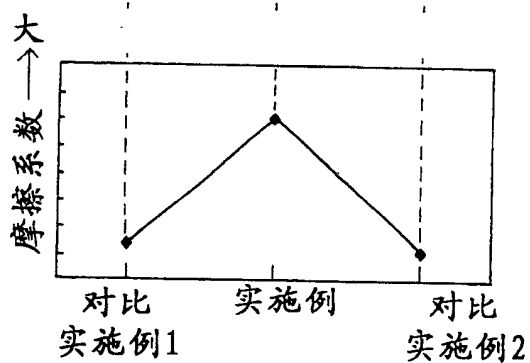


图 7

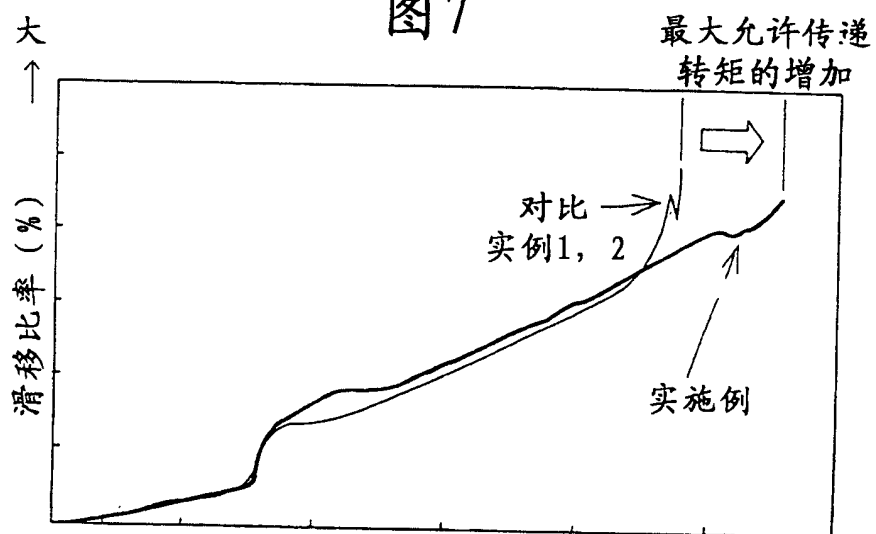


图8

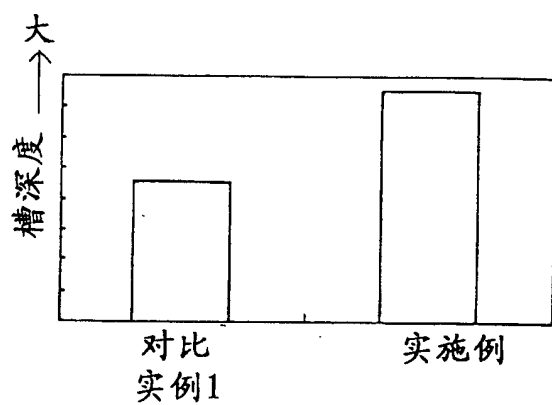


图9

