

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410085152.2

*F16H 55/18 (2006.01)*

*F16H 55/16 (2006.01)*

*B41J 13/00 (2006.01)*

*B41J 11/42 (2006.01)*

[45] 授权公告日 2009年1月7日

[11] 授权公告号 CN 100449178C

[22] 申请日 2004.9.3

[21] 申请号 200410085152.2

[30] 优先权

[32] 2003.9.3 [33] JP [31] 2003-310978

[32] 2004.1.30 [33] JP [31] 2004-022765

[32] 2004.6.29 [33] JP [31] 2004-191368

[73] 专利权人 株式会社恩普乐

地址 日本埼玉县

[72] 发明人 竹内洋一 萩原彻 宅森彻

[56] 参考文献

GB2224805A 1990.5.16

JP2003-90412A 2003.3.28

JP54-148948A 1979.11.21

JP60-227057A 1985.11.12

CN1153712A 1997.7.9

JP2003-184995A 2003.7.3

审查员 蓝正乐

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 茅翊恣

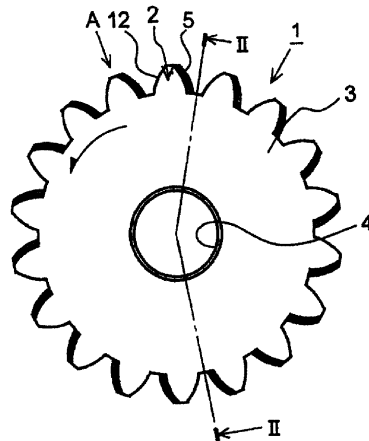
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 19 页

[54] 发明名称

塑料铸造的齿轮和用此齿轮的间歇旋转传动装置及齿轮组

[57] 摘要

本发明提供了一种在齿轮啮合期间能够减少齿隙引起的齿间噪音的塑料铸造的齿轮，设置了用来消除齿隙的凸出部(5)，使之在表面宽度方向的两端部处从各个齿(2)的一齿侧(6)上凸出，在齿(2)的另一个齿侧(12)上没有凸出部(5)。当凸出部(5)弹性变形以消除齿隙时，凸出部(5)就会同齿侧(6)具有相同的平面，齿(2)的另一齿侧(12)作为主要的动力传递表面。用这样的结构，凸出部(5)弹性地接触于同塑料铸造的齿轮啮合的配合齿轮的齿侧，从而凸出部(5)的弹性变形会吸收间歇转动期间配合齿轮的转动能量。因此，当齿轮间啮合发生碰撞时，其可以消除撞击，从而减少齿间撞击噪音。



1. 一种塑料铸造的齿轮，包括：

一齿轮主体；以及

形成在所述齿轮主体外周上的多个齿，所述多个齿中的每一个齿具有在其两侧的一对齿侧，其特征在于：

所述塑料铸造的齿轮还包括一个用于消除齿隙的可弹性变形的凸出部，所述凸出部仅仅形成在所述一对齿侧中的一个齿侧上，以便沿所述多个齿中的每一个齿的表面宽度方向从一端部凸出，当所述凸出部弹性变形以消除齿隙时，所述凸出部具有与所述一对齿侧中的所述一个齿侧相同的平面，

其中，所述一对齿侧中的另一齿侧作为主要的动力传动表面。

2. 一种塑料铸造的齿轮，包括：

一齿轮主体；以及

形成在所述齿轮主体外周上的多个齿，所述多个齿中的每一个齿具有在其两侧的一对齿侧，其特征在于：

所述塑料铸造的齿轮还包括一对用于消除齿隙的可弹性变形的凸出部，所述凸出部形成在所述一对齿侧上，以便分别沿所述多个齿中的每一个齿的表面宽度方向从一端部凸出，以及

一中空部，沿表面宽度方向形成在所述端部中，用于接纳所述一对凸出部，以便在所述一对凸出部的相应的一个凸出部弹性变形以消除齿隙时，将所述一对凸出部中的所述相应的一个凸出部安置在与所述一对齿侧的相应的一个齿侧相同的平面上。

3. 如权利要求2所述的塑料铸造的齿轮，其特征在于，所述中空部在所述多个齿中的每一个齿的齿顶侧是敞开的。

4. 一种塑料铸造的齿轮，包括：

一齿轮主体；以及

形成在所述齿轮主体外周上的多个齿，所述多个齿中的每一个齿具有在其两侧的一对齿侧，其特征在于：

所述塑料铸造的齿轮还包括一个用于消除齿隙的可弹性变形的凸出部，所述

凸出部沿所述多个齿中的每一个齿的表面宽度方向整体成形在端部的至少一个端面上,以便从所述多个齿中的每一个齿的所述一对齿侧中的一个齿侧向所述多个齿中的一个相邻的齿凸出,当所述凸出部弹性变形以消除齿隙时,所述凸出部具有与所述一对齿侧中的所述一个齿侧相同的平面,

其中,所述一对齿侧中的另一个齿侧作为主要的动力传动表面。

5. 一种塑料铸造的齿轮,包括:

一齿轮主体;

形成在所述齿轮主体外周上的多个齿,所述多个齿中的每一个齿具有在其两侧的一对齿侧,其特征在于:

所述塑料铸造的齿轮还包括一个用于消除齿隙的第一可弹性变形凸出部,所述第一凸出部沿所述多个齿中的每一个齿的表面宽度方向整体成形在端部的一个端面上,以便从所述多个齿中的每一个齿的所述一对齿侧中的一个齿侧向所述多个齿中的一个相邻的齿凸出,以及

一个用于消除齿隙的第二可弹性变形凸出部,所述第二凸出部沿所述多个齿中的每一个齿的表面宽度方向整体成形在端部的另一端面上,以便从所述多个齿中的每一个齿的所述一对齿侧中的另一个齿侧向所述多个齿中的一个相邻的齿凸出,

其中,当所述第一和第二凸出部中的一个凸出部弹性变形以消除齿隙时,所述第一和第二凸出部中的所述一个凸出部具有同所述一对齿侧的所述一个齿侧或所述另一个齿侧相同的平面。

6. 一种可在一个方向上进行间歇传递转动的间歇旋转传动装置,其中,用于间歇传递转动的齿轮组采用了如权利要求1~5中任一项所述的塑料铸造的齿轮。

7. 一种将主动轮的转动经一惰轮传递给从动轮的齿轮组,包括:

一主动轮;

一从动轮;以及

一用于将所述主动轮的转动传递给所述从动轮的惰轮,其特征在于:

所述惰轮是如权利要求5所述的塑料铸造的齿轮,所述塑料铸造的齿轮的所述第一和第二凸出部中的每一个凸出部被设置成:当所述主动轮朝一个方向转动时,该凸出部与作为所述主动轮的主要动力传动表面的那个齿侧相反的另一齿侧相对;

所述塑料铸造的齿轮沿表面宽度方向相对于所述主动轮以第一预定尺寸偏

移，

所述从动轮沿与所述表面宽度方向的相同方向相对于所述塑料铸造的齿轮以第二预定尺寸偏移，并且

所述第一和第二预定尺寸等于或大于沿表面宽度方向的所述凸出部的尺寸。

## 塑料铸造的齿轮和用此齿轮的间歇旋转传动装置及齿轮组

### 技术领域

本发明涉及一种塑料铸造的齿轮，一种用这样齿轮的齿轮组以及一间歇旋转传动系统，如用于一喷墨打印机的送纸机构，该送纸机构用上述塑料铸造的齿轮。

### 背景技术

跟金属齿轮相比，塑料铸造的齿轮较轻且噪音低，由于具备自润滑性能而无需任何润滑剂。而且，塑料铸造的齿轮比金属齿轮更易于批量生产，从而塑料铸造的齿轮的生产成本低于金属齿轮。为此，在近些年塑料铸造的齿轮广泛应用于喷墨打印机、机动车的动力传动部件以及精密仪器中的齿轮组传动中。

上述塑料铸造的齿轮用于频繁旋转和停止而传输动力的间歇旋转传动装置中，其中两个互相啮合的齿中的一个在齿轮停止和开始旋转的过程中可能会碰撞另外的一个齿，以致由于偏差会产生齿间碰撞噪音。

因此，为防止在动力传动期间的齿间碰撞噪音，人们已经提出了多种塑料铸造的齿轮。

第一个传统的例子是如图 20A 和 20B 所示的齿轮 50，其有形成在各齿 51 的表面宽度方向的一端的凸边 52 位于两齿侧，该凸边接触同齿轮 50 啮合的另一配合齿轮，并可以在齿轮 50 啮合另一齿轮时变形吸收震动（参见日本实用新型公开 No. 55-100745）。

第二个传统的例子是如图 21A 和 21B 所示的齿轮 53，其包括狭长的槽 56，每一个槽位于同另一个齿轮 54 啮合的齿侧 55 的一侧并沿齿侧延伸从而形成在各齿的整个表面宽度方向上，并且当齿侧 55 同另一齿轮 54 啮合时该槽允许齿侧同齿轮 54 啮合并可弹性变形以吸收震动（参见日本实用新型公开 No. 58-127246）。

第三个传统的例子是如图 22 所示的齿轮 57，该齿轮包括通孔 60，各通孔穿过各齿 58 并沿表面宽度方向延伸，在齿轮 58 啮合配合齿轮时，该通孔能使整个齿 58 更易弹性变形而吸收震动（参见日本实用新型公开 No. 55-98849）。

第四个传统的例子如图 23 所示的齿轮 61, 其在各齿 62 上有长切口 63 在整个表面宽度方向延伸并从齿顶 64 直到齿根 65, 当齿轮 61 同另一齿轮啮合时该切口易弹性变形从而吸收震动 (参见日本实用新型公开 No. 55-98850)。

第五个传统的例子如图 24 所示, 齿轮 66 具有粘弹性基体 70, 各弹性基体在各齿 67 表面宽度方向的中部从两齿侧 68 凸出, 并且当齿轮 66 同另一齿轮啮合时接触另一齿轮的齿侧吸收震动 (参见日本专利特许公开 No. 2001-221322)。

第六个传统的例子如图 25 所示, 该实施例由本申请的发明人提出, 齿轮 71 包括中空部 73, 其位于每一个齿 72 的表面宽度方向上的两端; 可弹性膨胀的凸出部 74 也位于各齿 72 的表面宽度方向上的两端, 它是由于在注射成型后, 表面宽度方向两端上的中空部 73 同其余部分之间的收缩差而形成的。可膨胀的凸出部 74 在齿轮 71 同另一齿轮啮合时可以弹性变形以吸收震动 (参见日本专利特许公开 No. 2003-90412)。

然而, 在第一个传统的例子中, 由于凸边 52 只在表面宽度方向的一端, 凸边 52 并没有易于吸收弹性变形的薄壁和中空部, 因此, 在凸边 52 上的表面压力过大, 从而凸边 52 会过早的磨损。因此, 有一个可能是, 当齿轮同配合齿轮啮合时, 不可能很长时间地获得吸收震动的效果, 并且不会很长时间地获得齿轮的震动噪音吸收效果。

在第二个例子中, 在动力传动期间, 同另一齿轮啮合的齿侧 55 可在整个表面宽度方向的整个区域弹性变形, 弹性变形量随动力传动过程中负载大小而变, 从而各齿的转动角度易于改变。因此, 齿轮 53 很难用在精确传递转动的齿轮组中。

在第三和第四个例子中, 整个齿 58 和 62 易变形, 齿 58 和 62 的弹性变形量同第二个实施例相似, 随动力传动期间的负载而变, 因此齿轮 57 和 61 也很难用于需要精确传递转动的齿轮组上。

对于第五个实施例, 粘弹性基体 70 凸出于齿侧, 在动力传动期间可在负载作用下受压变形, 同第二到第四个实施例相似, 弹性变形量随动力传动过程中负载大小而变, 因此齿轮 66 也很难用于需要精确传递转动的齿轮组上。

在第六个例子中, 如果膨胀凸出部 74 弹性变形, 齿侧 75 除膨胀凸出部 74 外都同另一齿轮的齿侧接触以传递动力。因此, 与前面的第二到第五个例子相比能更精确地传递旋转运动。而且, 由于膨胀凸出部成形在表面宽度方向的两端, 就可以减少在齿轮 71 同另一个齿轮啮合时的表面压力, 于是不会引起齿 72 的过早磨损,

而不象第一个例子那样。然而，膨胀凸出部 74 的设立是建立在注射成型后的收缩差的基础之上，膨胀凸出的量很小，不可能使膨胀凸出部 74 从齿侧 75 处凸出到可能足够消除齿隙的程度。

### 发明内容

因此，本发明的一个目的在于克服上面提到的问题，提供一种塑料铸造的齿轮，该齿轮能够在齿轮啮合期间减少齿隙造成的齿轮撞击噪音；本发明还在于提供一种间歇旋转传动装置，该装置采用了上述的塑料铸造的齿轮；以及提供一种包括上述齿轮的齿轮组。

为了达到上述目的以及其余目的，根据本发明的一个方面，一种塑料铸造的齿轮包括：一齿轮主体；以及形成在齿轮主体外周上的多个齿，多个齿中的每一个齿具有在其两侧的一对齿侧，该塑料铸造的齿轮还包括一个用于消除齿隙的可弹性变形的凸出部，该凸出部仅仅形成在一对齿侧中的一个齿侧上，以便沿多个齿中的每一个齿的表面宽度方向从一端部凸出，当凸出部弹性变形以消除齿隙时，凸出部具有与一对齿侧中的一个齿侧相同的平面，其中，一对齿侧中的另一齿侧作为主要的动力传动表面。

根据本发明的另一方面，一种塑料铸造的齿轮，包括：一齿轮主体；以及形成在齿轮主体外周上的多个齿，多个齿中的每一个齿具有在其两侧的一对齿侧，该塑料铸造的齿轮还包括一对用于消除齿隙的可弹性变形的凸出部，凸出部形成在一对齿侧上，以便分别沿多个齿中的每一个齿的表面宽度方向从一端部凸出，以及一中空部，沿表面宽度方向形成在端部中，用于接纳该对凸出部，以便在一对凸出部的相应的一个凸出部弹性变形以消除齿隙时，将所述一对凸出部中的相应的一个凸出部安置在与所述一对齿侧的相应的一个齿侧相同的平面上。在此实施例中，中空部在多个齿中的每一个齿的齿顶侧是敞开的。

根据本发明的另一方面，一种塑料铸造的齿轮，包括：一齿轮主体；形成在齿轮主体外周上的多个齿，多个齿中的每一个齿具有在其两侧的一对齿侧，该塑料铸造的齿轮还包括一个用于消除齿隙的可弹性变形的凸出部，该凸出部沿多个齿中的每一个齿的表面宽度方向整体成形在端部的至少一个端面上，以便从多个齿中的每一个齿的一对齿侧中的一个齿侧向多个齿中的一个相邻的齿凸出，当凸出部弹性变形以消除齿隙时，该凸出部具有与一对齿侧中的一个齿侧相同的平面，其中，一

对齿侧中的另一个齿侧作为主要的动力传动表面。

根据本发明的另一方面，一种塑料铸造的齿轮，包括：一齿轮主体；形成在齿轮主体外周上的多个齿，多个齿中的每一个齿具有在其两侧的一对齿侧，塑料铸造的齿轮还包括一个用于消除齿隙的第一可弹性变形凸出部，该第一凸出部沿多个齿中的每一个齿的表面宽度方向整体成形在端部的一个端面上，以便从多个齿中的每一个齿的一对齿侧中的一个齿侧向多个齿中的一个相邻的齿凸出，以及一个用于消除齿隙的第二可弹性变形凸出部，该第二凸出部沿多个齿中的每一个齿的表面宽度方向整体成形在端部的另一端面上，以便从多个齿中的每一个齿的一对齿侧中的另一个齿侧向多个齿中的一个相邻的齿凸出，其中，当第一和第二凸出部中的一个凸出部弹性变形以消除齿隙时，第一和第二凸出部中的一个凸出部具有同所述一对齿侧的所述一个齿侧或所述另一个齿侧相同的平面。

根据本发明的另一方面，提出了一种用于在一个方向上间歇传递旋转运动的间歇旋转传动装置，其中，用于间歇传递转动的齿轮组中采用了上述任一种塑料铸造的齿轮。

根据本发明的另一方面，提出了一种将主动轮的转动经一惰轮传递给从动轮的齿轮组，该齿轮组包括：一主动轮；一从动轮；以及一用于将主动轮的转动传递给从动轮的惰轮，其特征在于，该惰轮是上述的塑料铸造的齿轮，具有第一和第二凸出部，塑料铸造的齿轮的第一和第二凸出部中的每一个凸出部被设置成：当主动轮朝一个方向转动时，该凸出部与作为主动轮的主要动力传动表面的那个齿侧相反的另一齿侧相面对；该塑料铸造的齿轮沿表面宽度方向相对于主动轮以第一预定尺寸偏移，从动轮沿与表面宽度方向的相同方向相对于塑料铸造的齿轮以第二预定尺寸偏移，并且第一和第二预定尺寸等于或大于沿表面宽度方向的凸出部的尺寸。

### 附图说明

通过参考下面的本发明的优选实施例的详细叙述和附图可以更容易地理解本发明。当然，附图并不会将本发明限定到具体的实施例，而只是作为解释。

附图中：

图 1 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第一优选实施例的前视图；

图 2 是沿图 1 中 II-II 线的剖面图；

图 3 是图 1 所示的塑料铸造的齿轮的一个齿的放大透视图；

- 图 4 是图 1 所示的塑料铸造的齿轮的一个齿的放大平面图；
- 图 5 是采用本发明的塑料铸造的齿轮的间歇旋转传动装置的示意图；
- 图 6A 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第二优选实施例的一个齿的放大透视图；
- 图 6B 是图 6A 所示齿的放大平面图；
- 图 7A 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第二优选实施例的局部放大前视图；
- 图 7B 是沿图 7A 中 VII B-VII B 线所示齿的放大剖面图；
- 图 8A 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第三优选实施例的一个齿的放大透视图，其作为第二优选实施例的第一个改进例；
- 图 8B 是图 8A 中齿的放大平面图；
- 图 9A 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第三优选实施例的一个齿的放大透视图，其作为第二优选实施例的第二个改进例；
- 图 9B 是图 9A 中齿的放大平面图；
- 图 10A 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第四优选实施例的一个齿的放大透视图；
- 图 10B 是图 10A 中齿的放大平面图；
- 图 11 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第五优选实施例的一个齿的透视图；
- 图 12 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第六优选实施例的齿的透视图；
- 图 13A 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第六优选实施例的一个齿的前视图；
- 图 13B 是沿图 13A 中的线 X III B-X III B 的齿的剖视图；
- 图 13C 是图 13A 所示齿的平面图；
- 图 13D 是沿图 13A 中的线 X III D-X III D 的齿的剖视图；
- 图 14 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第七优选实施例的齿的透视图；
- 图 15A 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第七优选实施例的一个齿的前视图；
- 图 15B 是沿图 15A 中的线 X V B-X V B 的齿的剖视图；
- 图 15C 是图 15A 所示齿的平面图；
- 图 15D 是沿图 15A 中的线 X V D-X V D 的齿的剖视图；
- 图 16 是根据本发明的塑料铸造的齿轮的第八优选实施例的前视图；
- 图 17 是沿图 16 中的线 X V II-X V II 的齿的剖视图；
- 图 18A 是图 17 中箭头 B 方向看过去的、根据本发明的塑料铸造的齿轮的第八

优选实施例的齿的放大图；

图 18B 是沿图 18A 中的线 X V III B-X V III B 的齿的剖视图；

图 18C 是沿图 18A 中的线 X V III C-X V III C 的齿的剖视图；

图 18D 是 18A 中箭头 C 方向看过去的齿的平面图；

图 19A 是根据本发明的齿轮组的第九个优先实施例的前视图，其中采用了第八个优选实施例中的塑料铸造的齿轮；

图 19B 是图 19A 的齿轮组的侧视图；

图 20A 是第一例传统齿轮的放大透视图；

图 20B 是图 20A 所示齿轮的齿的放大前视图；

图 21A 是第二例传统齿轮的放大透视图；

图 21B 是图 21A 所示齿轮同另一齿轮啮合时的状态图；

图 22 是第三例传统齿轮的放大透视图；

图 23 是第四例传统齿轮的放大透视图；

图 24 是第五例传统齿轮的放大透视图；

图 25 是第六例传统齿轮的放大透视图。

### 具体实施方式

现在参考附图对本发明的优选实施例作出详细解释。

#### **【第一优选实施例】**

图 1~4 示出本发明的塑料铸造的齿轮的第一优选实施例。图 1 是该优选实施例中的塑料铸造的齿轮 1 的前视图。图 2 是沿图 1 中线 II-II 的剖面图；图 3 是图 1 所示的塑料铸造的齿轮 1 的一个齿 2 的透视图。图 4 是沿图 1 中箭头 A 方向看过去的齿 2 的平面图。

在该优选实施例的这些图中，塑料铸造的齿轮 1 是一用树脂材料如聚醛、聚酰胺、聚苯撑硫或聚丁烯对苯二酸盐注射成型的正齿轮。该塑料铸造的齿轮在其盘形轮腹 3 的外圆周上有多个齿 2，在轮腹 3 的中部有轴向孔 4。

塑料铸造的齿轮 1 有薄的凸出部 5 沿各齿 2 的表面宽度方向从两端部凸出。即，在塑料铸造的齿轮 1 中，每个凸出部 5 从齿顶 7 向着齿根 8 延伸，从而它们具有基本恒定的厚度，凸出部 5 在齿侧 6 上从各齿 2 的表面宽度方向的两端凸出，各凸出部 5 的凸出量沿表面宽度方向随着到相应的端部距离的减少而逐渐增加。

位于每一个齿 2 的齿侧 6 上的各凸出部 5 以至少与齿轮 1 和同齿轮 1 啮合的相邻齿之间的齿隙相同的尺寸朝着相邻的齿凸出。缝 11 将各凸出部 5 同齿 2 的其余部分 10 分开。缝 11 沿表面宽度方向具有一定深度因而相应于凸出部 5 的升起位置 P1, 并沿一齿侧 6 从齿顶 7 延伸到齿根 8。如果如此成形的缝 11 沿各凸出部 5 延伸, 当凸出部 5 受到啮合齿轮的齿侧的挤压而变形时, 凸出部 5 就会在缝 11 限定的空间内变形, 从而凸出部 5 不会妨碍齿侧之间的相互接触。

也就是说, 在该实施例的塑料铸造的齿轮 1 中, 各齿 2 的另一齿侧 12 (即无凸出部 5 的齿侧) 作为主要动力传动表面用于同另一齿轮的齿侧相接触来传递能量。当齿轮 1 反向旋转传递运动时, 如果凸出部 5 压向另一齿轮的齿而变形时, 凸出部 5 就会在缝 11 中变形, 以允许具有高刚度的齿侧互相接触而不会从齿侧 6 上凸出。因此, 即使齿轮 1 反向转动, 进行精确传递转动也是可能的。

从凸出部 5 的边缘 13 沿表面宽度方向到达升起位置 P1 的最佳尺寸 L 取决于齿轮 1 的表面宽度尺寸、凸出部 5 的厚度等。例如, 如果一个模数大约为 0.5~2.0mm 的齿轮中的凸出部 5 的厚度为 0.2mm, 则最佳尺寸 L 定义为齿轮表面宽度尺寸的六分之一到四分之一, 缝 11 的深度通常同凸出部 5 的尺寸 L 相等。

在上述塑料铸造的齿轮 1 中, 凸出部 5 可消除齿隙, 并且凸出部 5 设置成能弹性接触同齿轮 1 相啮合的齿轮的齿侧。因此, 如果在齿轮 1 停止转动后其啮合齿轮由于惯性持续旋转, 当相互啮合的齿侧发生碰撞时, 凸出部 5 就会弹性变形以吸收啮合齿轮的转动能量从而吸收震动。因此可以减少齿的撞击噪音。

在该实施例的塑料铸造的齿轮 1 中, 凸出部 5 可消除齿隙, 凸出部 5 同与齿轮 1 啮合的齿轮之间相互接触产生的弹性变形力会使另外的齿侧 12 (即主要的动力传动表面) 一直同与齿轮 1 啮合的齿轮的齿侧相接触。因此, 当齿轮 1 开始旋转时, 精确且平稳地传递转动而不会引起转动滞后是可能的。

该优选实施例中, 凸出部 5 设立在各齿 2 的表面宽度方向的两端, 当然凸出部 5 也可以只在各齿 2 的表面宽度方向的一端设立。

图 5 示出用该优选实施例的塑料铸造的齿轮 1 作为齿轮组 14 的一部分的间歇旋转传动装置 15。

如图 5 所示的间歇旋转传动装置 15 可用于如喷墨打印机的纸张进给机构 K, 该装置频繁重复着转动和停止动作。间歇旋转传动装置 15 包括电机 16, 和用于传递电机 16 转动的齿轮组 14。齿轮组 14 包括至少一个固定到电机 16 的转动轴 17

上的输出齿轮 18，以及同输出齿轮 18 啮合的惰轮 20，一随着惰轮 20 转动的惰轮 21，以及一个同惰轮 21 啮合的滚动轴主动齿轮 22。

间歇旋转传动装置 15 设置成能够重复进行电机 16 的转动和停止并将电机 16 的旋转经输出齿轮 18、惰轮 20、21、滚动轴主动齿轮 22 传递给纸张进给滚动轴 23，以便纸张进给辊 24 与滚动轴 23 一起转动，从而随着电机 16 的转动在纸张进给方向立刻送进一张纸（纸片状的材料，如拷贝纸或塑料胶卷）。于是，喷墨打印部分就在由间歇旋转传动装置 15 送进的纸上形成（打印）图象。例如，可以考虑将本优选实施例中的塑料铸造的齿轮 1 作为惰轮 20 和滚动轴主动齿轮 22 使用，当然本发明并不限于此。如果塑料铸造的齿轮 1 被用作互相啮合的齿轮中的一个，减少齿间撞击噪音就是可能的，无声地和精确地传递转动也是可能的。

### 【第二优选实施例】

图 6A, 6B, 7A 和 7B 示出根据本发明的塑料铸造的齿轮 101 的第二个优选实施例的齿 102，其同上述第一实施例中的齿 2 相比具有不同的形状。

如图所示，塑料铸造的齿轮 101 沿表面宽度方向的两端具有中空部 25，薄壁 26 围绕着中空部 25。一个齿侧 6 上的上述薄壁 26 朝着相邻齿 102 凸出形成薄凸出部 27。

同第一实施例相似，每个薄凸出部 27 从对着齿根 8 的齿顶 7 上伸出，从而它们具有基本恒定的厚度，薄凸出部 27 在一个齿侧 6 上从各齿 102 的表面宽度方向的两端凸出，凸出部 27 的凸出量沿表面宽度方向随着到相应的端部距离的减少而逐渐增加。

这种结构的塑料铸造的齿轮 101 能够获得同上述第一实施例齿轮相同的操作和效果。

每一中空部 25 的深度同上述第一实施例的缝 11 的深度相同，每一凸出部 27 的厚度同上述第一实施例的凸出部 5 的厚度相同。

该优选实施例中，凸出部 27 虽然设立在各齿 102 的表面宽度方向的两端，本发明并不限于此，凸出部 27 也可以只在各齿 102 的表面宽度方向的一端设立。

### 【第三实施例】

图 8A、8B、9A 和 9B 示出上述第二个优选实施例的齿 102 的改进例子。图 8A 和 8B 示出上述第二个优选实施例的齿 102 的第一个改进例子。图 9A 和 9B 示出上述第二个优选实施例的齿 102 的第二个改进例子。

在图 8A 和 8B 所示的第一个改进的例子中，每一个薄凸出部 28 的大部分大致平行于齿侧 6，各凸出部 28 通过曲面 30 连接于齿侧 6。每一个凸出部 28 的区域比上述第二实施例中的凸出部 27 宽，用于能够接触相啮合的齿轮的齿侧以消除齿隙。

在图 9A 和 9B 所示的第二个改进的例子中，每一个薄凸出部 31 具有大致圆形—弧形的表面形状，从而圆形—弧形的上部首先接触啮合齿轮的齿侧。而且，同第二实施例中的凸出部 27 相比，第二个改进例子中的每一个凸出部 31 的同啮合齿轮的齿侧相接触的部位更加靠近底部 32，从而屈服应力大于第二实施例中的屈服应力。

如图 8A、8B、9A 和 9B 所示的具有齿 202、302 的塑料铸造的齿轮 201、301 也能够获得同上述第一实施例齿轮相同的操作和效果。

#### 【第四优选实施例】

图 10 示出根据本发明的塑料铸造的齿轮 401 的第四优选实施例的齿 402 的形状。如图 10 所示，在该实施例中，薄凸出部 33 位于两个齿侧 6 和 12。也就是说，与第二实施例中的位于齿侧 6 上的凸出部 27 相同的凸出部 33 也位于另一齿侧 12 上。

在该实施例的塑料铸造的齿轮 401 中，位于齿侧 6 和 12 上的凸出部 33 和 33 设计得能够消除齿隙，从而每一凸出部 33 的凸出量可以是第二实施例中的凸出部 27 的凸出量的一半。通过用这样的结构，当齿啮合发生相互碰撞时，凸出部 33 和 33 的弹性变形可以消除冲击。因此同上述第一实施例相似，减少齿间撞击噪音是可能的，进行无声地和精确地传递转动也是可能的。

在该实施例的塑料铸造的齿轮 401 的能量传递期间，在薄凸出部 33 弹性变形后，凸出部 33 具有与任何具有大刚度的齿侧 6 和 12 相同的平面，从而具有大刚度的齿侧 6 和 12 接触于同齿轮 401 相啮合的配合齿轮的齿侧而传递能量。因此，同整个齿或整个齿侧都在弹性变形的第二到第四传统实施例相比，该实施例能够更精确地传递转动。

在本实施例的塑料铸造的齿轮 401 中，如果薄凸出部 33 压向啮合齿轮的齿侧，凸出部 33 就会在中空部 34 内弹性变形，而不会如同第一传统例子中的那样从齿侧 6 或 12 凸出从而导致表面宽度方向的一端过早磨损。因此，长时间地防止因间隙造成的齿间撞击噪音是可能的，进行精确传递转动也是可能的。

另外，如果该实施例的塑料铸造的齿轮 401 用于正向和反向传递转动，各齿

402 的齿侧 6 和 12 中的一个根据转动方向不同而分别作为主要动力传动表面。

该优选实施例中，凸出部 33 虽然设立在塑料铸造的齿轮 401 的各齿 402 的表面宽度方向的两端，本发明并不限于此，凸出部 33 也可以只在表面宽度方向的一端设立。

#### 【第五优选实施例】

图 11 示出根据本发明的塑料铸造的齿轮 501 的第五实施例的齿 502 的形状，其作为图 10 所示的齿 402 的改进例子。即，如图 11 所示，该实施例的塑料铸造的齿轮 501 中，中空部 34 在齿顶 7 上是开口的。因此，中空部 34 内的空气很容易排到中空部 34 的外面，从而由于凸出部 33 的弹性变形而减少噪音是可能的。

另外，该实施例可以应用到图 6A，6B，8A，8B，9A 和 9B 中的优选实施例中的塑料铸造的齿轮 101，201 和 301 中，使中空部 25 在齿顶 7 上开口。

虽然在该实施例中，各中空部 34 的齿顶侧开口部 35 一直开到侧底部 36 的上部，本发明并不限于此，齿顶侧开口部 35 也可以只开到表面宽度方向的端部和表面宽度方向的侧底部 36 之间的一个位置。

#### 【第六优选实施例】

图 12 和图 13A~13D 示出本发明塑料铸造的齿轮 601 的第六个优选实施例的齿 602 的形状，也是图 11 的齿 502 的改进形状。也就是说，如图 12 和图 13A~13D 所示，在该优选实施例的塑料铸造的齿轮 601 中，具有大致恒定厚度的薄部 37 连续成形，从而沿表面宽度方向在端面 38 上沿着齿 602 的外周边延伸，凸出部 37a 从各齿 602 的齿侧 6 处以凸出的薄部 37 而形成，从而凸出部 37a 沿表面宽度方向随着距端部距离的减少而更靠近相邻齿 602。

在塑料铸造的齿轮 601 中，薄部 37 具有一个切除部 37b，其从尖部朝根部倾斜，表面宽度方向的端面 38 在齿顶 7 处开口。

凸出部 37a 从齿侧 6 朝着相邻齿 602 的凸出量随着沿表面宽度方向到端部距离的减少而逐渐增大。凸出量这样设立使其至少能够消除齿轮 601 和同齿轮 601 啮合的齿轮之间的齿隙。

这种结构的塑料铸造的齿轮 601 中，凸出部 37a 能消除齿隙，并且凸出部 37a 能够弹性接触于啮合齿轮的齿侧。因此，在齿轮 601 停止转动后由于惯性的存在而相啮合的齿轮还在继续转动，当互相啮合的齿侧相互碰撞时，凸出部 37a 就发生弹性变形以吸收啮合齿轮的转动能量从而消除冲击。

在这种结构的塑料铸造的齿轮 601 中，凸出部 37a 部分地位于薄部 37 上，凸出部 37a 的屈服应力（特别是，根部的屈服应力）小于上述优选实施例中的屈服应力。因此，凸出部 37a 平稳变形，从而减小由于凸出部 37a 的变形而引起的非正常噪音是可能的。而且，在该实施例的塑料铸造的齿轮 601 中，当齿 602 开始同啮合齿轮（也即被动轮）啮合时，凸出部 37a 会平稳接触待啮合的齿轮，当齿 602 同啮合齿轮（即主动轮）脱离啮合时，同啮合齿轮的齿脱离啮合的凸出部 37a 就平稳地实施脱离啮合动作。因此，该实施例的塑料铸造的齿轮 601 能平稳地传递能量，能减少工作噪音，防止由于齿隙存在而造成的齿间噪音。

而且，薄部 37 和凸出部 37a 也可以还设在表面宽度方向的另一端。即，薄部 37 和凸出部 37a 可以设在齿 602 的表面宽度方向的两端。

在该实施例中，齿 602 的另一齿侧面 12 作为主要的动力传递表面。

在该实施例中，如果薄部 37 由例如聚醛（POM）制成，其厚度根据模数(m)的大小而设为  $0.1(m) \sim 0.2(m)$ 。另外，薄部 37 的厚度并不限于上述厚度，可以为约  $0.2(m) \sim 0.4(m)$ 。

#### 【第七优选实施例】

图 14 和图 15A~15D 示出根据本发明的塑料铸造的齿轮 701 的第七优选实施例的齿 702 的形状，也是图 10A 和 10B 中的齿 402 的改进形状。也就是说，如图 14 和图 15A~15D 所示，该实施例的塑料铸造的齿轮 701 中，具有基本恒定厚度的薄部 37 连续地成形以在表面宽度方向的端面 38 处沿着齿 702 的周围延伸，凸出部 37a 这样设立：各齿 702 的齿侧 6 上的薄部 37 随着其沿表面宽度方向到端部的距离逐渐减小而朝着相邻齿 702 逐渐凸出。另外，凸出部 37a 还成形出一个靠近齿顶部 37c（即，从齿顶 7 朝向齿根的一段预定区域），并使其具有与齿侧 6 基本相同的平面，而且凸出部 37a 设置成从这个靠近齿顶部 37c 的根部平滑地凸出。

如果凸出部 37a 的靠近齿顶部 37c 设置成大致有与齿侧 6 相同的平面，凸出部 37a 会在齿 702 开始同待啮合齿轮的齿啮合时（从动轮的情况下）平稳地接触相啮合齿轮的齿，并且在齿 702 同啮合齿轮脱离啮合时（主动轮的情况下），凸出部 37a 能够平稳地实施同相啮合齿轮的齿的脱离操作。因此该实施例中的塑料铸造的齿轮 701 能够平稳传递能量，减少工作噪音。

凸出部 37a 从齿侧 6 处朝相邻齿 702 的凸出量随着表面宽度方向到端部距离的减小而逐渐增加。凸出量这样设置至少能够吸收齿轮 701 和同齿轮 701 相啮合的

齿轮之间的齿隙。

在这种结构的塑料铸造的齿轮 701 中，凸出部 37a 能够消除间隙，并且凸出部 37a 能够弹性地接触待啮合齿轮的齿侧。因此，如果在齿轮 701 停止转动后，配合齿轮由于惯性的存在而继续转动，凸出部 37a 会在齿侧相互啮合发生碰撞时发生弹性变形，以吸收配合齿轮的转动能量从而消除冲击，因此降低齿间撞击噪音是可能的。

如上所述，用此结构的塑料铸造的齿轮 701，由于凸出部 37a 的靠近齿顶部 37c 设置得能够与齿侧 6 具有大致相同的平面，凸出部 37a 会在齿 702 开始同啮合齿轮的齿啮合时（从动轮的情况下）平稳地接触相啮合齿轮的齿；并且在齿 702 同啮合齿轮脱离啮合时（主动轮的情况下），凸出部 37a 能够平稳地实施同相啮合齿轮的齿的脱离操作。因此可以防止齿间由于存在齿隙而发生齿间撞击噪音，从而减少工作噪音是可能的。

另外，薄部 37 的凸出部 37a 也可以还设在表面宽度方向的另一端面上。也就是说，薄部 37 的凸出部 37a 可以设在齿 702 的表面宽度方向上的两端。

在该优选实施例中，齿 702 的另一齿侧面 12 作为主要的动力传动表面。

该实施例中，如果薄部 37 由例如聚醛（POM）制成，其厚度根据模数(m)的大小而设为  $0.1(m) \sim 0.2(m)$ 。另外，薄部 37 的厚度并不限于上述厚度，可以为约  $0.2(m) \sim 0.4(m)$ 。

#### 【第八优选实施例】

图 16, 17 和图 18A~18D 示出根据本发明的塑料铸造的齿轮 801 的第八优选实施例。图 16 是塑料铸造的齿轮 801 的前视图，图 17 是沿图 16 中线 X V II-X V II 的剖视图；图 18A~18D 是为解释塑料铸造的齿轮 801 的齿 802 的放大视图。图 18A 是图 17 中任何一个箭头 B 方向看过去的齿 802 的放大图，图 18B 是沿图 18A 中的线 X V IIIB-X V IIIB 的齿 802 的剖视图，图 18C 是沿图 18A 中的线 X V IIIC-X V IIIC 的齿 802 的剖视图，图 18D 是 18A 中箭头 C 方向看过去的齿 802 的平面图。

该实施例的塑料铸造的齿轮 801 中，轮缘 812 在具有轴向孔 810 的盘 811 的外圆周，多个齿 802 位于轮缘 812 的外圆周上。凸出部 813a 位于每一个齿 802 的表面宽度方向上的两端部并朝相反方向凸出。也就是说，第一凸出部 813a 在各齿 802 的齿侧 817a 上位于表面宽度方向的两个端部的其中一个上（即端面 814 中的一个）；第二凸出部 813a 在各齿 802 的齿侧 817b 上位于表面宽度方向的两个端部

中的另一个上（即表面宽度方向与第一凸出部 813a 相反的另一端面 814）。

凸出部 813a 通过在表面宽度方向端面 814 上沿着齿 802 的外周连续延伸的薄部 813 而形成。凸出部 813a 朝着相邻齿 802 凸出一定距离，该凸出量随着沿表面宽度方向到端部的距离逐渐减少而增加。凸出部 813a 的靠近齿顶部 816（即，从齿顶 815 朝向齿根的一段预定区域）设置成具有同齿侧 817a, 817b 基本相同的平面，凸出部 813a 这样就能够从靠近齿顶部 816 的根部平滑地凸出。凸出部 813a 的靠近齿根部 820（即，从根部 818 朝向齿顶 815 的一段预定区域）的凸出量，随着到齿顶 815 的距离的减少而逐渐增加。该实施例中凸出部 813a 这样的设置有利于凸出量（最大凸出量）在节圆直径附近的径向方向上在预定范围 821 内大致是常值。

因此凸出部 813a 的靠近齿顶部 816 设置成为大致同齿侧 817a, 817b 相同的平面。凸出部 813a 的靠近齿根部 820 的凸出量随着到齿根 818 距离的减少而逐渐减少。因此，当齿 802 开始啮合于配合齿轮的齿时，凸出部 813a 能平滑地接触于配合齿轮的齿，当齿 802 同配合齿轮脱离啮合时，凸出部 813a 能平滑地实施同配合齿轮的齿脱离啮合的工作过程。因凸出部 813a 的靠近齿根部 820 设计成这样的情况，该实施例中的塑料铸造的齿轮 801 就能够比第 7 优先实施例中的齿轮更平稳地传递能量，更大地降低工作噪音。

随着表面宽度方向上到端部的距离的减少，凸出部 813a 的凸出量从齿侧 817a、817b 朝着相邻齿 802 逐渐增加。凸出部设置得至少能够消除齿轮 801 和与齿轮 801 啮合的配合齿轮之间的齿隙。另外，凸出部 813a 的厚度沿表面宽度方向从根部到尖部逐渐减少（见图 18A, 18B 和 18D）。

在具有这种结构的塑料铸造的齿轮的 801 中，凸出部 813a 能够消除齿隙，并且凸出部 813a 可弹性地接触配合齿轮的齿侧。因此在齿轮 801 停止旋转之后，如果配合齿轮由于惯性继续旋转，凸出部 813a 就会在齿侧相互啮合发生碰撞时弹性变形，以吸收配合齿轮的转动能量，从而消除冲击。因此使齿间碰撞噪音降低成为可能。另外，凸出部 813a 的厚度沿表面宽度方向从根部到尖部逐渐减少，因此当凸出部 813a 变形时，它能够从薄尖部温和地变形而将屈服应力温和地传递给配合齿轮。这样可以有利于齿轮间的相互啮合。

如上所述，在具有这种结构的塑料铸造的齿轮 801 中，凸出部 813a 的靠近齿顶部 816 的凸出量向着齿顶 815 逐渐减少，凸出部 813a 的靠近齿根部 820 的凸出

量向着齿根 818 逐渐减少。因此，当齿 802 开始与配合齿轮的齿啮合时，以及当齿 802 从配合齿轮的齿脱离啮合时，能够平稳地进行齿 802 同另外的齿相互啮合和相互脱离啮合的工作过程，这样就能够有效地降低工作噪音，防止由于齿隙的存在造成齿间碰撞噪音的发生。

该实施例中，如果薄部 813 由例如聚醛 (POM) 制造，其厚度可以根据模数 (m) 而选择为从大约为 0.2 (m) 到 0.4 (m) 的范围内。

### 【第九优选实施例】

图 19A 是采用本发明塑料铸造的齿轮的齿轮组 920 的前视图，图 19B 是齿轮组 920 的侧视图。

如图 19A, 19B 所示的齿轮组 920 包括：由电机（未示出）驱动的主动轮 921，同主动轮 921 啮合的惰轮 922 (1)，以及同惰轮 922 (1) 啮合的从动轮 923。用上述第 8 优选实施例的塑料铸造的齿轮 801 作为惰轮 922 (1)。

如图 19B 所示，在齿轮组 920 中惰轮 922 (1) 稍稍向右偏离顺时针转动的主动轮 921（如图 19A 所示），偏移距离在图中用  $\Delta$  表示，从动轮 923 也向右稍稍偏离惰轮 922 (1) 的距离为  $\Delta$ 。

也就是说，惰轮 922 (1) 沿表面宽度方向的一端的凸出部 813a（图 17 中的表面宽度方向的右侧）没有啮合主动轮 921，而啮合着从动轮 923。惰轮 922 (1) 的表面宽度方向的另一端的凸出部 813a（图 17 中的表面宽度方向的左侧）啮合着主动轮 921，而没有啮合从动轮 923。

如果将本发明的惰轮 922 (1) 安装成沿表面宽度方向稍稍偏离主动轮 921 和从动轮 923，惰轮 922 (1) 上未形成有凸出部 813a 的齿侧部（主要动力传递表面，例如另一齿侧 817b）紧密地接触于主动轮 921 的驱动齿侧；而惰轮 922 (1) 的凸出部 813a 紧密地接触于主动轮 921 的非驱动齿侧，以消除齿隙。此外，惰轮 922 (1) 的没有形成有凸出部 813a 的齿侧部（主要动力传递表面，例如齿侧 817a）紧密地接触于从动轮 923 的驱动齿侧（即主要的能量传递齿侧），而惰轮 922 (1) 的凸出部 813a 就紧密地接触于从动轮 923 的非驱动齿侧（即，不是主要的能量传递齿侧）以消除齿隙。

因此，根据本实施例，当这种结构的齿轮组 920 开始转动时，主动轮 921 的转动经惰轮 922 (1) 平稳并且精确地传递给从动轮 923，这样齿轮组 920 就能够无噪音地传递能量。

如果将这种结构的齿轮组 920 用到彩色打印机的纸张进给结构的驱动齿轮组中，就会精确地送进纸张而没有不规则地纸张进给，而且不会产生打印缺陷，例如彩色图像的色彩偏离，这样就能进行精确而无噪音的打印操作。

另外，虽然该实施例中，主动轮 921、惰轮 922 (1) 和从动轮 923 联合作为齿轮组 920 的一个实施例，但本发明并不限于此，第 8 优选实施例中塑料铸造的齿轮 801 也可以同图 19 中的作为惰轮的从动轮 923 相啮合，以组成一个较多数量齿轮的齿轮组。

虽然在图 19A 和 19B 中示出的齿轮组 920 用于减速时的传动，本发明并不限于此，根据本发明的齿轮组也可以用于加速时的传动，或者用于不加速、不减速的传动。

该实施例中假设薄部 813 (凸出部 813a) 沿表面宽度方向的尺寸 (即，沿表面宽度方向从端面 814 的凸出量) 是  $X$ ，表面宽度方向惰轮 922 (1) 偏离主动轮 921 的偏离量是  $\Delta$ ，从动轮 923 沿表面宽度方向偏离惰轮 922 (1) 的偏离量也设为  $\Delta$ ，那么  $\Delta \geq X$ 。

根据本发明的塑料铸造的齿轮弹性地接触于同凸出部啮合的配合齿轮的齿侧来消除齿隙。因此即使所述齿轮用于需要重复转动和停止的齿轮组中，也可以防止由于齿隙存在而产生的齿间撞击噪音。另外，根据本发明的塑料铸造的齿轮在主要动力传递侧的齿侧上没有凸出部，因而可以用刚性的齿侧来传递转动，这样就可以精确地传递转动。结果是根据本发明的塑料铸造的齿轮可以用于需要精确传递的齿轮组中，它能够降低工作噪音以及精确地传递转动。

因为凸出部位于主要动力传递表面的相对齿侧，能够接触于同该塑料铸造的齿轮啮合的配合齿轮的齿侧来消除齿隙，并降低齿间碰撞噪音，所以根据本发明的塑料铸造的齿轮可以广泛用于需要精确地、无噪音地、平稳地传递转动能量的传动装置中。特别是，根据本发明的塑料铸造的齿轮能有效地用于需要频繁重复转动和停止的间歇旋转传动装置中，也能广泛用于图像成型装置中的齿轮组或动力传动装置中，例如喷墨打印机，精密电子装置，机动车和精密仪器。

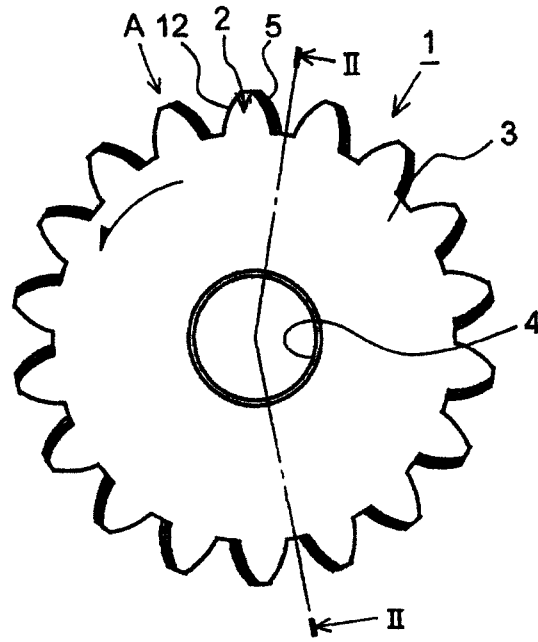


图 1

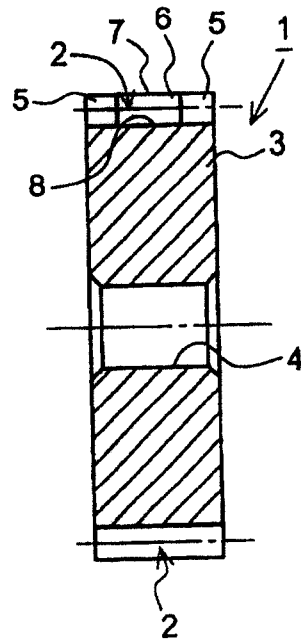


图 2

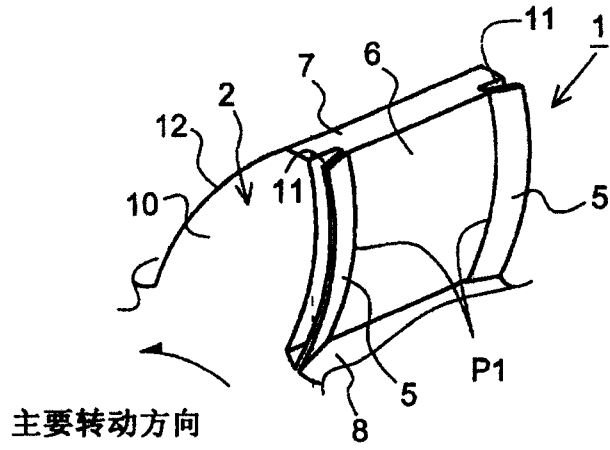


图 3

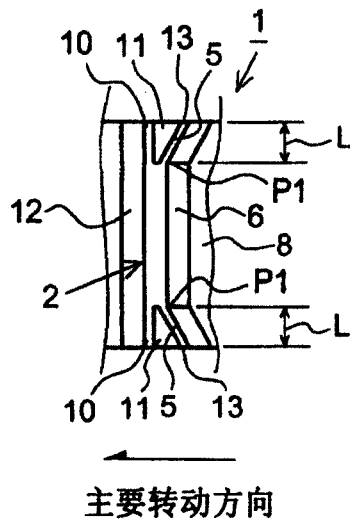


图 4

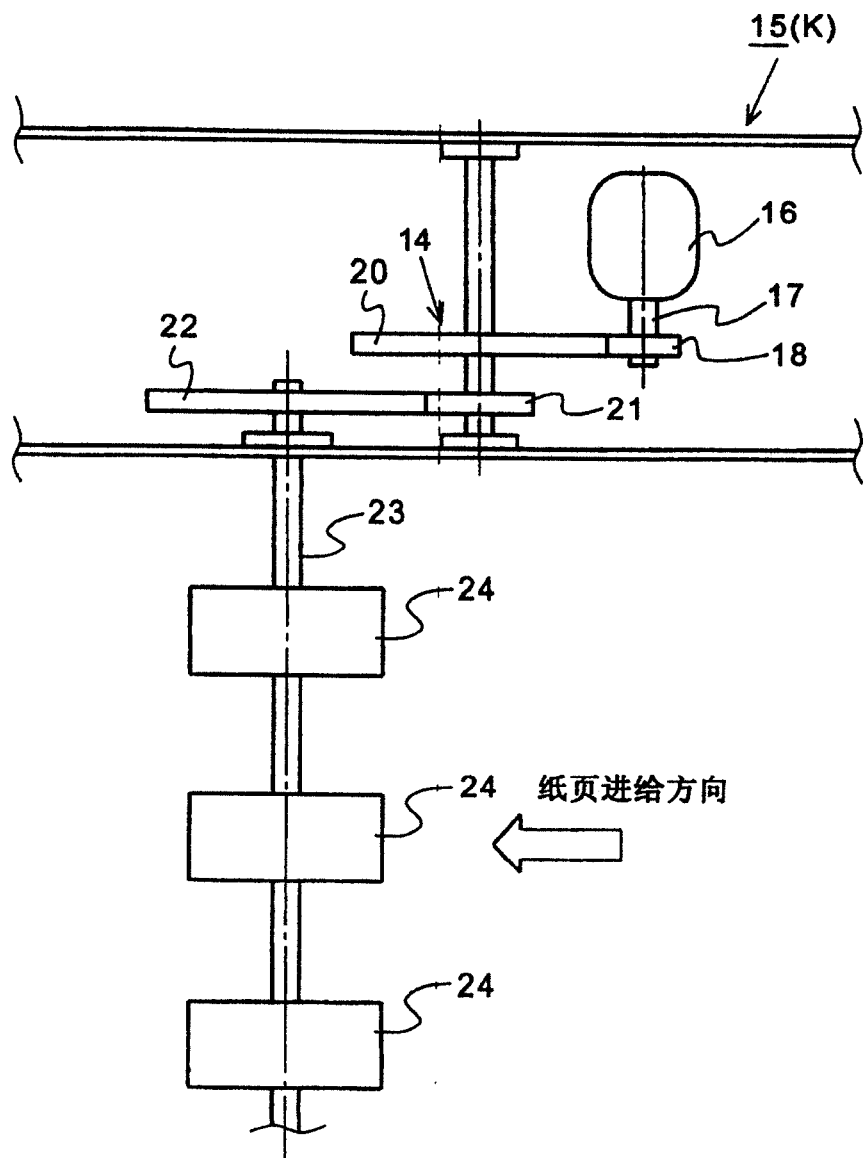


图 5

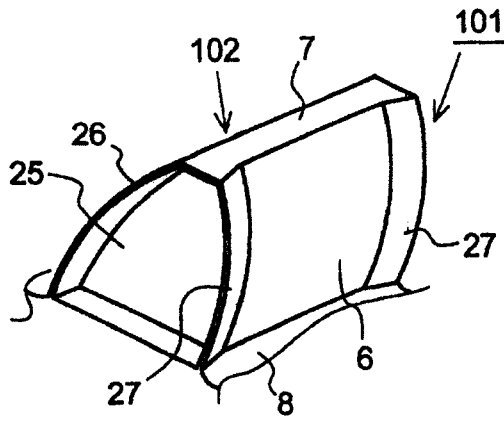


图 6A

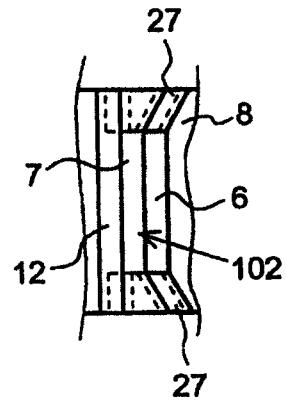


图 6B

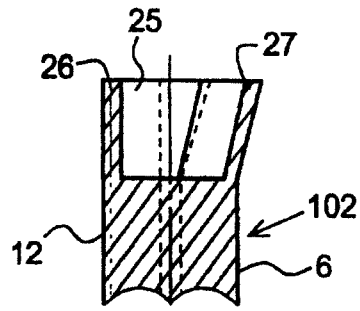


图 7B

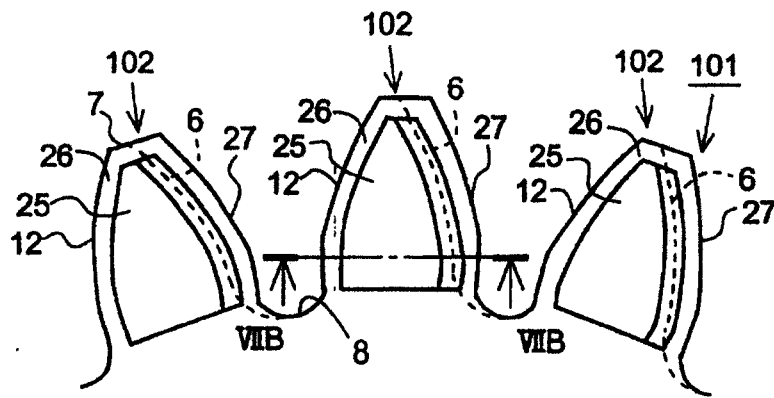


图 7A

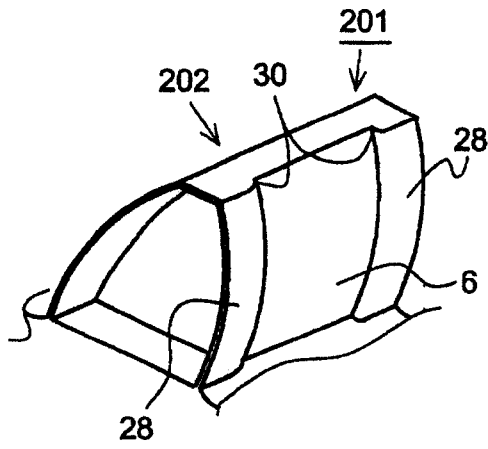


图 8A

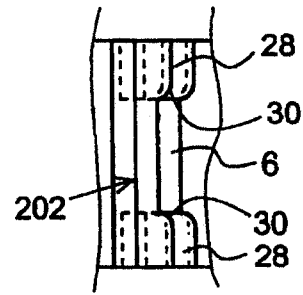


图 8B

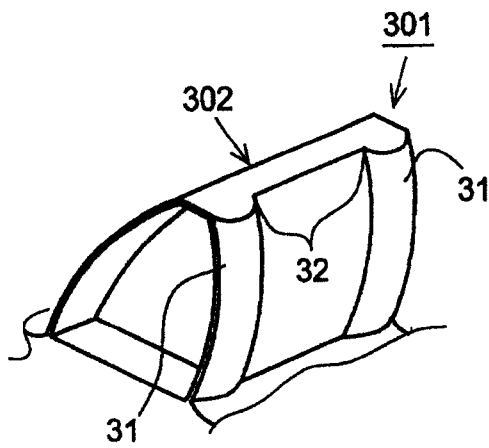


图 9A

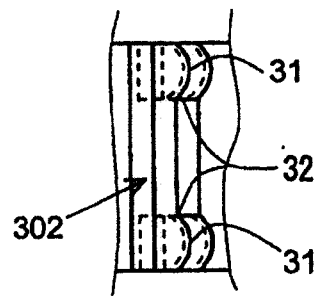


图 9B

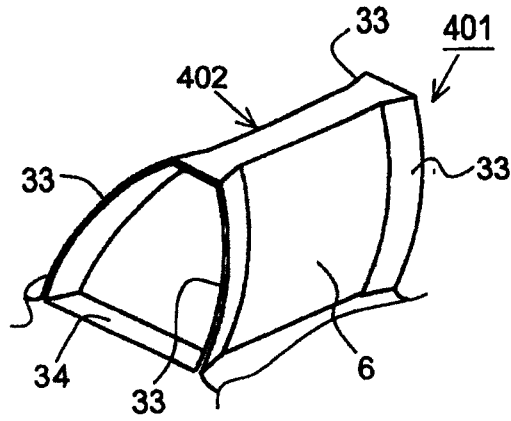


图 10A

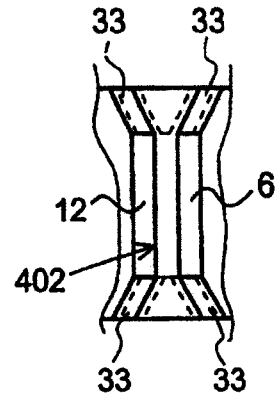


图 10B

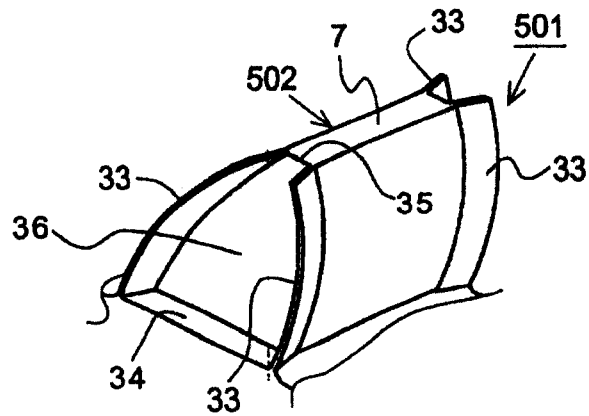


图 11

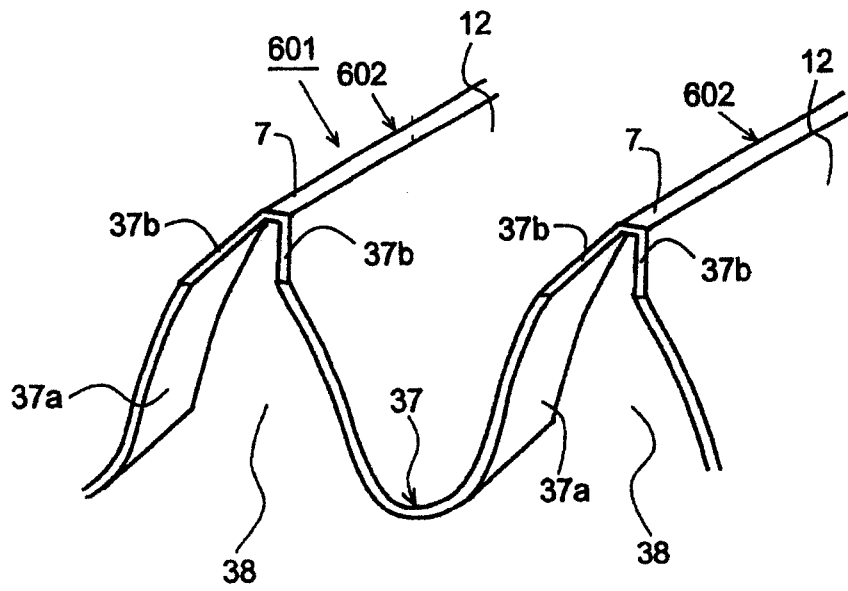


图 12

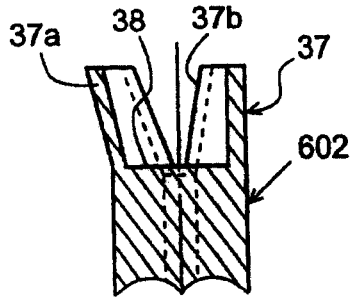


图 13B

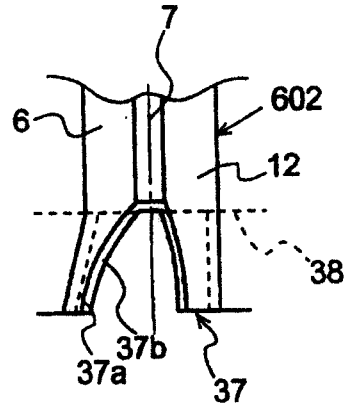


图 13C

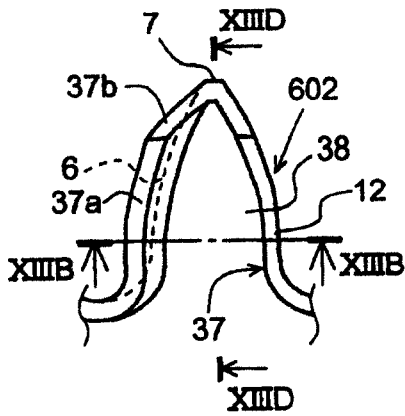


图 13A

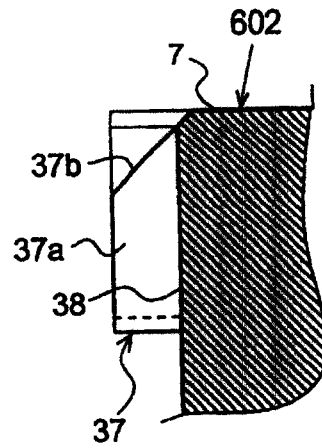


图 13D

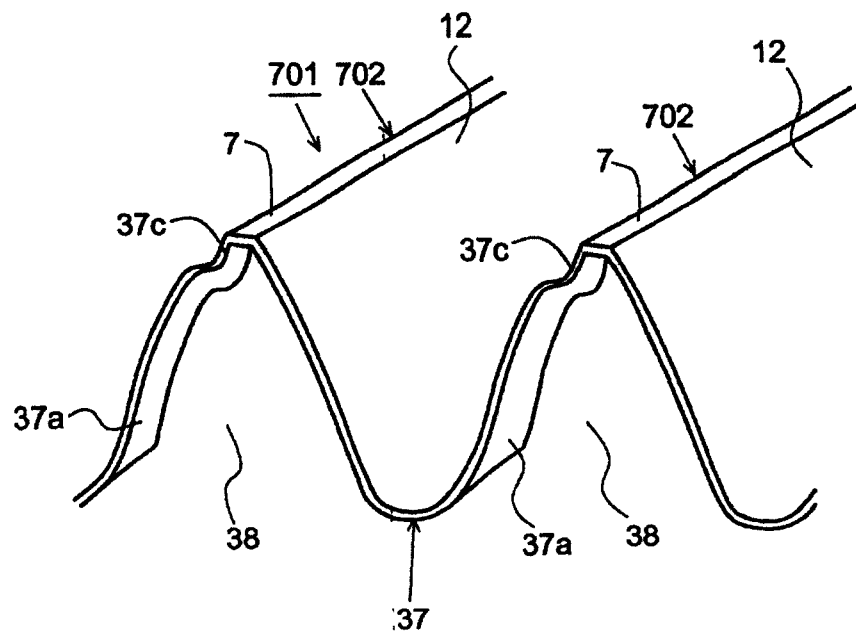


图 14

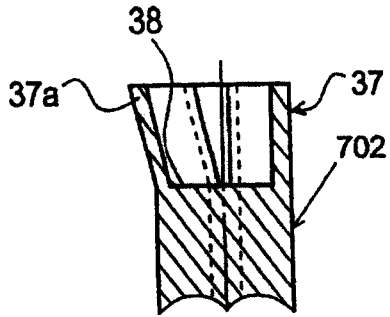


图 15B

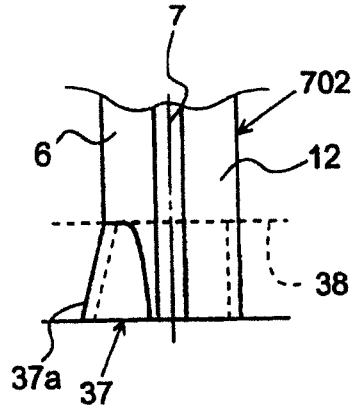


图 15C

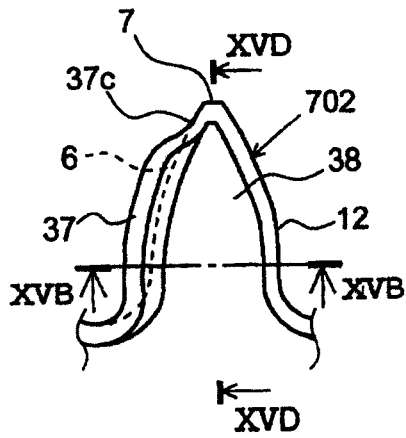


图 15A

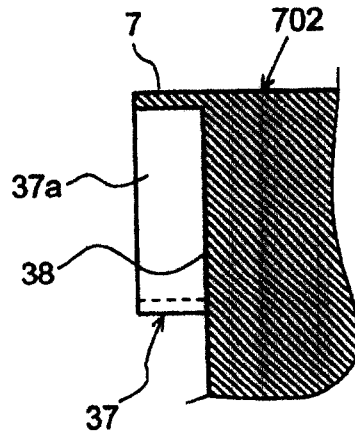


图 15D

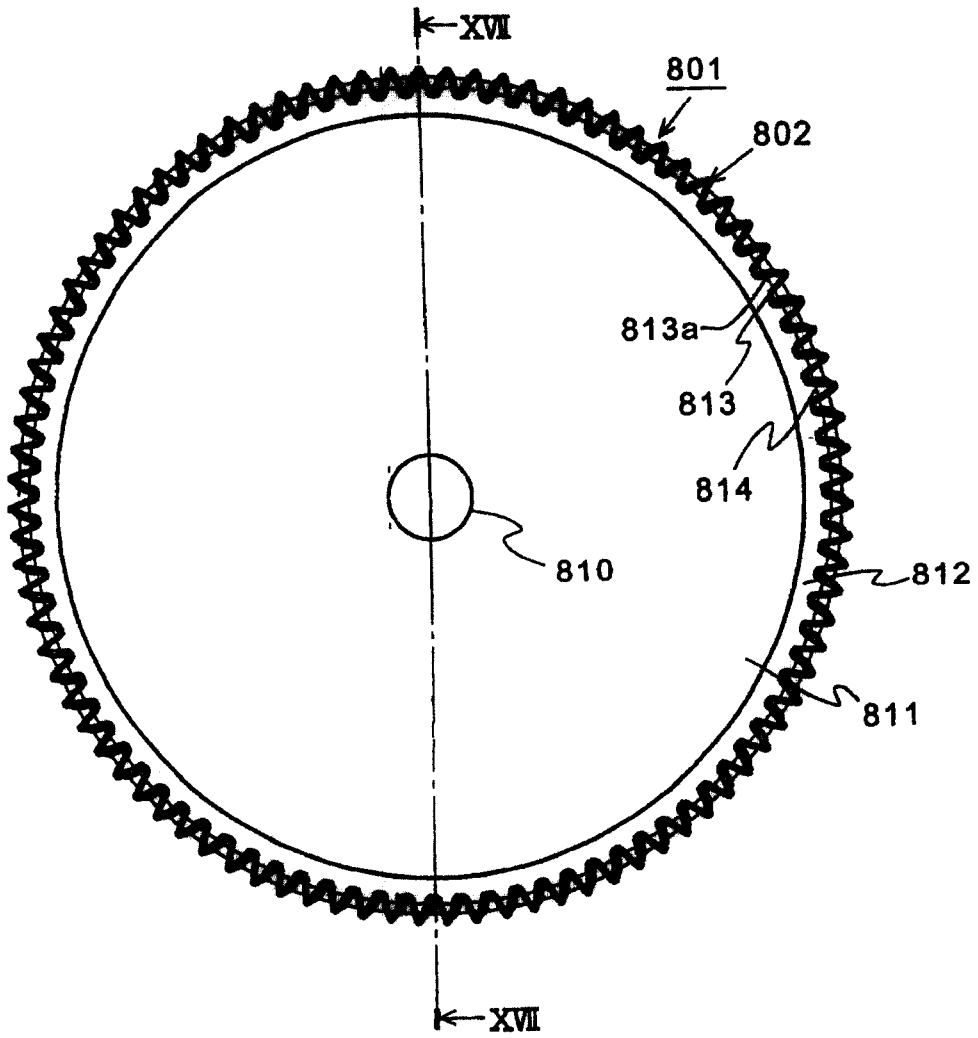


图 16

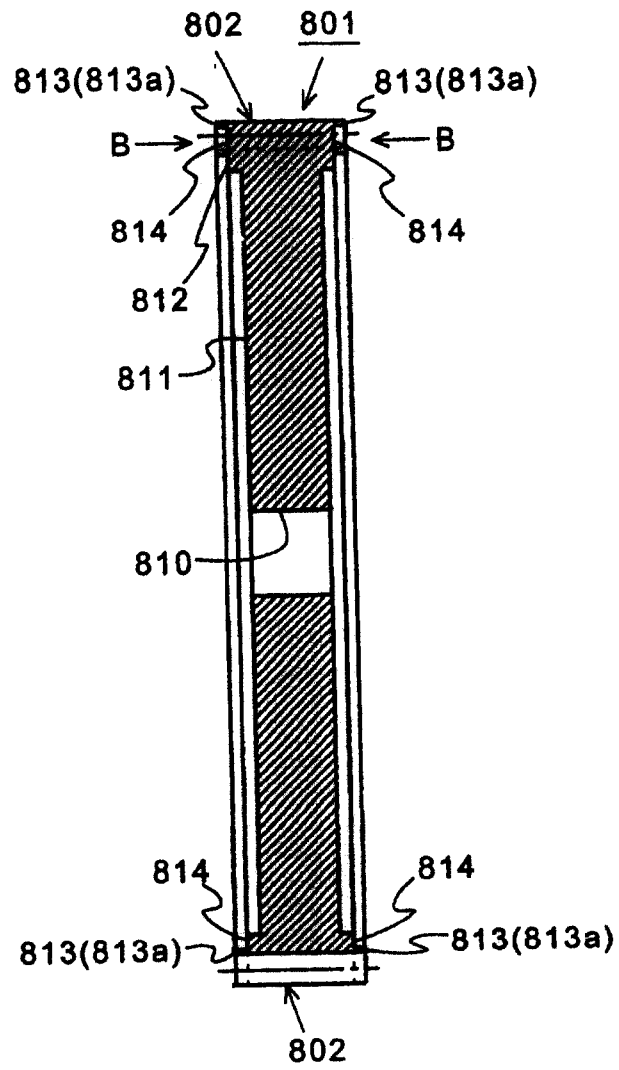


图 17

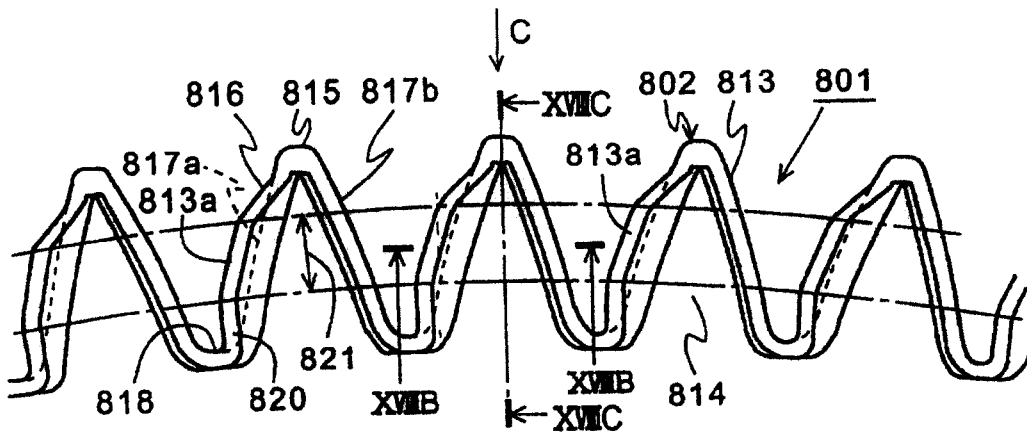


图 18A

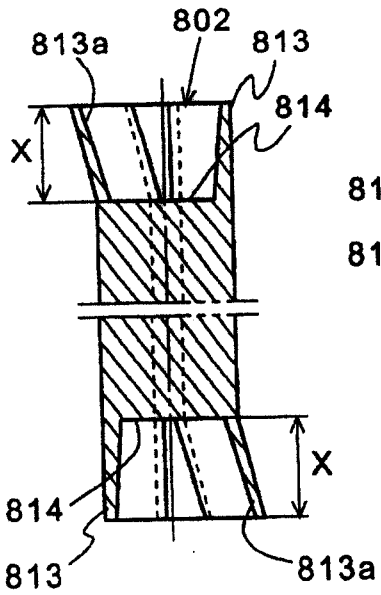


图 18B

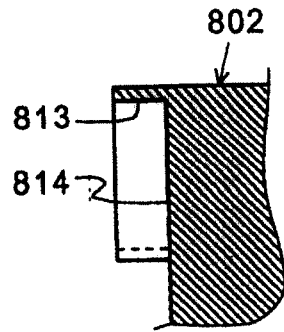


图 18C

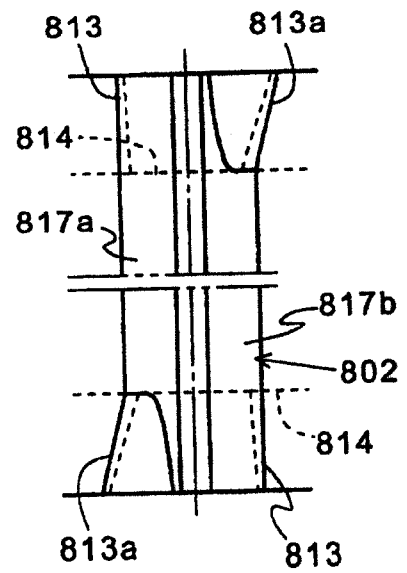


图 18D

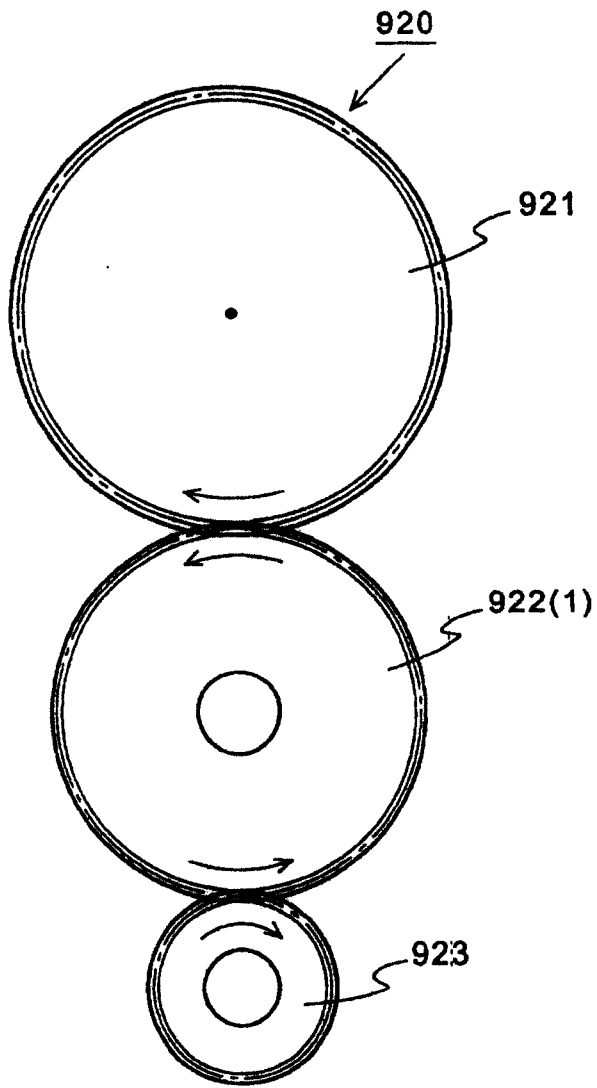


图 19A

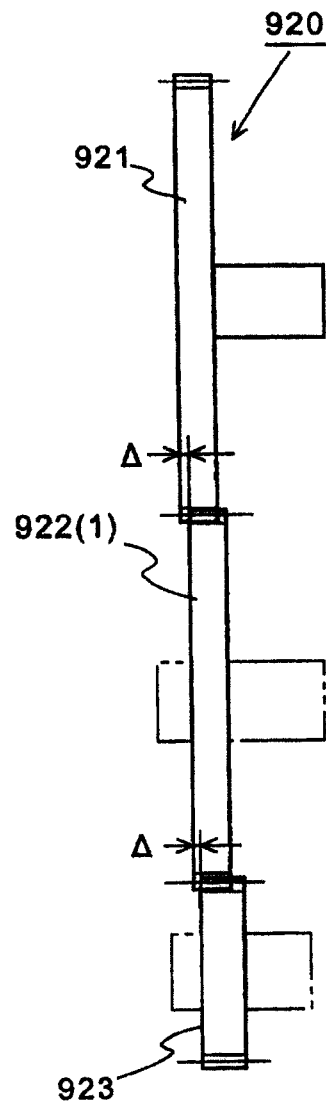


图 19B

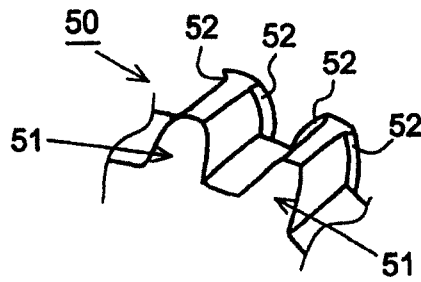


图 20A  
现有技术

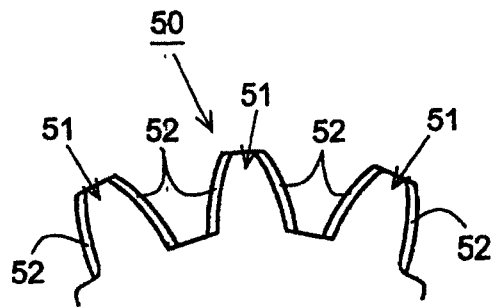


图 20B  
现有技术

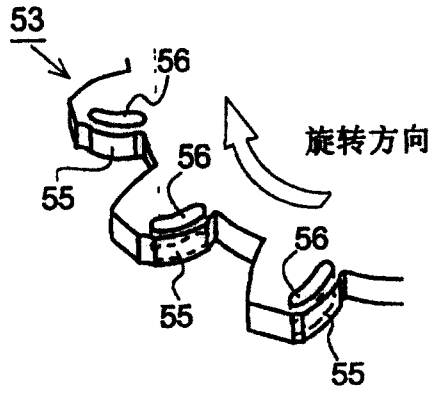


图 21A  
现有技术

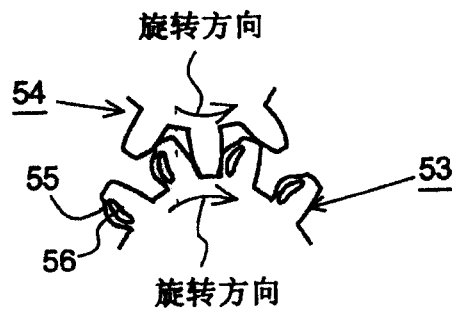


图 21B  
现有技术

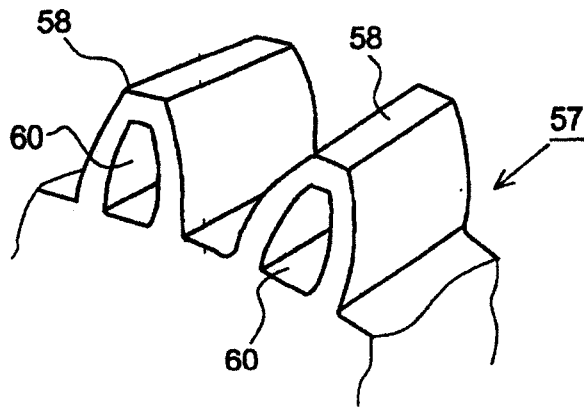


图 22  
现有技术

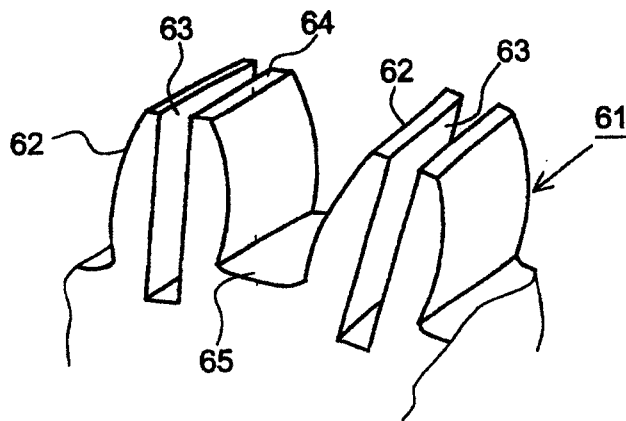


图 23  
现有技术

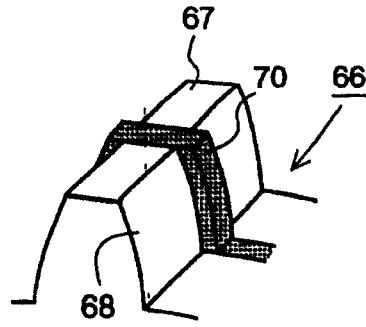


图 24  
现有技术

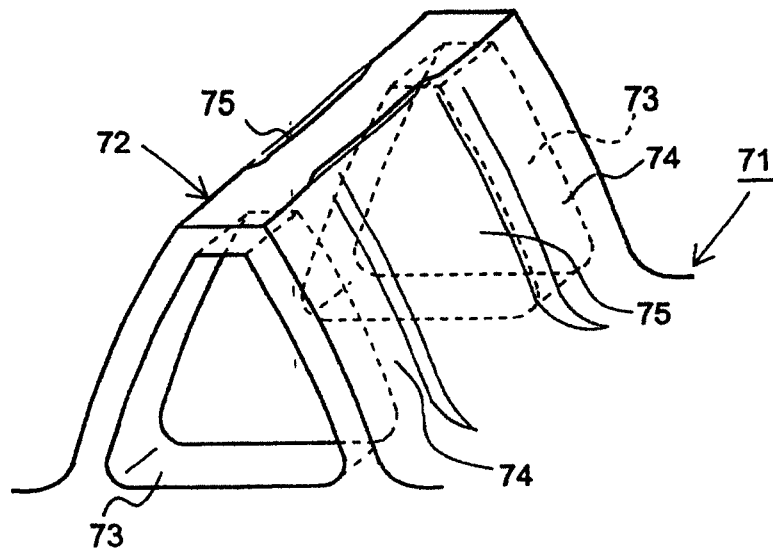


图 25  
现有技术